STAHL UND EISEN

STAHL UND EISEN.



Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

23. Jahrgang. 1903.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

1. Halbjahr. Heft 1—12.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXIII. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Erstes Halbjahr 1903, Nr. 1 bis 12.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

K.

L.

M.

N.

O.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Nr. Klasse 1. Aufbereitung.

133 207. Heinrich Reinhard und Carl Steinert. Vorrichtung zum Freihalten der Durchfallschlitze bei Schüttelrosten. II 141.
133 678. Richard Svestka, Burghard Holzner und Ferdinand Holzner. Schwingrätter mit auf dem Schwungkasten angeordnetem Sieb. III 218.
134 068. Braunschweigische Mühlenbau-Anstalt, Amme, Giesecke & Konegen. Vorrichtung zum Verhindern des Zusetzens der Sieböffnungen von Schwingsieben. V 346.
134 069. Jakob Lukaszczyk. Stofsherd mit ebener Herdfläche. V 349.
134 133. Fritz Baum. Siebtrommel für nasses Gut. V 346.
134 740. E. Schranz. Vorrichtung zum Trennen von Stoffen, wie Erzen, Kohlen u. s. w. nach ihren spezifischen Gewichten. VI 414.
134 741. John Klein. Siebsetzmaschine mit mehreren Setzräumen und Kolben. VI 416.
134 743. Walter Mc. Dermott. Vorrichtung zum Sieben von Erzen und anderen Stoffen mittels eines geneigten Siebes, welches sich unter Wasser in einem Behälter befindet, der mit einem andern Behälter in Verbindung steht. VI 414.
134 744. Jakob Lukaszczyk. Langstofsherd mit ebener Herdfläche für ununterbrochenen Betrieb. V 347.
136 378. Wilhelm G. Siewerts. Verfahren zur Scheidung des beim Thomasprozefs fallenden Konverterauswurfes in Eisen, Thomasschlacke und Schlackenmehl haltendes Kalkpulver. VII 466.
137 095. Anders Eric Salwén. Verfahren zur Verhinderung der Zerstreuung und Abschwächung der Kraftlinien bei magnetischen Erzscheidern mit längs den unmagnetischen Wänden des Scheideraums bewegten Magneten. XII 750.
137 333. Maschinenfabrik Baum. Vorrichtung zum Ablagern der Kohle in Kohlentrockentürmen mit in der Mitte gelegenem Entwässerungskörper. XI 697.

Klasse 5. Bergbau.

133 454. Gutehoffnungshütte. Wetterschacht mit Fördereinrichtung. III 216.
134 967. Gutehoffnungshütte. Wetterschacht mit Fördereinrichtung. VIII 531.
137 431. Gutehoffnungshütte. Vorrichtung zur Durchschleusung von Förderwagen an vereinigten Wetter- und Förderschächten. XI 697.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

132 859. Herbert E. White. Maschine zur Dehnung geschlitzter Bleche. III 217.
133 018. Société Jules Grouvelle & H. Arquembourg. Verfahren zur Herstellung von Rippenrohren für Kühl- oder Kondensations-Vorrichtungen. III 216.
133 037. Kurt Weyhmann. Antriebkupplung für Drahtziehmaschinen. I 69.
133 142. Herm. Ortmann. Kupplung für Walzwerke. I 69.
133 183. Benjamin Judd Abbott. Maschine zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln. III 218.
133 372. Otto Briede. Vorrichtung zur Herstellung von Fassoneisen. III 217.
133 455. Benjamin Judd Abbott. Maschine zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln aus Draht durch Walzen und Pressen. II 141.
133 493. Rudolf Chillingworth. Verfahren und Vorrichtung zur Hervorbringung von Ausbauchungen und dergl. an Metallrohren durch inneren Flüssigkeitsdruck. III 218.
133 847. James E. York. Verfahren und Walzwerk zum Wiederwalzen gebrauchter Eisenbahnschienen. V 347.
133 848. Reinhard Mannesmann. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stäben oder Röhren in Strangpressen. III 216.
133 850. Bernhard Schulte. Verfahren zur Herstellung von Hufeisenstollen. II 142.
134 013. Hermann May. Vorrichtung zum Konischziehen von Rohren. V 348.
134 612. Otto Heer. Rohrziehkaliber mit rollender Reibung an der Arbeitsstelle. V 347.
134 921. Carl Stroomann. Presse zum gleichzeitigen Bördeln und Wellen von Flammrohren. X 643.
135 613. Cornelius Kuhlewind. Selbsttätige Sicherheitsvorrichtung gegen Walzenbrüche. VII 469.
135 687. Alphonse Thomas. Schleppwagen für Walzeisen zum Schleppen nach beiden Richtungen. VII 469.
135 883. Firma W. Fitzner. Verfahren und Vorrichtung zum Schweifsen von Quernähten an Schmiedeisenrohren. VII 468.
136 007. Salomon Frank. Verfahren zur Herstellung von Hohl- oder Vollkörpern von beliebigem Querschnitt und beliebiger Länge mit oder ohne Wärmezufuhr. X 643.
136 268. James Couston und William Porritt. Verfahren zur Herstellung von nietlosen Rohren. VII 468.
136 712. William C. Cronemeyer. Walzwerksanlage zum Auswalzen von Blechen aus Platinen, ohne die Bleche zusammenzufalten. VIII 530.
136 783. Gustav Alvermann. Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre. VII 470.
136 829. H. Sack. Schleppvorrichtung für Warmlager zum Schleppen von Universal- und ähnlichen Profileisen. VII 469.
136 830. Wilhelm Thielmann. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung schmiedeiserner Rippenheizkörper. XI 698.
137 277. Otto Briede. Kaliberform für pendelnde Walzen. XII 750.

Klasse 10. Brennstoffe u. s. w.

133 585. Edmond Castellazzo. Vorrichtung zum Verarbeiten von Brikettierungsgut unter Abschlufs der Luft. II 142.
133 802. Gabriel Parrot. Mit armen Gasen, wie z. B. Gichtgasen, betriebene Koksofenanlage mit Zugumkehrung. III 216.
134 373. Adolf Grofsmann. Verfahren, Sägespäne enthaltende Briketts vor dem Zerfallen zu schützen. V 347.
134 443. Alois Weifs. Herstellung von Briketts aus Kohlenschlamm und zerkleinerter Baumrinde. V 346.
134 446. Carl Knupe. Mündungsstück für die Luftkanäle von Koksöfen, insbesondere von Coppéeöfen. VI 417.

Klasse 12. Apparate.

Klasse 18. Eisenerzeugung

Klasse 19. Eisenbahnbau.

Klasse 20. Bahnbetrieb.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

134 538. Josef Czekalla. Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martin-Öfen. XI 698.
134 539. Carl Wegener. Feuerungsanlage. VI 417.
134 540. Carl Wegener. Beschickungsvorrichtung mit Hilfe eines durch Druckwasser bewegbaren Kolbens. V 345.
134 819. Max Arndt. Rauchverbrennungs-Einrichtung. VII 470.
134 820. Portland-Zementfabrik Hemmoor und Dr. Frédéric Valeur. Feuerfeste Masse. IV 283.
135 020. R. Herrmann. Zugschieber für Feuerungsanlagen. VIII 530.
135 169. Hermann Zutt. Feuerbrücke für Wanderrostfeuerungen. VIII 531.
136 098. Ernst Hänsel. Regelungsvorrichtung des Luft- und Dampfzutrittes bei Gaserzeugern. IX 576.
136 524. Arthur Weinhold. Feuerungsanlage. VII 469.
136 644. G. Fort. Roststab. IX 576.
136 645. Louis Volland. Eine Treppenrostfeuerung, welche in eine Planrostfeuerung umgewandelt werden kann und umgekehrt. VII 470.
137 407. Hermann Zutt. Wanderrostfeuerung. XII 750.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

132 176. Edgar Arthur Weimer. Fahrbare und selbsttätig kippende Giefspfanne. I 70.
133 995. Frederich Baldt sen. Verfahren zur Herstellung von Ketten durch Gufs. II 142.
134 031. F. Boniver. Tiegelschmelzofen. V 346.
134 578. Gebr. Hannemann & Co. Mit natürlichem Zuge arbeitender Tiegelofen. VI 416.
134 579. Akt.-Ges. Schalker Gruben- und Hüttenverein. Antriebsvorrichtung für sich drehende und zugleich längsverschiebbare Wellen von Formschnecken. V 346.
134 580. Bruno Aschheim. Herstellung von Stahlplatten, insbesondere Panzerplatten mit verschieden harten Schichten. VI 415.
134 581. Edgar Arthur Weimer. Fahrbare und selbsttätig kippende Giefspfanne. VII 469.
134 727. Vernons Patent Horse Shoe Company, Limited. Maschine zur Herstellung von Hufeisen durch Gufs. VI 414.
134 733. Wilhelm Möbus. Formmesser für Formmaschinen. VII 467.
134 759. The Moulding Syndicate, Limited. Modellträger. V 347.
134 760. Emil Sarg. Formmasse für Stahlgufs. VI 417.
135 044. Alfred Friedeberg. Tiegelofen mit beweglichem Boden. VIII 531.
135 046. Ssemon Michailoff. Streichmasse zum Ausfüttern von Gufsformen. IX 576.
135 341. Firma C. G. Mozer. Verschlufsvorrichtung für Formkasten bei Formmaschinen. XI 698.
135 575. Società di Pertusola, Ltd. Röstofen mit drehbarem Herd. VIII 531.
136 138. Adolf Müller. Herstellung von Formen für Kunstgufs mittels elastischer Modelle. VII 467.
137 046. Berthold Michatz. Maschine zum Giefsen von Massenartikeln. XI 698.
137 084. Emil Zehner. Gasdurchlässiges Kernstück für Metallgufs. XII 750.
137 105. Aktiengesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Röhrengufs mit Festpressung des Formsandes unter Schraubenflächenwirkung. XII 750.
137 107. Edwin Bosshardt. Tiegelofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes durch die Ofenhitze. XII 750.
137 598. Carl Edler von Querfurth. Rüttelvorrichtung an Formmaschinen zur Lockerung der Modelle aus dem Formsande. XI 697.

Klasse 40. Hüttenwesen.

133 495. A. Minet und Dr. A. Neuburger. Verfahren zur Vorwärmung der Beschickung elektrischer Öfen. III 217.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

133 352. American Tin Plate Company. Vorrichtung zum Verzinnen, Verzinken u. s. w. von Blechen. II 141.
133 911. Albert Kogel. Verfahren zum dauerhaften Verzinnen von Kupfer- und Messinggegenständen. I 70.
134 594. Sherard Cowper-Coles and Company, Limited. Verfahren zum Verzinken metallischer Gegenstände. VI 415.
134 863. Alexander Watzl und Ludwig Frankenschwert. Verfahren zum Überziehen von Metallen mit anderen Metallen durch Aufschmelzen. VIII 531.
135 449. Dubuque Enameling Compagnie. Verfahren zum Emaillieren von Gefäfsen, welche aus mehreren aneinander zu fügenden Stücken bestehen. IX 576.
136 294. Paul Mangner. Verfahren zur Herstellung lötfähiger verzinkter Eisenbleche. VII 468.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

133 011. William R. Bennett. Verfahren zum Härten von Stahl. I 69.
133 060. Clotilde Schar und Moritz Schmid. Verfahren und Maschine zur Herstellung geschweifster Ketten. III 215.
133 202. Samuel Shearer Caskey. Hydraulische Niet- oder Stanzmaschine. II 142.
133 228. John Stanley Holme. Verfahren und Gesenk zur Herstellung von Schienenstofs-Enden und Weichenzungen. III 217.
133 229. Wilhelm vom Heede. Vorrichtung zum Anlassen gehärteter Stahlgegenstände. III 217.
133 245. Gebrüder Hau. Meifselhalter für Feilenhaumaschinen. IV 283.
133 284. Friedrich Schlegel. Lufthammer mit selbsttätiger Festhaltevorrichtung des Hammers in seiner höchsten Stellung beim Öffnen des Lufthahnes. III 215.
133 353. Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen, H. Hessenmüller. Kaltsäge. II 141.
133 398. Thomas Fitch Rowland. Maschine z. Schweifsen von Längs- und Quernähten an Cylindern. II 142.
133 643. Heinrich Ehrhardt. Support für Gehrungs-Kaltsägen. III 218.
133 867. L. Käselitz. Blechschere für Handbetrieb. I 70.
134 089. Adam Henry Fox. Vorrichtung zur Herstellung von Bolzen oder Nieten aus Stangen. V 348.
134 639. Werkzeugmaschinenfabrik A. Schärfls Nachfolger. Antrieb für den Kolben oder Schlitten von Werkzeugmaschinen, wie Stanzen, Scheren oder dergl. VI 415.
134 644. Arthur Hoffmeister. Verfahren zur Herstellung von zweiteiligen Naben für Riemenscheiben und dergl. VI 416.
134 646. Max Haack. Verfahren zum Hauen von Feilen. VI 416.
134 713. Louis Berger. Feilenblatt. VI 414.
134 866. Josef Fitz. Hydraulischer Schlagapparat für Niet-, Loch-, Stanz- oder Bohrwerkzeuge. VII 470.
135 242. Wüster & Co. Verfahren und Vorrichtung zum Tempern und gleichzeitigen Richten von gehärteten Stahlbändern. IX 577.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

Klasse 81. Transportwesen.

Österreichische Patente.

Kl. Nr.

Patente der Vereinigten Staaten.

Nr.

V. Industrielle Rundschau.

VI. Tafelverzeichnis.

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1. | 1. Januar 1903. | 23. Jahrgang.

F. A. Krupp †.

Die Beisetzung am 26. November 1902.

Der Mittelpunkt aller Trauer war das schlichte Ahnenhaus der Dynastie Krupp, in welchem die Leiche aufgebahrt war. Hier hatten Krupps Grofsvater und Vater gewohnt und den Grund zur Weltfirma gelegt, hier weilte Krupp selbst am liebsten, wenn er von der Villa Hügel herüberkam und in seinem Riesenwerke nach dem Rechten sah. Hier stand heute der Sarg des letzten Krupp. Welch ein weltgeschichtliches Bild bot heute dieses schlichte Schieferhaus! Ein einfacher Mann hatte es gebaut, sein Enkel war ein Industriekönig in ihm geworden, und heute stand Deutschlands Kaiser vor diesem Bürgerhaus, um seinem letzten Besitzer die letzte und die höchste Ehre zu erweisen. An dem Häuschen war ein Teil des Giebels herausgehoben, offen stand in ihm der schlichte Eichensarg. Als die Zeit nahte, die für des Kaisers Ankunft bestimmt war, fanden sich die Mitglieder des Direktoriums ein, auch die früheren Mitglieder, darunter Geh. Finanzrat Jencke, ferner die Minister Frhr. v. Rheinbaben, Möller und Budde, der Staatssekretär des Reichsmarineamts v. Tirpitz, Vertreter vieler Staaten und Fürstlichkeiten, alle in Uniform, so auch der Vertreter der türkischen Marine, ferner sehr zahlreiche Industrielle, Offiziere und Reserve-Offiziere, Vertreter aller provinzialen und städtischen Behörden. Nach halb zehn Uhr rollten die Kruppschen Familienwagen heran, sie brachten die Witwe Krupps und ihre beiden Töchter, die Schwäger Krupps und den Vetter Krupps, den österreichischen Industriellen Arthur Krupp aus Berndorf.

Um 9¾ Uhr lief der Zug des Kaisers in den Essener Hauptbahnhof ein. Se. Majestät fuhr sofort im offenen Zweispänner zur Gufsstahlfabrik, das Geleite gab eine Schwadron Düsseldorfer Husaren. Fast lautlos fuhr der Wagen des Kaisers vor dem Ahnenhause vor. Ehrfurchtsvoll und tief ergriffen ob dieser bedeutsamen ernsten Stunde grüfste die grofse Trauerversammlung stumm den Kaiser. Er schritt sofort auf den Vorsitzenden des Kruppschen Direktoriums, Landrat a. D. Rötger zu, schüttelte ihm die Hand und sprach ihm sein herzliches Beileid aus. Dann liefs der Kaiser sich von einem Adjutanten einen Kranz reichen und ging zum Sarge Krupps. Hier verweilte er einige Augenblicke in stillem Gedenken und legte dann den Kranz am Fufse des Sarges nieder. Dem Kaiser scheint der Tod Krupps sehr nahe gegangen zu sein, und heute konnte er seinen Schmerz über das Hinscheiden dieses ihm so treu ergebenen Mannes kaum bemeistern. Tiefster Ernst und grofser Seelenschmerz lag auf seinen Zügen, und seine Augen waren feucht wie die so vieler deutscher Männer in diesen Augenblicken. Vom Sarge begab sich der Kaiser zu den im Hintergrunde stehenden Angehörigen Krupps und begrüfste die Witwe des Entschlafenen. Dann wurde die Leiche eingesegnet, und die Kapelle der Deutzer Pioniere spielte den Choral „Es ist bestimmt in Gottes Rat". Nun setzte sich der Trauerzug in Bewegung. Hinter dem Sarge schritt zunächst der Kaiser, der über dem grauen Mantel das Band des Schwarzen Adlerordens trug, unmittel-

bar hinter dem Monarchen folgten die männlichen Verwandten Krupps, das Gefolge des Kaisers, die Generalität, die Minister, die Vertreter der Armee, der Marine, der Behörden, das Direktorium u. a. In gleich tiefem Ernst schritt der Kaiser zu Fuſs bis zum Friedhof, eine Entfernung von gut einer halben Stunde. Wieviele Tausende das Trauergefolge zählte, und wieviele Tausende an den Straſsen und Plätzen und in den Fenstern standen, ist schwer abzuschätzen. Die Fülle der Kränze und die Gröſse des Zuges kann nur der Umstand andeuten, daſs 1400 Arbeiter zu den je zwei Mann zählenden Kranzabordnungen des Zuges herangezogen werden muſsten. Die an den Straſsen in Spalier stehenden Kruppschen Arbeiter und Vereine schwenkten später in den Zug ein. Nach 11 Uhr erreichte die Spitze des Zuges den Friedhof, hier war nur einer beschränkten Anzahl von Trauergästen der Zutritt gestattet.

Die Ansprache am Grabe hielt Superintendent Klingemann, dann ergriff noch der Vorsitzende des Direktoriums, Landrat a. D. Rötger, das Wort zu folgendem Nachruf:

„An dieser Gruft muſs auch einer der Werksangehörigen zu Worte kommen, einer von denen, die dem Entschlafenen in der gemeinsamen Arbeit besonders nahe standen. Bei seiner Abneigung gegen ein Hervortreten in die Öffentlichkeit ist ja sein edles Wesen, seine hohe Intelligenz, sein vornehmer Charakter nur wenigen und unter diesen besonders denen in vollem Maſse bekannt geworden, welche mit ihm an seinem Lebenswerk arbeiten durften.

„Von zarter Gesundheit, seit früher Jugend genötigt, zeitweise im sonnigen Süden Kräftigung zu suchen, war es für ihn an sich schon eine schwere Aufgabe, die ihm von der Vorsehung anvertraute geniale Schöpfung seines Vaters als das nationale Gut, das sie war, zu erhalten. Vor aller Augen liegt die gewaltige Entwicklung der Werke in den letzten 15 Jahren, die seit Alfred Krupps Tode vergangen sind. Der Sohn, um den wir jetzt trauern, hat sich nicht damit begnügt, in den überkommenen Bahnen weiterzugehen, vielmehr sind auf seine Initiative neue Wege betreten worden und in diesen ist für die Machtstellung des Vaterlandes, für den Ruf deutscher Arbeit auf dem ganzen Erdenrunde recht Bedeutsames geleistet worden. Niemand wird leugnen, daſs die Kruppschen Werke heute für die Wehrkraft des Deutschen Reiches zu Lande und zu Wasser eine höhere Bedeutung haben als vor 15 Jahren; sie sind mit den Aufgaben des Vaterlandes gewachsen, und daſs sie das konnten, das ist wesentlich das Verdienst des Verewigten. Ich will freilich nicht verkennen, daſs nicht nur industrieller Scharfblick hier im Spiele war; warme patriotische Begeisterung für seinen erhabenen Kaiser und für des Vaterlandes Wohl und Gröſse, ist — damit trifft man gewiſs das Richtige — die Grundlage gewesen, aus der seine Entschlieſsungen herauswuchsen.

Seine persönliche Mitwirkung bei diesen Erweiterungen und den gewaltigen Erfolgen ist wegen seiner bescheidenen Zurückhaltung in der Öffentlichkeit und selbst in näherstehenden Kreisen viel zu wenig gewürdigt worden. Aber seine Mitarbeiter in der Leitung des Werkes können es bezeugen, wie er mit scharfem Blick, mit groſsem Zuge das, was für die Weiterentwicklung der Werke notwendig war, erkannt, mit hartnäckiger Überzeugung trotz vieler Schwierigkeiten an dem Gedanken festgehalten und in weitherziger Weise die zur Erreichung seiner Ziele erforderlichen, häufig groſsen Mittel bereitwilligst zur Verfügung stellte. Der Grundsatz, den erzielten Gewinn zur Vergröſserung und Verbesserung der Werke zu verwenden, mit dem der Vater sein groſses Werk schuf, war auch der seine. Er hat sich nie gescheut, alle Mittel, die ihm die Erfolge in die Hand gaben — und zeitweise mehr — sofort wieder in seinen Werken festzulegen, und damit vielen Arbeitern Verdienst und der nationalen Wirtschaft neue fruchtbringende Werte zuzuführen. Neben dieser weitschauenden Initiative ist für die Entwicklung seiner Werke von hoher Bedeutung gewesen, daſs er die Gabe besaſs, die Organisation trotz des groſsen Wachstums der Werke auf der Höhe zu erhalten, und daſs er trotz seines persönlichen Interesses an der Durchführung der gestellten Aufgaben den von seinem Vertrauen getragenen Mitarbeitern freien Spielraum zur Entfaltung ihrer individuellen Fähigkeiten in weitestem Maſse lieſs. Wahrlich, das sind nicht gewöhnliche Eigenschaften, Eigenschaften von hervorragender Wichtigkeit für Leiter groſser Unternehmungen, Eigenschaften, die mindestens beweisen, daſs er ein Mann von gröſserer Bedeutung war, als ihm die Mitwelt im allgemeinen zuzugestehen bereit war.

Und nun ein anderes. Auf den Höhen der Menschheit wandelnd, ist er ein wahrhaftiger Vater und Freund gewesen für alle die Seinen. Den schönsten Teil seiner groſsen Lebensaufgabe fand er darin, für das geistige und sittliche Wohl und für das leibliche Wohlbefinden seiner Werksangehörigen zu sorgen. Die Fortschritte, die im Laufe der letzten 15 Jahre auf der Guſsstahlfabrik im Wohnungswesen, in der Altersversorgung, im Bildungswesen gemacht wurden, sind allbekannt und sie sind im wesentlichen auf seine persönliche Anregung und bis ins einzelne gehende Mitarbeit zurückzuführen. In manchen treuen Arbeiters traurigem Blick habe ich die Frage gelesen — sie ist mir auch schon gestellt worden: Was wird werden, wo wir die persönliche Fürsorge unseres edlen Herrn nicht mehr haben? Nun, ich glaube, hier braucht niemand besorgt zu sein: Sein Geist wirkt nach; seine und seines Vaters Schöpfung wird bestehen; sie ist so fest gegründet, so lebensfähig, daſs kein Zweifel daran aufkommen kann. Sein humaner Sinn gab sich am schönsten kund im persönlichen Verkehr mit seinen Beamten und Arbeitern. Wird nicht einem jeden von uns das Herz warm bei der Erinnerung an die Liebenswürdigkeit, Güte und Freundlichkeit, die jeder zu seinem Teil erfahren durfte?

Welch furchtbares Verhängnis, daſs gerade diesem Manne unter den Groſsindustriellen solch schreiendes Unrecht geschehen muſste. Seiner Majestät, dem Kaiser und Könige, unserem allergnädigsten vielgeliebten Herrn, schulden wir unvergeſslichen heiſsen Dank, daſs Allerhöchstdieselben durch die heutige hochherzige Ehrung der richtigen Würdigung unseres Verstorbenen die Wege geebnet haben. Wir dürfen hier diesem Danke ehrfurchtsvollen Ausdruck verleihen. Wir alle, die wir ihn gekannt haben, wissen, daſs wir heute der Edelsten und Reinsten Einen zur letzten Ruhe betten, geschmäht und verleumdet nur von solchen, die ihn überhaupt nicht kannten. Wir wissen, seine sittliche Gröſse wird nicht getroffen von dem Schmutz, mit dem niedrigste Gesinnung und Parteihaſs ihn bewarfen. Eine Schmach vor der ganzen Welt für unser Deutschland, daſs Deutsche zur Wiedergabe ausländischer Erfindungen gemeinster Art gegen einen Zeitgenossen dieser Bedeutung sich erniedrigten.

Ein Mann von Bedeutung, ein Mann von groſsen Erfolgen, ein Mann von Herz, ein Mann vornehmster Gesinnung, ein Mann von gröſster Pflichttreue, ein Mann von der glühendsten Begeisterung für seinen Kaiser und das Vaterland: so hat er unter uns gelebt und so wird sein Andenken unter uns allen fortleben. Wir aber geloben Dir, teurer Toter, daſs wir in Deinem Geiste und unter Deinem Segen unsere Arbeit fortsetzen wollen."

Nachdem der Schluſschor verklungen war, fuhr der Kaiser zum Bahnhofe, wo er an das

Direktorium und Arbeiterabordnungen der Kruppschen Werke die nachstehende Ansprache hielt:

„Es ist mir ein Bedürfnis, Ihnen auszusprechen, wie tief ich in meinem Herzen durch den Tod des Verewigten ergriffen worden bin. Dieselbe Trauer läfst Ihre Majestät die Kaiserin Ihnen allen aussprechen und hat dies bereits schriftlich der Frau Krupp zum Ausdruck gebracht. Ich habe häufig mit meiner Gemahlin Gastfreundschaft im Kruppschen Hause genossen und den Zauber der Liebenswürdigkeit des Verstorbenen auf mich wirken lassen. Im Laufe der Jahre gestalteten sich unsere Beziehungen so, dafs ich mich als Freund des Verewigten und seines Hauses bezeichnen darf. Aus diesem Grunde wollte ich es mir nicht versagen, zu der heutigen Trauerfeier zu erscheinen, indem ich es für meine Pflicht gehalten habe, der Witwe und den Töchtern meines Freundes zur Seite zu stehen. Die besonderen Umstände, welche das traurige Ereignis begleiteten, sind mir zugleich Veranlassung gewesen, mich als das Oberhaupt des Deutschen Reiches hier einzufinden, um den Schild des deutschen Kaisers über dem Hause und das Andenken des Verstorbenen zu halten. Wer den Heimgegangenen näher gekannt, wufste, mit welcher feinfühligen und empfindsamen Natur er begabt war, und dafs diese den einzigen Angriffspunkt bieten konnte, um ihn tödlich zu treffen. Er ist das Opfer seiner unantastbaren Integrität geworden.

Eine Tat ist in deutschen Landen geschehen, so niederträchtig und gemein, dafs sie aller Herzen erbeben gemacht und einem jeden deutschen Patrioten die Schamröte auf die Wange treiben mufste über die unserem ganzen Volke angetane Schmach. Einem kerndeutschen Manne, der stets nur für andere gelebt, der stets nur das Wohl des Vaterlandes, vor allem aber das seiner Arbeiter im Auge gehabt hat, hat man an seine Ehre gegriffen. Diese Tat mit ihren Folgen ist weiter nichts als Mord, denn es besteht kein Unterschied zwischen demjenigen, der den Gifttrank einem andern mischt und kredenzt und demjenigen, der aus dem sicheren Versteck seines Redaktionsbureaus mit den vergifteten Pfeilen seiner Verleumdungen einen Mitmenschen um den ehrlichen Namen bringt und durch die hierdurch hervorgerufenen Seelenqualen tötet. Wer war es, der diese Schandtat an unserem Freunde beging? Männer, die bisher als Deutsche gegolten, jetzt aber dieses Namens unwürdig sind, hervorgegangen aus eben der Klasse der deutschen Arbeiterbevölkerung, die Krupp so unendlich viel zu verdanken hat und von der Tausende in den Strafsen Essens heute mit tränenfeuchtem Blick und Sorge ihrem Wohltäter ein letztes Lebewohl zuwinkten."

Zu den Vertretern der Arbeiter gewendet, fuhr der Kaiser fort:

„Ihr Kruppschen Arbeiter habt immer treu zu eurem Arbeitgeber gehalten und an ihm gehangen. Die Dankbarkeit ist in eurem Herzen nicht erloschen; mit Stolz habe ich im Auslande überall durch eurer Hände Werk den Namen unseres deutschen Vaterlandes verherrlicht gesehen. Männer, die Führer der deutschen Arbeiter sein wollen, raubten euch euren teueren Herrn. An euch ist es, die Ehre eures Herrn zu schirmen und zu wahren und sein Andenken vor Verunglimpfungen zu schützen. Ich vertraue darauf, dafs ihr den rechten Weg finden werdet, der deutschen Arbeiterschaft fühlbar und klar zu machen, dafs weiterhin die Gemeinschaft oder Beziehungen zu den Urhebern der schändlichen Tat für brave, ehrliebende deutsche Arbeiter, deren Ehrenschild befleckt wurde, ausgeschlossen sind. Wer nicht das Tischtuch zwischen sich und diesen Leuten zerschneidet, legt moralisch gewissermafsen die Mitschuld auf sein Haupt. Ich hege das Vertrauen zu den deutschen Arbeitern, dafs sie sich der vollen Schwere des Augenblicks bewufst sind und als deutsche Männer die Lösung der schweren Frage finden werden."

Die Gedenkfeiern der Firma.

Im gewaltigen Schmelzbau der Kruppschen Gufsstahlfabrik hatten sich am Sonntag, den 7. Dezember, mittags, Beamte und Arbeiter der Firma Fried. Krupp in Anzahl von mehr als 20 000 zu einer Gedächtnisfeier versammelt. Der in riesenhaften Mafsen erbaute Arbeitsraum, ausgeschmückt durch einfache Trauerdekoration, bot in seiner düstern Einfachheit einen imposanten Rahmen für diese grofsartigste Trauerversammlung, die je für einen Verblichenen zusammengekommen ist. Stumm und ergriffen standen diese Zwanzigtausend. Die dumpfen Melodien eines Beethovenschen Trauermarsches eröffneten die Feier, und die vereinigten Arbeitergesangvereine der Firma sangen in vollendeter Weise das Lied: „Ich bete an die Macht der Liebe". Dann bestieg Direktor v. Schütz die schwarz ausgeschlagene Rednerbühne und schilderte in packender, durch die vielen persönlichen Beziehungen des Redners zum Verstorbenen hochinteressanter Ansprache das Leben des Verstorbenen, ein Leben voll Liebe und Treue und Arbeit im Dienste des Gemeinwohls. Er zeigte, dafs Liebe und Treue der herrschende Grundzug im Leben Krupps gewesen und dafs Kampf und Leid von Jugend an seinen Pfad gekreuzt hätten. Ein Schrei des Entsetzens sei durch das Vaterland gegangen, als diesem Leben eines braven Mannes, der seinen vierzigtausend Arbeitern ein wahrer, treuer Freund gewesen, durch ein deutsches Blatt der Todesstofs versetzt worden sei. Tieferschüttert lauschte die Versammlung den Worten des Redners, und die Herzen der Arbeiter vereinigten sich sicher mit ihm in dem Gelöbnis, das Andenken des Verstorbenen, das der Kaiser geschirmt, heilig zu halten. Zum Schlufs der Feier wurden an den Kaiser und Frau Krupp Telegramme abgesandt.

Feiern ähnlicher Art vollzogen sich gleichzeitig auf den Kruppschen Werken in Magdeburg und Kiel sowie auf den Zechen.



Industrielle Gedächtnisfeier.

Der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“, der „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ und der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ veranstalteten am Sonnabend, den 13. Dezember 1902, im Kaisersaale der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine dem Gedächtnis Friedrich Alfred Krupps gewidmete Feier. Der Verehrung und der treuen, über das Grab hinausreichenden Anhänglichkeit hatte sich die Kunst als Bundesgenossin zugesellt, um den Ausdruck der Trauer in einen der Tiefe der Empfindungen gleichkommenden Rahmen zu fassen. Der Kaisersaal der Tonhalle war, dank der künstlerischen Tätigkeit des Maler Hacker, in eine gewaltige Trauerhalle umgewandelt; ringsum bedeckten schwarze Stoffe die Wände, von denen sich die darauf gestickten silbernen Lorbeerkränze mit wehmütigem Glanze abhoben; dunkel waren die Schäfte der Säulen umwunden und in düsterem ernstem Faltenwurfe woben sich von den Kronleuchtern herab lange schwarze Trauerflore zu den Balustraden hin, wo sie in leichten Linien weitergeführt wurden. Von den Galerien hingen schwere Teppiche, harmonisch in tiefes Violett gestimmt, über die Brüstung hinab. Gedämpftes Licht quoll vom Hintergrunde in den Saal hinein und warf seinen flimmernden Schein über den gewaltigen Rundsäulenbau, der sich auf dem Podium erhob. Man mochte angesichts dieses romanischen Bogenbaues an die Wölbung hochragender Dome denken, unter deren Schutzdache Fürsten und große Männer den ewigen Schlaf schlafen. Der Nachwelt aber geben ihre Denkmäler Kunde, von dem, was sie gewesen, was sie erreicht und was sie gelitten haben. Inmitten dieser in ernster und ruhiger Pracht aufgebauten Bogenhalle, die rechts und links von dem Grün dichter Lorbeerbüsche umschlossen ist, trifft der Blick auf eine Denkmalgruppe, deren blendendes Weiß unter dem hier von der Seite hereinfallenden Lichte in leuchtendem Glanze erstrahlt. Bei ihrer Betrachtung zieht mit der Bewunderung vor der Kunst Rührung auch in die Brust des gereiften Mannes ein. Und ihr paart sich in erhebendem Bewußtsein die Erinnerung an die männlichen und zu Herzen gehenden Worte, die Deutschlands Kaiser vor einigen Wochen gesprochen hat. Ein mächtiger Sarkophag, vornehm in der Gliederung und stilvoll in seinem ornamentalen Schmucke, trägt in der Mitte in sprechender Ähnlichkeit ein Reliefporträt Friedrich Alfred Krupps. Neben ihm — hier überträgt die Phantasie des Künstlers die Kaiserlichen Worte in das Bildwerk — die hohe edle Gestalt eines fürstlichen Ritters im stählernen Panzer. Die rechte Hand umschließt den wuchtigen Flamberg, der linke Arm mit dem ritterlichen Schilde ist über den steinernen Sarg gestreckt.

„Die besonderen Umstände, welche das traurige Ereignis begleiteten, sind Mir zugleich Veranlassung gewesen, Mich als Oberhaupt des Deutschen Reiches hier einzufinden, um den Schild des deutschen Kaisers über dem Hause und dem Andenken des Verstorbenen zu halten!“ —

F. A. Krupp Gedächtnisfeier

am 13. Dezember 1902 in Düsseldorf unter dem Vorsitze des Geheimen Commerzienrates Carl Lueg



Auf Vorschlag von E. Schrödter modelliert von Professor Clemens Buscher.

„Die besonderen Umstände, welche das traurige Ereignis begleiteten, sind Mir zugleich Veranlassung gewesen, Mich als Oberhaupt des Deutschen Reiches hier einzufinden, um den Schild des deutschen Kaisers über dem Hause und dem Andenken des Verstorbenen zu halten!" —

(Aus der Ansprache Sr. Majestät des Kaisers auf dem Bahnhof Essen nach der Beisetzung Krupps am 26. November 1902.)

Das Haupt des Ritters ist leicht gebeugt, das Auge blickt zum Sarkophage nieder, und in seinen Zügen paart sich der Ausdruck tiefer Trauer, heftigen Schmerzes mit demjenigen heiligen gewaltigen Zornes. Der ganze Adel, von der die kaiserliche Rede getragen war, klingt in diesem Bildwerke Clemens Buschers aus, das nach einem Vorschlag von E. Schrödter in nahezu doppelter natürlicher Gröfse in überraschend kurzer Zeit mit selten glücklichem Wurfe geschaffen worden war. Mit ihrem wärmsten und idealsten Ausdrucke feiert hier die Kunst das Andenken des entschlafenen Mannes und die Hochherzigkeit seines Kaiserlichen Freundes, der jenem die ruhmvollste aller Leichenreden gehalten hat. Über das Denkmal hinweg schweift der Blick durch die offene Säulenreihe hinaus in eine sich in weite Ferne verlierende deutsche Landschaft, über der in abendlicher Dämmerung ein leicht bewölkter Himmel liegt.

Eine Gesellschaft von etwa 2000 Personen fand sich zu der Gedächtnisfeier zusammen, zu der die Industrie in ihren hervorragendsten Vertretern das Hauptkontingent gestellt hatte. Im Namen der Vereine sprach Hr. Geheimrat Carl Lueg die kurze Eröffnungsrede, in der gleichwohl der Ton der Rührung deutlich hörbar war. Als Fortsetzung seiner letzten Worte, welche der Klage um den durch so grausames Geschick uns Entrissenen galten, fluteten die Klänge der Orgel in die Trauerhalle hinein. Das unendlich tiefe und wehmütige Choralvorspiel für Orgel „O Welt, ich mufs dich lassen“ von Brahms leitete die Trauerfeier ein. Nach seinem Verklingen sang der Lehrergesangverein unter Leitung des Hrn. Professor Buths das berühmte „Beati mortui“ von Mendelssohn, jenen durch seine tröstende Gläubigkeit die Macht der Trauer mildernden und die Herbe des Schmerzes verklärenden Chor.

Und dann erschien Hr. Abg. Dr. Beumer auf dem umflorten Rednerpult und hielt unter lautloser Stille der tief ergriffenen Trauerversammlung die Gedächtnisrede. Sie lautete:

„Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein; dann bringt Arbeit Segen, dann ist Arbeit Gebet.“ So schrieb im Februar 1873 unter die Abbildung des unscheinbaren Stammhauses seiner Familie der Vater des Mannes, den wir am jüngsten 26. November aus eben diesem Stammhause zur letzten Ruhe geleiteten. Und ganz im Sinne dieses väterlichen Wortes gestaltete der Verewigte sein Leben, das einen so jähen Abschlufs fand, da die sterbliche Hülle seines Leibes den rohen Angriffen seiner Feinde nicht gewachsen war und sein edles Herz zu schlagen aufhörte, weil es solche Bitternis nicht zu überwinden vermochte. „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein.“ Zu diesem Grundsatze wurde der Knabe erzogen, der am 17. Februar des Jahres 1854 als der einzige Sohn seines Vaters geboren war. Die bitteren Entbehrungen, unter denen sein Vater aufgewachsen, hatte er nicht durchzumachen; aber seine Gesundheit verursachte seinen Eltern viele und grofse Sorge. Infolgedessen genofs er nur teilweise den Unterricht einer öffentlichen höheren Lehranstalt und wurde im übrigen von Privatlehrern unterwiesen, bis er, mit dem Zeugnis zum einjährigen Militärdienst ausgerüstet, bei den Dragonern in Karlsruhe eintrat, um leider nach ganz kurzer Zeit den Waffenrock wieder abzulegen, da er den Strapazen des Dienstes nicht gewachsen war. Er studierte sodann in Karlsruhe und Braunschweig Chemie, und es sind aus dieser Zeit Arbeiten von ihm vorhanden, die davon Zeugnis ablegen, dafs er es mit dem Studium nicht allein sehr ernst nahm, sondern dafs er auch tiefer in wissenschaftliche Probleme eindrang und dieselben an der Hand praktischer Versuche zu lösen bestrebt war. Im Jahre 1880 trat er als Prokurist in die Firma Fried. Krupp ein und übernahm, als Alfred Krupp am 14. Juli 1887 gestorben war, das väterliche Erbe. Selten ist ein Mann bezüglich seiner persönlichen Betätigung in geschäftlichen Dingen so falsch beurteilt worden, wie Friedrich Alfred Krupp.

„Krupp arbeitet ja überhaupt nicht, er kümmert sich gar nicht um sein Geschäft, er überläfst alles seinem Direktorium,“ — das wurde in Kreisen, die gar keinen Einblick in die Verhältnisse hatten und nicht haben konnten, so lange von einem zum andern geraunt und gewispert, bis die sogenannte öffentliche Meinung darüber feststand, die bei manchem vielleicht — freilich zu spät — nur dadurch eine Korrektur fand, dafs angesichts des offenen Grabes eine schamlose Presse die groteske Übertreibung beging, zu behaupten, Krupp habe für sein Geschäft eine geringere Bedeutung gehabt, als der jüngste Lehrling seiner Fabrik. Das Gegenteil jener Ansichten ist wahr. Wenn jemals ein Mann nach dem Worte des Dichters gehandelt hat: „Was du ererbt von deinen Vätern hast, erwirb es, um es zu besitzen!“ so ist es Friedrich Alfred Krupp gewesen. Man machte sich auch ihm gegenüber des Widersinnes schuldig, dafs man die Söhne grofser Väter Zwerge heifsen zu dürfen vermeint, weil sie keine Riesen sind.

Friedrich Alfred Krupp war — das mufs auch hier zur Ehre seines Andenkens festgestellt werden — ein durchaus selbständiger und weitblickender Geschäftsmann. War es denn nicht schon ein Verdienst, dafs er das väterliche Erbe übernahm, um selbst in ihm tätig zu sein, während er sich doch schon unter Berufung auf seine Gesundheit gänzlich von den Geschäften hätte fernhalten können? Oder war es nicht auch schon ein Verdienst, dafs er die richtigen

Männer als seine Mitarbeiter zu finden und an das Unternehmen zu fesseln wufste? Hat es den Ruhm Wilhelms I. verkleinert, dafs er mit Hilfe Bismarcks, Moltkes und Roons das Deutsche Reich gegründet hat? — Wie stand es aber in Wirklichkeit um Krupps geschäftliche Betätigung? Ich berufe mich dafür auf das Zeugnis aller der Männer, die mit ihm und unter ihm gearbeitet haben, um hier feststellen zu können, dafs keine irgendwie grundlegende und bedeutende Frage bezüglich seiner Firma erledigt wurde, ohne dafs sie seiner endgültigen Entscheidung unterbreitet worden wäre. Dafs dies aber bei einem solchen Riesenunternehmen allein schon eine Lebensarbeit darstellt, können nur diejenigen leugnen, die von diesen Dingen überhaupt keine Ahnung haben.

So machte ihn mit vollem Rechte am 21. Mai 1901 die Technische Hochschule in Aachen zum Ehrendoktor-Ingenieur und begründete dies damit, dafs es ihr „zu hoher Befriedigung gereiche, diese Auszeichnung einem Manne verleihen zu können, der in seiner vielseitigen Tätigkeit ein aufsergewöhnliches Können in wissenschaftlicher und praktischer Richtung bekundet hat und der zum leuchtenden Vorbild geworden ist als Leiter eines Werkes, das sich um die Entwicklung und Hebung der deutschen Industrie, der Landesverteidigung und der sozialen Fürsorge für seine Mitarbeiter in geistiger und materieller Beziehung hervorragende Verdienste erworben hat".

Und als die Abgeordneten der genannten Hochschule dem also Geehrten das Diplom überbrachten und er es ebenso wie das ihm am 20. Januar 1894 durch die HH. Geheimrat Carl Lueg und Ingenieur Schrödter überreichte Diplom eines Ehrenmitgliedes des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" mit der ihm eigenen Bescheidenheit nur unter dem Hinweise darauf annahm, dafs er es als eine Anerkennung seiner treuen Mitarbeiter ansehen müsse, da hatten sie während ihres längeren Besuches in Essen ausreichende Gelegenheit, nicht nur die hervorragenden Leistungen der Mitarbeiter der Firma Krupp zu bewundern; auch nicht allein die bekannte Meisterschaft Krupps in der wohlwollendsten, in einzelnen Fällen bis zu persönlicher Freundschaft gesteigerten Fürsorge auch für den geringsten seiner Arbeiter wieder und wieder anzuerkennen; sie fanden auch in musterhaft angeordneten Sammlungen „auf dem Hügel" weniger allgemein bekannte, doch wissenschaftlich hochinteressante Ergebnisse persönlicher Forschungen des vielbeschäftigten Leiters der grofsen Firma, Forschungen, welche er während seiner Erholungsreisen auf den Gebieten der Zoologie, der Paläontologie und der Geologie betrieb, so dafs der Text des Ehrendoktor-Diploms nach keiner Seite hin irgendwelche Übertreibung enthält. Wie ferner das Ausland die wissenschaftliche Betätigung F. A. Krupps anerkannte, wird u. a. durch die Verleihung der Bessemer-Medaille des Iron and Steel Institute bewiesen. Und so darf hier festgestellt werden, dafs durch Friedrich Alfred Krupps Arbeit und durch die Tätigkeit der Männer, die er zur Mitarbeit berief, das väterliche Werk zu dem Riesenumfange gewachsen ist, den es heute aufweist. Ich will in unserm heutigen Kreise hierauf nicht näher eingehen: das hat noch jüngst vor unser aller Augen gelegen, als in der Düsseldorfer Ausstellung ein Einblick in die Leistungsfähigkeit des Werkes nach der technischen Seite ebenso gegeben war wie in seine Absatzbeziehungen zur ganzen Welt und nicht in letzter Linie in seine aufserordentlich umfassende und nachahmenswerte Tätigkeit auf dem Gebiete sozialer Fürsorge für Arbeiter und Beamte. Dieser Einblick zeigte uns, dafs Friedrich Alfred Krupp im laufenden Jahre 43083 Beamte und Arbeiter beschäftigte und dafs die Gesamtzahl der Werksangehörigen einschliefslich der Frauen und Kinder 147645 betrug, mit anderen Worten, dafs seit 1887 unter seiner Leitung die Zahl der Beamten und Arbeiter um rund 22000 zugenommen hat. Welche Entwicklung auch nach der technischen Seite hin durch diese Ziffern bewiesen wird, brauche ich in unserm Kreise nicht darzulegen. Die Einbeziehung von Kohlenzechen, die Aufnahme der Panzerplattenfabrikation, der Ankauf des Grusonwerkes und die Errichtung von Panzerständen, der Erwerb der Germaniawerft zwecks Herstellung von Schiffsbauten und die Anlage des grofsen Hütten- und Walzwerkes in Rheinhausen bezeichnen nur die Hauptpunkte in dieser interessanten Entwicklungsreihe.

Auf sozialem Gebiete aber künden 5500 Familienwohnungen mit 26700 Einwohnern, künden der Altenhof, die Junggesellenheime, die Beamtenkasinos, die unzähligen Versorgungskassen, die Kirchen und Schulen, der Konsumverein, die Kochlehranstalten und die Kinderkrippen weithin den Ruhm des Verewigten, der in dieser Tätigkeit von seiner trefflichen, gütigen und verständigen Gattin Magarete in hohem Mafse unterstützt wurde, die wie ihr Mann und dessen Vater die Achtung vor kleinen Häusern teilt und die deshalb namentlich auch in den Kreisen der Arbeiterfrauen eine grofse und berechtigte Liebe und Verehrung geniefst. Sagte mir doch eine Arbeiterfrau, die ich anläfslich der Anwesenheit unserer Kaiserin in einer der Kruppschen Kolonien nach dem Eindruck fragte, den die Kaiserin auf sie gemacht habe: „O, das scheint fast eine ebenso liebe Frau zu sein, wie unsere liebe Frau Krupp" — ein Zeugnis aus dem Munde einer einfachen Frau aus dem Volke, das beide Teile in gleicher Weise ehrt.

Die soziale Tätigkeit bildete auch dann das Glück des Verewigten, als aus gegnerischem

Lager Verleumdungen und Verdächtigungen kamen, die ihm das Wirken gerade auf diesem Gebiete hätten verleiden können. Hätten jene Gegner den Mann ihrer Angriffe in seiner Herzensgüte und Menschenliebe, in seiner Bescheidenheit und Zurückhaltung gekannt, ich glaube, sie wären nicht fähig gewesen, ihm unlautere Gründe zu unterstellen. Ihm, der so ungern in die Öffentlichkeit trat, wurde vorgeworfen, er wirke aus egoistischen Gründen für eine Vermehrung der deutschen Flotte und für eine Vergröfserung des Geschützparkes der Artillerie; Tag auf Tag wurde die Anklage wiederholt: „Krupp schreibt, um neue Lieferungen zu erlangen, in Sachen der Flottenvermehrung“, „Krupp empfiehlt behufs neuer Kanonenbestellungen nachfolgende Veränderungen der Artillerie u. s. w.“, während er an keinem dieser Zeitungsartikel irgendwie beteiligt war. Das hat ihn tief verwundet und das war mit dafür mafsgebend, dafs er in den letzten Jahren die Zeit seiner Abwesenheit vom Hause Hügel mehr und mehr ausdehnte und dafs er u. a. auch längeren Aufenthalt in Capri nahm, um dort der Erholung und wissenschaftlicher Beschäftigung in der Tiefseeforschung zu leben, einem Gebiete, das er durchaus nicht nur als Dilettant behandelte, wie zahlreiche Museen, mit denen er in Korrespondenz stand, gerne bezeugen werden. Güte und Wohltat, die er armen Einwohnern jener Insel in reichem Mafse erwies, lohnte eine teuflische Erpresserbande mit schamlosem Angriff. Und dann kam der traurige Tag des 14. November 1902, an dem sich ein deutsches Blatt nicht entblödete, jene Anklage zu wiederholen und dadurch Körper und Seele des edlen Mannes so zu erschüttern, dafs am 22. November sein Herz zu schlagen aufhörte und er in die Gefilde einging, von denen es eine Rückkehr auf diese Erde nicht gibt.

Am 26. November haben wir ihn zur letzten Ruhe gebettet; hinter seinem einfachen Sarge schritt des Deutschen Reiches Oberhaupt, das mit seinem Schilde den besten Freund zu decken gekommen war, — eine grofse und edle Tat, die wir unserem guten und lieben Kaiser niemals vergessen wollen, der hier im Sinne des Hebbelschen Wortes gehandelt:

„Wenn es heil'ge Pflicht ist, einen Toten,
Wer er auch immer sein mag, zu bestatten,
So ist die Pflicht noch heil'ger, ihn von Schmach
Zu reinigen, wenn er sie nicht verdient.“

Und als sich die Gruft über dem Verewigten geschlossen, da standen in den Augen Tausender und Abertausender Tränen der Wehmut und Trauer: Multis ille bonis flebilis occidit.

Wir aber, die Krupp näher zu stehen das grofse Glück hatten, schieden von diesem Grabhügel mit den Gedanken des Wandsbecker Boten: „Ach, sie haben einen guten Mann begraben; doch uns, uns war er mehr!“ Wer Krupp näher gekannt hat, wer in die Güte und Tiefe seines Herzens, in die Freundlichkeit und Bescheidenheit seines Wesens einen Blick zu tun Gelegenheit hatte, der wird wissen, wieviel wir an ihm verloren haben. Er war eine edle, feine, wahrhaft vornehme und deshalb in erster Linie überall ohne irgendwelche selbstsüchtige Motive hilfsbereite Natur. In wie vielen Fällen, die mir persönlich durch die Beteiligten bekannt geworden sind, hat er auf kaufmännischem, auf industriellem, auf wissenschaftlichem und auf künstlerischem Gebiete geholfen, wo Hilfe notwendig war oder wo er selbst das Bedürfnis sah, auch ohne dafs andere es ihm nahegelegt hätten! Wenn diese Fälle nicht zur Kenntnis weiterer Kreise kamen, so lag der Grund nur in dem dringenden Wunsche Krupps, dafs über solche Dinge überhaupt nicht gesprochen werde, ein Wunsch, der auch an dem heutigen Tage seiner Totenfeier in Ehren gehalten werden soll. Und dabei war Krupp eine unendlich dankbare Natur. Für den kleinsten Dienst, der ihm erwiesen wurde, für Aufmerksamkeiten, die viele andere als selbstverständlich ihrer Person und Stellung gegenüber betrachten, hielt er nie mit seinem Danke zurück, und das beste an diesem Danke war, dafs man merkte und fühlte, er komme wirklich aus dem Grund seines Herzens. So haben wir an ihm, den wir nie vergessen werden und dessen Andenken allzeit bei uns in hohen Ehren gehalten werden wird, viel verloren, und wir haben Grund, um ihn zu klagen. Und doch darf sich auch die heutige Feier nicht nur in Klagen erschöpfen; wir müssen vielmehr uns fragen, welche Forderung dieser erschütternde Tod an uns richtet. Hervorgerufen durch sträflichen Mifsbrauch des Rechtes der Presse, deutet dieser Tod auf Zustände unseres öffentlichen Lebens hin, die unerträglich sind, die aber — und das erscheint begreiflich — manchen veranlassen können, noch mehr als bisher sich vom Leben und Wirken in der Öffentlichkeit zurückzuziehen. Und doch darf dies nicht sein; wir dürfen nicht mürrisch und mutlos beiseite treten; im Gegenteil, mehr als es bisher geschehen ist, müssen alle, die der Vergiftung unseres öffentlichen Lebens abhold sind, an ihm tätig teilnehmen. Wenn wir die Herrschaft denen überlassen, die diese Zustände herbeigeführt, so verwirklichen wir damit lediglich ihre Wünsche und Absichten, da sie die Alleinherrschaft wollen. Mehr als je bedarf es heute des männlichen Mutes derer, die es gut mit unserm Vaterlande meinen, und die sich mit ihrer ganzen Persönlichkeit hineinstellen müssen, jeder an dem ihm durch seinen Beruf gewiesenen Platze, in den öffentlichen Kampf gegen Verleumdungssucht, Klatsch und niedrige Bosheit; mehr als je bedarf

es der Pflichttreue, die wir als Deutsche unserm Vaterlande schuldig sind, wenn wir es nicht untergehen lassen wollen. Mit dieser Arbeit ehren wir am besten das Gedächtnis des teuren Toten, um den wir heute klagen; mit ihr handeln auch wir am besten im Sinne des Wortes: „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein; dann bringt Arbeit Segen; dann ist Arbeit Gebet!" So zu handeln geloben wir Dir, Friedrich Alfred Krupp: Ave pia anima, ave!"

Auch hier war wieder die Musik die künstlerische Macht, von der die Stimmung weitergetragen wurde. Die beruhigende, trostsprechende Weise des „Integer vitae" liefs den Chor „Über den Sternen" wie die Hoffnung und Verheifsung eines einstigen Wiedersehens das Gemüt der Zuhörer bewegen. Während der letzten Strophe trat Hr. Dr. Beumer vor den Sarkophag und legte mit wehmutsvollem Abschiedswort einen mächtigen Lorbeerkranz vor dessen Stufen nieder:

Letzter deines Geschlechts, zu früh dem Leben entrissen,
Trauernd klagen um Dich alle die Guten im Land.
Feindliche Bosheit und Tücke zerbrach Deine irdische Hülle,
Rein in das ewige Land ging Deine Seele zu Gott.
Dir folgt Liebe und Dank und unauslöschliche Treue:
Was Du gesäet, besteht. Unvergessen bleibst Du!

Mit A. Guilmanns Lamentation für die Orgel, in der die starke klagende und trauernde Stimme von der weichen und linden in unendlich inniger Weise umwoben wird, bis die Musik zum Himmel aufzusteigen scheint und in weiter, weiter Ferne in den zartesten Tönen verklingt, nahm die Feier ihren Beschlufs. Ernst und sinnend, mit einem letzten Blick auf Krupps Bildnis und die ganze künstlerische Ausstattung des Raumes verliefsen die tiefergriffenen Teilnehmer den Saal. —

Von zahlreichen auswärtigen Mitgliedern der Vereine, die verhindert waren, der Krupp-Gedächtnisfeier beizuwohnen, sind schriftliche und telegraphische Sympathie-Kundgebungen eingegangen. Zu erwähnen ist besonders eine vom „Iron and Steel Institute" übermittelte telegraphische Kundgebung folgenden Inhalts:

„Iron and Steel Institute share deepest sense of the loss of their revered Bessemer-Medallist Krupp whose kindness and hospitality will never be forgotten by his english guests."

Nach der Feier wurde an den Kaiser folgendes Telegramm gesandt:

„Ew. Majestät machen die unterzeichneten Vorstände des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen Interessen in Rheinland und Westfalen die ehrerbietigste Meldung, dafs zum Gedächtnis des verewigten Herrn Fried. Alfred Krupp hier soeben eine Trauerfeier der gesamten niederrheinisch-westfälischen Industrie stattgefunden hat. Anläfslich der Feier haben Ew. Majestät hochherziges Handeln und die ergreifenden, mahnenden Worte bei der Beisetzung des Entschlafenen aller Herzen von neuem tief durchdrungen und in dem Gelöbnis ernster Pflichterfüllung in treuer Arbeit ihren Widerklang gefunden.

C. Lueg. Servaes. Krabler."

Darauf ist zu Händen des Hrn. Geheimrat Carl Lueg folgende Antwort eingegangen:

„Seine Majestät der Kaiser und König haben die Meldung von der zum Gedächtnis von Friedrich Alfred Krupp dort veranstalteten Trauerfeier der niederrheinisch-westfälischen Industrie und der deutschen Eisenhüttenleute huldvollst entgegenzunehmen geruht und lassen für den treuen Grufs bestens danken.

Auf Allerhöchsten Befehl.

Der geheime Kabinettsrat

v. Lucanus."

Bericht an die am 20. Dezember 1902 abgehaltene Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Von dem Niedergang, in dem das wirtschaftliche Leben nach der überaus günstigen Konjunktur von 1895 bis 1900 sich zur Zeit noch immer befindet, welcher Tatsache bereits im vorjährigen Bericht eingehend gedacht wurde, sind keineswegs alle Teile der Volkswirtschaft gleichmäfsig betroffen. In erster Linie aber wurde durch die Depression die Eisenindustrie in allen ihren Teilen und die Elektrotechnik auf das Empfindlichste berührt. Unzweifelhaft haben in der vorangegangenen Periode diese Zweige auch am meisten prosperirt. Die staunenswerte Entfaltung der Elektrotechnik und die daraus resultirende enorme Entwicklung des Strafsenbahnwesens gaben der Eisenindustrie in hohem Mafse Beschäftigung. Ferner waren für die günstige Marktlage die Erweiterung der ostasiatischen Märkte, die Bestellungen seitens der Staatsbahnen, der Heeres- und Marineverwaltung sowie der kommunalen Körperschaften mafsgebend. — Die Zahl der Dampfschiffe ist um 20 %, ihr Raumgehalt um 41 % gestiegen; daher machte sich der Bedarf an Schiffbaumaterial in beträchtlichem Umfange geltend. Endlich bedingte auch die zunehmende Bevölkerung einen starken Bau von Wohnungen, der für Träger, Beschläge und Eisenteile aller Art Aufträge brachte. Das alles hat gerade der Eisenindustrie in allen ihren Teilen grofse Beschäftigung und Ausdehnung ermöglicht. Es war für sie eine unmittelbare Notwendigkeit, entsprechend den vorliegenden Aufträgen eine Erweiterung der Werke vorzunehmen und damit eine Mehrproduktion herbeizuführen. Dem konnte sie sich nicht entziehen, wenn anders sie diese Entwicklung nicht künstlich aufhalten und eine Unterproduktion entstehen lassen wollte.

Dem Aufgang des Wirtschaftslebens folgte jedoch ein Niedergang, weil der eingetretene, insbesondere aber von Händlerkreisen stark überschätzte Bedarf der Erweiterung und Vermehrung der Werke nicht gleichmäfsig weiter nachkam, so dafs infolgedessen Betriebseinschränkungen und Arbeiterentlassungen erfolgen mufsten.

Frühere Krisen, besonders die von 1873, haben unzweifelhaft einen heftigeren Charakter getragen, zumal es sich 1873 vielfach um übertriebene Spekulation und um Gründungsschwindel handelte. Deshalb trat diesmal eine Panik nicht ein, wenn auch der Rückgang der Wirtschaftslage von Bankrotten grofser Betriebe begleitet war; aber ohne Zweifel tritt in der heutigen Depression die Tatsache zu Tage, dafs wir durch die lange Blüteperiode widerstandsfähiger geworden sind.

Im Vergleich zu dem Niedergang im Innern nimmt der deutsche Aufsenhandel eine verhältnismäfsig günstige Position ein. Unsere Gesamtausfuhr nach England hat zugenommen, was in beträchtlichem Umfang auf den gesteigerten Eisenexport zurückzuführen ist. Er erstreckte sich auf alle Arten von Eisen, besonders Bruch-, Stab-, Luppeneisen, Platten und Bleche. Allerdings ist auch beim Export wiederum eine Zeit sinkender Preise eingetreten. Einen grofsen Teil der Erzeugnisse der Eisenindustrie stöfst man bei mangelndem Inlandsverbrauch ab, nur um sie los zu werden, um die Lagerbestände zu räumen, die Werke in Betrieb zu halten und den Arbeitern Beschäftigung zu sichern.

Mit um so gröfserem Dank war es zu begrüfsen, dafs auch seitens der preufsischen und anderer deutschen Staatseisenbahnverwaltungen die Vergebung bedeutender Aufträge erfolgte. Insbesondere liefs der nunmehr im Ruhestand lebende Minister v. Thielen es sich angelegen sein, in der schwierigen Zeit helfend einzugreifen. In gleicher Richtung war der neue Minister der öffentlichen Arbeiten, Herr Budde, tätig. So hat noch jüngst die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung die Beschaffung von 416 Lokomotiven in die Wege geleitet, und die Königliche Eisenbahndirektion Berlin hat Auftrag zur Ausschreibung von 831 Personen- und Gepäckwagen sowie von 5000 Güterwagen erhalten. Infolge dieser umfangreichen Beschaffungen werden die Lokomotiv- und Wagenbauanstalten bis Mitte November nächsten Jahres mit Aufträgen für die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung zu thun haben. Aufser den vorbezeichneten Betriebsmitteln sind erst kürzlich 162 Personen- und Gepäckwagen fest bestellt worden.

Während in Europa sich die Folgen der wirtschaftlichen Depression fast überall bemerkbar machen, wird die Geschäftslage, namentlich die der Eisenindustrie, in den Vereinigten Staaten von Amerika noch immer als günstig bezeichnet. Nicht ohne Grund verfolgen wir die wirtschaftliche Entwicklung der neuen Welt mit stets wachsendem Interesse, und die lauter werdenden Befürchtungen ob der zunehmenden Konkurrenz der Vereinigten Staaten entbehren nicht des konkreten Hintergrundes. Die amerikanische Industrie insbesondere gewinnt auf dem Weltmarkte unverkennbar an Einflufs, und während die Union durch hohe Zollschranken die Produkte fremder Industriestaaten zurückhielt, ist sie heute in der Lage, einen grofsen Teil ihres Inlandsmarktes zu ver-

sorgen und nach den östlichen Industriestaaten, selbst nach England und Deutschland, zu exportiren. Ganz besonders fühlbar wird seit einiger Zeit für uns die amerikanische Konkurrenz auf dem Eisenmarkte. Amerika besitzt so mächtige uud qualitativ vorzügliche Eisenerzgruben, so billigen Koks und so niedrige Eisenbahn- und Wasserfrachten, dafs es infolge der viel billigeren Produktion in der Lage ist, nicht nur seinen eigenen gewaltigen Bedarf zu decken, sondern auch noch zu exportieren und zwar zu Preisen, bei denen es unserem eigenen Eisen auf dem heimischen Markte Konkurrenz macht. Seine diesjährige Produktion von Roheisen wird sich auf etwa 17 Millionen Tonnen belaufen, obwohl der Ausstand der Anthrazitkohlen-Arbeiter die Roheisenerzeugung stark beeinträchtigte. In Deutschland beträgt, worauf nicht oft genug hingewiesen werden kann, die Fracht pro Tonnenkilometer $1^1/_4$ bis 2 ₰, in Amerika 0,6 bis 1,05 ₰, auf den Carnegiebahnen sogar nur 0,4 ₰ für die eigenen Werke. Das findet man erklärlich, wenn man die Unterschiede in den Verkehrsmitteln kennt. In Deutschland fassen die Eisenbahnwaggons 10 t, in neuester Zeit wohl auch 15 t, in Amerika verwendet man 30- und 50-Tonnenwaggons. Auch die Förderungs- und Verladetechnik ist drüben eine andere: das gesprengte und mit Dampfbaggern gegrabene Erz wird in Schiffe gestürzt und aus diesen am Bestimmungsorte auf gewaltigen Spezialeisengerüsten mechanisch unter Anwendung von Kraftmaschinen entladen. Die Schiffe fassen bedeutende Mengen und die Entladung geht mit grofser Schnelligkeit vor sich, beispielsweise bei einem 2500 t-Schiff in 70 Minuten. Erhöht aber wird für Deutschland die „amerikanische Gefahr“ durch die dortigen Riesentrusts, mit denen der deutschen Industrie, insonderheit der Eisenindustrie, voraussichtlich ein schwerer Kampf bevorsteht. — Damit sind wir bei der nächst dem Zolltarif am meisten erörterten Frage der Kartelle angelangt.

In der gegenwärtigen Zeit schlechten Geschäftsganges lenken die Kartelle und Syndikate in Deutschland ganz besonders die Aufmerksamkeit auf sich. Seit ihrem Auftreten setzte man grofse Hoffnungen auf sie, rechnete ihnen Anpassung der Produktion an den Bedarf und an die Marktverhältnisse sowie eine gewisse Stetigkeit der Preise mit besonderem Lobe an; heute werden ihnen alle möglichen Fehler vorgeworfen, und sie werden als Gebilde bezeichnet, die für die Entwicklung der Volkswirtschaft höchst nachteilig sein sollen. Beides geht zu weit. Die Kartelle und Syndikate sind als „Ansätze einer Neuorganisation im Wirtschaftsleben“ überschätzt worden und daraus erklären sich die heftigen Angriffe gegen sie, Angriffe, die deshalb nicht frei von Übertreibung sind, weil sie auf falschen Voraussetzungen beruhen. Unzweifelhaft ist, dafs die Kartelle und Syndikate schon durch ihr Bestehen, das in die Wirtschaftstätigkeit der Abnehmer eine gröfsere Gleichmäfsigkeit und Stetigkeit hineinbrachte, ein gut Teil dazu beigetragen haben, dafs die günstige Konjunktur von 1895—1900 diese verhältnismäfsig lange Dauer haben konnte, durch die wir bedeutend gestärkt sind und den Niedergang leichter zu ertragen vermögen. — Wenn sie nicht in allen Fällen bei der Aufwärtsbewegung so mäfsigend wirken konnten, wie es wünschenswert gewesen wäre, so ist dies auf ihre noch mangelnde Organisation zurückzuführen. Die Übersicht der Marktlage bezieht sich bei den Kartellen meist nur auf eine Industrie, dagegen nur selten auf mehrere, ineinander arbeitende Industrien. In diesem Sinne haben sich erst in den letzten Jahren Beziehungen zwischen einzelnen gröfseren Syndikaten herausgebildet, sind aber zu einer ständigen Einrichtung noch nicht geworden. Eine solche feste Verbindung schlägt neuerdings Steinmann-Bucher in seiner Schrift „Ausbau des Kartellwesens“ vor. Er sagt: „Die Orientierung über die Geschäftslage könnte eine bei weitem bessere sein, wenn die Syndikate und Kartelle mehr Fühlung miteinander hätten, wenn die Vereinigungen der Ur- und Rohstoffgewerbe mit denjenigen der Halbfertigindustrien und der Fertigindustrien sich gegenseitig und zwar in der Form einer vereinbarten dauernden Organisation über den Geschäftsgang aussprechen könnten. Es müfste für diese und noch andere Aufgaben etwas geschaffen werden, was die bisherige getrennte Tätigkeit der Kartelle, ihr fast ausschliefslich individuelles Leben in ein verständnisvolles organisches Zusammenwirken verwandelt. Wenn besonders geeignete Vertreter der einzelnen Kartelle oder einzelner Gruppen derselben, je nach Zweck und Bedarf, zu gemeinschaftlichen Beratungen zusammentreten würden, die regelmäfsig oder je nach der Geschäftslage in längeren oder kürzeren Zwischenräumen abgehalten werden, wenn aufserdem die Vertreter der industriellen Syndikate mit den Vertretungen des Handels, der Landwirtschaft und anderer das geschäftliche Leben beeinflussender Faktoren Verbindung suchen und finden könnten, so würde das schon eine sehr hohe Stufe wirtschaftlicher Selbstverwaltung bedeuten.“

Es ist möglich, dafs die Instanz, welche sich die Kartelle im „Centralverband deutscher Industrieller“ geschaffen haben, einmal derartige Funktionen übernimmt.

Einen beliebten Angriffspunkt gegen die Kartelle bilden ihre billigeren Auslandspreise gegenüber den höheren Inlandspreisen und ihre Exportbonifikationen. Es wird behauptet, nur die Syndikate seien schuld daran, dafs billiger ins Ausland geliefert werde. Dem ist entgegenzuhalten, dafs lange, bevor Syndikate existierten, noch viel billigere Weltmarktslieferungen stattgefunden haben, nicht nur bei uns in Deutschland, sondern seitens aller wettbewerbenden Nationen, und auch heute finden

die billigeren Auslandslieferungen in der Eisenindustrie nur in geringerem Umfange seitens der Syndikate, sondern vielmehr von den einzelnen Werken statt, die nur dadurch in die Lage kommen, ihren Betrieb aufrecht zu erhalten und nicht Tausende von Arbeitern brotlos werden zu lassen.

Die Kartelle aber dadurch strafen zu wollen, dafs, wie es im Reichstag vorgeschlagen wurde, die Zölle auf syndizierte Waren aufgehoben oder herabgesetzt werden können, wäre um so mehr verfehlt, als für manche syndizierte Artikel Zölle nicht in Betracht kommen, und als durch jene Mafsregel auch diejenigen Firmen und Syndikate getroffen werden würden, welche „Fehler" — im Sinne der Urheber jener Anträge im Reichstag — gar nicht gemacht hätten. Welche Schädigungen aber aus der zeitweisen Aufhebung der Zölle unserem ganzen Wirtschaftsleben erwachsen würden, braucht nicht erst dargelegt zu werden.

Von der Verschiedenheit der Ansichten in der öffentlichen Meinung liefern die Kartelldebatten im Reichstage wieder zahlreiche Beispiele. Die Enquête im Reichsamt des Innern, an der hervorragende Industrielle und Nationalökonomen beteiligt sind, wird dazu beitragen, diese gegenteiligen Ansichten zu klären.

Im Vordergrunde der Tätigkeit der „Nordwestlichen Gruppe" stand während der Berichtsperiode die deutsche Zolltarifreform, um welche der parlamentarische Kampf vom 2. Dezember 1901 bis zum 14. Dezember 1902 getobt hat. An letzterem Tage gelangte der Zolltarifentwurf zur Annahme, nicht ohne dafs infolge des Antrages Kardorff mehrere industrielle Positionen eine willkürliche, mechanische und, wie wir fürchten, nicht der Industrie allein schädliche Herabsetzung gefunden hätten; denn zum Teil bedeuten diese Herabsetzungen völlig unnötige Konzessionen an das Ausland, die, schon vor den Handelsvertragsverhandlungen gemacht, die Stellung unserer Unterhändler wesentlich schwächen müssen. Aber auch an sich sind diese Herabsetzungen ungerecht und geeignet, die in Betracht kommenden Industriezweige auf das schwerste zu schädigen. Sie betreffen aufser den Erzeugnissen der Kleineisenindustrie: Spaten, Schaufeln u. s. w., die von 6 ℳ auf 4,50 ℳ, Heu-, Dünger-, u. s. w. Gabeln, die von 10 ℳ auf 7,50 ℳ, Sensen, Sicheln u. s. w., die von 15 ℳ auf 12 ℳ, Pflüge, Kultivatoren u. s. w., die im Gewicht von 3 kg und darüber von 10 ℳ auf 8 ℳ, im Gewicht von weniger als 3 kg von 15 ℳ auf 12 ℳ herabgesetzt werden, namentlich Drahtseile, Stacheldraht, Drahtgeflechte und Drahtgewebe, Drahtbürsten, Drahtkörbe, Stiefeleisen, Nieten von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke, Haken u. s. w., Sprungfedern, Nägel, anderweit nicht genannt, deren Zoll von 15 ℳ auf 8 ℳ herabgemindert wird; endlich Pflüge für Kraftbetrieb, auch mit zugehöriger Kraftmaschine und Mähmaschinen, die von 9 ℳ auf 4 ℳ herabgesetzt werden, und andere nicht besonders genannte Maschinen, die folgende Herabsetzung erfahren:

		Regierungsvorlage	Antrag Kardorff
Bei einem Reingewicht der Maschine	von 40 kg oder darunter	18,—	15,—
	„ mehr als 40 kg bis 1 Dopp.-Ctr.	15,—	12,—
	„ „ „ 1 Dopp.-Ctr. bis 2 Dopp.-Ctr.	12,—	10,—
	„ „ „ 2 „ „ 4 „	10,—	9,—
	„ „ „ 4 „ „ 10 „	8,—	7,50
	„ „ „ 10 „ „ 50 „	6,50	5,50
	„ „ „ 50 „ „ 100 „	5,50	4,50
	„ „ „ 100 „	3,50	3,—

Wir sollten meinen, die verbündeten Regierungen müfsten diese offenbar ab irato in den Tarif hineingebrachten Sätze in einem Nachtragsgesetze wieder auf die Höhe der ursprünglichen Vorlage bringen oder die betr. Positionen in den Handelsverträgen nicht binden, damit sie bei eintretendem Bedürfnis erhöht werden können.

Auf dem Gebiete des Eisenbahn-Gütertarifwesens ist endlich die lang ersehnte und von uns seit Jahren befürwortete Ermäfsigung für Erzsendungen erfolgt. Der Ausnahmetarif für Eisenerze, abgeröstete Schwefelkiese u. s. w. zum Hochofen- und Bleihüttenbetrieb vom 1. Mai 1893 hat unter dem 1. Juni 1901 eine weitere Ermäfsigung erfahren, die schon in der Sitzung des Bezirkseisenbahnrats Köln vom 6. November 1895 als notwendig erkannt wurde. — Am 1. Juni 1901 ist daher für die Beförderung von Eisenerz und eisenhaltigen Schlacken zum zollinländischen Hochofenbetrieb im Staatsbahnverkehre sowie im Verkehre mit den Reichseisenbahnen und anderen deutschen Bahnen ein ermäfsigter allgemeiner Ausnahmetarif in Kraft getreten, welcher auch für die Eisenerz- u. s. w. Bezüge der zollinländischen Bleihütten gewährt ist und auf den Einheitssätzen von

1,8 ₰ für das tkm auf Entfern. von 1—100 km
1,5 ₰ „ „ „ „ „ „ 101—190 „
1,0 ₰ „ „ „ „ „ „ über 190 „

mit einer Abfertigungsgebühr von 0,70 ℳ für die Tonne beruht.

Gleichzeitig ist für die Beförderung von Koks zum zollinländischen Hochofenbetrieb und von Kokskohlen zur Herstellung von Koks zum zollinländischen Hochofenbetrieb im Verkehre vom Ruhr-, Aachener und Saar-Reviere nach den Hochofenstationen der Eisenbahnen in Elsafs-

Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn sowie des Direktionsbezirks St. Johann-Saarbrücken ein ermäfsigter Ausnahmetarif eingeführt, welcher für Entfernungen von 80—350 km einen Einheitssatz von 2,2 ₰ für das tkm enthält mit einer Abfertigungsgebühr von

0,50 ℳ für die Tonne für Entfern. von 80—200 km
0,40 ℳ „ „ „ „ „ 201—290 „
0,20 ℳ „ „ „ „ „ 291—350 „

unter Übertragung des Satzes für

80 km auf Entfernungen bis 75 km
201 „ „ „ „ 198 „
290 „ „ „ „ 285 „

Für Entfernungen über 350 km ist ein Einheitssatz von 1,4 ₰ für das tkm an den Satz für 350 km angestofsen.

Die gleichen Ausnahmetarife sind am 22. Juli 1901 im Verkehre nach und von den Stationen der Luxemburgischen Prinz Heinrich-Bahn in Kraft getreten. Die in dieselben für die deutschen und die Strecken der Wilhelm-Luxemburg-Bahn eingerechneten Anteile bis zu den Übergangsstationen der Prinz Heinrich-Bahn sind auf der vorerwähnten Grundlage abzüglich einer halben Abfertigungsgebühr von 0,35 ℳ für die Tonne gebildet, während seitens der Verwaltung der Prinz Heinrich-Bahn höhere Anteile eingerechnet werden. — So dankenswert auch diese Ermäfsigung ist, so läfst sie doch die schwer empfundene Lücke der Nichteinbeziehung der Wasserumschlagsplätze immer noch unausgefüllt. Die am Niederrhein liegenden Hochofenwerken sind durch die Erzausnahmetarife vom 1. Mai 1893 in ein ungünstiges Verhältnis zu den mit ihnen im Wettbewerbe stehenden Hochofenwerke im Kohlengebiete versetzt worden. Bei ihrer Errichtung hat man darauf gerechnet, dafs sie durch ihre Lage an der Wasserstrafse in den Erzbezügen günstiger gestellt seien, als jene im Kohlengebiet, und sie dafür die höheren Kosten beim Bezuge der Kohlen und Koks in Kauf nehmen könnten. Der Erzausnahmetarif vom 1. Mai 1893 und seine Erweiterung vom 1. Juni 1901 haben diese Frachtunterschiede in wesentlichem Umfange beseitigt und damit die durchaus richtigen geschäftlichen Erwägungen der Erbauer jener Werke über den Haufen geworfen. Auch in ihren ganzen Lagerplatzeinrichtungen sind diese Werke auf die Anfuhr der Erze zu Wasser angewiesen. Die Einteilung des Grundstücks ist erfolgt mit Rücksicht auf diese Art der Erzzufuhr. Diese Dispositionen lassen sich nicht ohne weiteres verändern. Es sind meist grofse und kostspielige Verladeeinrichtungen geschaffen worden, die allein für die Ausladung aus dem Schiffe brauchbar sind. Die Frachtunterschiede für Minette betrugen vor dem 1. Mai 1893 etwa 13 bis 20 ℳ für die Hochofenwerke, die am Rhein liegen, und für diejenigen, die im Kohlengebiet liegen. Mit dem Ausnahmetarife vom 1. Mai 1893 wurden die Unterschiede auf 1 bis 7 ℳ vermindert, seit dem 1. Juni 1901 ist der gröfste Frachtunterschied nur noch 5 ℳ.

Die Eisenerzfracht beträgt jetzt von Esch nach

	für 10 Tonnen		für 10 Tonnen
Duisburg . . .	50 ℳ	Steele-Nord .	52 ℳ
Ruhrort, Rhein (Laar u. Meiderich)	52 „	Berge-Borbeck	52 „
Mülheim (Ruhr) .	51 „	Gelsenkirchen	53 „
Oberhausen . . .	51 „	Bochum B.-M.	53 „
Kupferdreh . . .	51 „	Hörde . . .	54 „
Neumühl . . .	52 „	Präsident . .	54 „
Hattingen . . .	52 „	Dortmund . .	55 „
		Aplerbeck . .	55 „

Die Unterschiede in den Kohlenfrachten sind hingegen viel gröfser.

Durch die Einbeziehung der Station Oberlahnstein in den Ausnahmetarif vom 1. Juni 1901 und durch die Anwendung des Tarifes auf den Wasserumschlag würde der Zustand einigermafsen wieder hergestellt, der für die Anlegung der Werke am Rhein mafsgebend war und der es jenen Werken ermöglichen wird, Minette in gröfserem Umfange zu verhütten. Die Eisenbahnfracht von Esch nach Oberlahnstein (192 km) würde nach dem Einheitssatze des Ausnahmetarifs vom 1. Juni 1901 etwa 38,80 ℳ betragen. Unter Hinzurechnung von 11,50 ℳ Schiffsfracht, Umladekosten u. s. w. würde alsdann die Fracht nach dem Niederrhein (Krupp-Rheinhausen, Duisburg, Meiderich und Laar) auf 50,30 ℳ sich stellen. Es würde damit allerdings nur etwa Frachtgleichheit herbeigeführt werden; um den Mehrbetrag von 30 ₰ würde wahrscheinlich die Schiffsfracht u. s. w. gekürzt. Aber die Hochofenwerke am Niederrhein würden alsdann wenigstens die freie Wahl haben, ob sie die Erze mit der Eisenbahn oder zu Schiff beziehen wollen. Dies ist ungemein wichtig für die Werke, deren Verladeeinrichtungen für den Bahnbezug beschränkt sind, weil die gesamten Einrichtungen auf die Verbindung mit der Wasserstrafse berechnet sind. Nachdem der am 1. Juni 1901 eingeführte ermäfsigte Ausnahmetarif für Eisenerz zum zollinländischen Hochofenbetrieb sowie für Koks von der Ruhr nach den Hochofenbezirken an der Saar und in Lothringen-Luxemburg für den Eisenerzversand aus dem Lahn-, Dill- und Sieggebiet nach der Ruhr keinerlei Ermäfsigung gebracht hatte, vielmehr dadurch der Frachtvorsprung, den die genannten Erzversandgebiete für den Verkehr nach den Hochofenwerken des Ruhrbezirks durch den sogenannten Notstandstarif vom 1. August 1886 genossen, erheblich abgeschwächt worden war, hat der Minister der öffentlichen Arbeiten inzwischen zur Unterstützung des Eisenerzbergbaues an der Lahn, Dill und Sieg, sowie im Bezirke des Bergamts Brilon eine weitere Ermäfsigung der Eisenerzfrachten aus diesen Gebieten im Verkehr nach der Ruhr, der Saar, Lothringen-Luxemburg und dem Aachener Bezirk auf Grund des Einheitssatzes von 1,25 ₰ f. d. tkm mit einer Ab-

fertigungsgebühr von 0,60 ℳ für die Tonne genehmigt. Da der bisherige Ausnahmetarif für die genannten Verkehrsbeziehungen auf dem Einheitssatze von 1,5 ₰ f. d. tkm und 0,60 ℳ Abfertigungsgebühr für die Tonne beruhte, ergibt sich durch die neuen Tarife eine Ermäfsigung im Betrage von 2,5 ℳ für je 100 km Entfernung des Beförderungsweges. Zur Ausgleichung der Vorteile, die den Hochofenwerken an der Ruhr, der Saar und in Lothringen-Luxemburg durch die ermäfsigten Frachten des Ausnahmetarifs vom 1. Juni 1901 zu teil geworden ist, ist zu gunsten der Hochofenwerke an der Lahn, Dill und Sieg, am Mittelrhein, zu Vienenburg und Georgsmarienhütte zu Osnabrück eine Ermäfsigung der bestehenden Frachten für den Bezug von Koks und Kokskohlen zum Hochofenbetrieb von der Ruhr vorgesehen. Die hier eintretenden Ermäfsigungen stellen sich für Entfernungen bis 100 km auf 3 ℳ, für 101 bis 200 km auf 4 ℳ und für weitere Entfernungen auf 5 ℳ für 10 t.

Diese Tarifmafsregel, die wir mit grofser Freude begrüfst haben, dürfte aber die mit ihr beabsichtigte Wirkung auf den Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg erst dann in vollem Umfange ausüben, wenn auch die Kalksteinfrachten für den Hüttenbetrieb allgemein herabgesetzt werden; denn im Gegensatz zur Minette, die für das zu erblasende Roheisen genug Kalk enthält, erfordern die aus den genannten Revieren herstammenden Erze einen hohen Kalkzuschlag. Will man wirklich dem Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg den Wettbewerb mit der Minette ermöglichen, dann mufs man die Fracht für dasjenige Rohmaterial, das zur Verhüttung jener Eisensteine unentbehrlich ist, ebenfalls herabsetzen. Bereits unter dem 3. Mai 1894 ist die „Nordwestliche Gruppe" beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten betreffs einer Ermäfsigung der Kalksteinfrachten vorstellig geworden, und der Bezirkseisenbahnrat Köln hat in seiner Gesamtsitzung vom 6. November 1895 den von seinem ständigen Ausschufs am 9. Oktober desselben Jahres gefafsten Beschlufs, die beantragte Frachtermäfsigung für Kalksteine zum Hüttenbetrieb zu empfehlen, mit grofser Mehrheit angenommen. Seit diesem Zeitpunkt ruht die Angelegenheit, und die erhoffte Frachtermäfsigung ist nicht in Kraft gesetzt, obwohl die für sie geltend gemachten Gründe z. Z. in erhöhtem Mafse fortbestehen.

Die jetzige Fracht für Kalksteine beträgt, wenn man eine Durchschnittsentfernung von 50 km zu Grunde legt, für je eine Tonne 1,90 ℳ, während der Beschaffungspreis sich gegenwärtig und schon seit geraumer Zeit auf etwa 1 ℳ für die Tonne loco Waggon Verladestation stellt. Die Höhe des Fracht-Einheitssatzes für die Kalksteine fällt um so mehr auf, wenn man ihn ihrem Geldwert gegenüber stellt und ihn ferner mit den Einheitssätzen vergleicht, welche bei anderen Massentransporten in Anwendung sind.

So werden gefahren:

Kohlen, deren Wert für die Tonne loco Zeche auf durchschnittlich mindestens 9 ℳ anzunehmen ist, zu 2,2 ₰ f. d. tkm bis zu 350 km, über 350 km unter Anstofs von 1,4 ₰ f. d. tkm zuzüglich einer Abfertigungsgebühr von 7 ℳ für 10 t.

Eisensteine, deren Wert für die Tonne loco Hochofen von 10 bis 18 ℳ schwankt,

a) nach dem gewöhnlichen Tarif:
bis 50 km zu 2,00 ₰ f. d. tkm
f. weitere Entfernungen 1,80 ₰ „
plus Expeditionsgebühr f. 10 t

8	9	10	11	12 ℳ
bis 10	10—20	21—30	31—40	40 km u. mehr

Entfernung, bis der Satz von 2,2 ₰ f. d. tkm ohne Expeditionsgebühr erreicht wird:

b) Minettetarif, gültig vom 1. Juni 1901 für Hochofenstationen:
bis zu 100 km 2,2 ₰ f. d. tkm plus 7 ℳ Expeditionsgebühr, von 100 bis 190 km Anstofs von 1,5 ₰ f. d. tkm.

c) Notstandstarif:
1,25 ₰ f. d. tkm plus 6 ℳ Expeditionsgebühr.

Rohstoffe (Düngemittel, Erden, Kartoffeln, Rüben) bis 350 km f. d. tkm 2,2 ₰, über 350 km f. d. tkm 1,4 ₰ plus 7 ℳ Expeditionsgebühr.

Düngekalk (Kalkasche, Staubasche), also ein durch Brennen des Kalksteins gewonnenes Erzeugnis, dessen Geldwert doppelt so grofs ist wie derjenige des rohen Kalksteins, wird zu dem für letzteren gültigen Satz gefahren:

2,6 ₰ f. d. tkm bis 50 km, 51 bis 200 km Anstofs 1,0 ₰ f. d. tkm, unter 200 km 1,4 ₰ f. d. tkm durchgerechnet zuzüglich einer Abfertigungsgebühr von ℳ 6,00 f. 10 t. Vorstehende kurze Übersicht über die wichtigsten Frachtsätze für Massentransporte ergibt die eigentümliche Tatsache, wie wir schon damals ausgeführt haben, dafs die im Hüttenbetrieb verwendeten Kalksteine, obgleich sie den geringsten Geldwert an sich repräsentieren, zu den höchsten Tarifen gefahren werden. Es wird zugegeben werden müssen, dafs hier in der Tarifbildung eine Ungerechtigkeit vorliegt, und dafs schon aus diesem Grunde einer gerechten Tarifbildung eine wesentliche Herabsetzung geboten erscheint.

In noch grellerem Lichte erscheint die Höhe der preufsischen Kalksteintarife, wenn dieselben mit den für den inneren Verkehr der belgischen Staatsbahnen gültigen Frachtsätzen in Vergleich gestellt werden:

Kalksteine (Kalkzuschlag) und Dolomit.
(Castine et dolomie.)

Entfernung in km	Frachten für 10 000 kg. Belgien Bel. St.-B., Interner belg. Verkehr. Tarif spécial N. 12 Catégorie 5 Frcs. ℳ	Deutschland Preuſs. St.-B. Spezialtarif III ℳ	Der Unterschied zwischen belgischen und deutschen Frachten in Prozenten der letzteren ist %
1	4,40 = 3,52	6	41
5	6,00 = 4,80	7	31
10	8,00 = 6,40	9	29
20	8,50 = 6,80	11	38
30	8,50 = 6,80	14	51
40	8,50 = 6,80	16	58
50	12,50 = 10,00	19	42
52	13,80 = 10,64	23	54
60	16,50 = 13,20	25	48
70	20,50 = 16,40	27	39
80	23,50 = 18,80	30	37
90	25,50 = 20,40	32	36
100	27,50 = 22,00	34	35
110	28,50 = 22,80	36	37
120	29,50 = 23,60	38	38
130	30,50 = 24,40	41	45
140	31,50 = 25,20	43	41
150	32,50 = 26,00	45	42
160	33,50 = 26,80	47	43
170	34,50 = 27,60	49	46
180	35,50 = 28,40	52	45
190	36,50 = 29,20	54	46
200	37,50 = 30,00	56	46
250	42,50 = 34,00	67	49
300	47,50 = 38,00	78	51
350	52,50 = 42,00	89	53
	Bedingung: Aufgabe in Sendungen von mindestens 50 000 kg. Ferner sind an Sondergebühren für jede Sendung noch zu entrichten: für Eintragung Frcs. 0,20, für Avis Frcs. 0,10.		

Die Gegenüberstellung ergibt, daſs die belgischen Hütten ihre Kalksteine zu Frachten anfahren, welche gerade für die in Betracht kommenden Entfernungen um durchschnittlich die Hälfte billiger als die entsprechenden preuſsischen Frachten sind.

Dazu tritt noch der fernere Umstand, daſs dieselben niedrigen Sätze, welche die „Chemins de fer de l'Etat Belge" für Kalksteine berechnen, dort auch für Eisensteine, Puddel- und Schweiſsschlacken Gültigkeit haben. Hierzu kommt, daſs die neuen belgischen Stahlwerke wegen der niedrigen Arbeitslöhne, wegen des Umstandes, daſs die sozialpolitischen Belastungen fehlen, sowie ferner wegen der gröſseren Nähe der Seehäfen als auſserordentliche Wettbewerber auf dem Weltmarkt anzusehen sind, auf den sie sich bei dem geringen Bedarf des eigenen Landes für ihren Absatz in hervorragendem Maſse angewiesen sehen.

Auf die niedrigen Frachten in den Vereinigten Staaten von Amerika haben wir wiederholt hingewiesen. Nach der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" Nr. 41 vom 25. Mai 1901 werden auf den nordamerikanischen Bahnen für Wagenladungsgüter durchschnittlich $2^1/_3$ Cts. = 1,86 ₰ f. d. tkm erhoben, während nach der deutschen Reichsstatistik der Frachtsatz auf deutschen Bahnen 3,57 ₰, also beinahe das Doppelte beträgt. Berücksichtigt man, daſs auf den nordamerikanischen Bahnen namentlich Rohstoffe für den Hüttenbetrieb zu fast märchenhaft niedrigen Sätzen gefahren werden, so wird man annehmen dürfen, daſs dort die Frachten für Kalksteine bis unter 1 ₰ f. d. tkm herabgehen.

Aus allen diesen Gründen halten wir eine tunlichst schleunige Herabsetzung der Frachten für Kalksteine, die zu Hüttenzwecken dienen, auf 1,5 ₰ f. d. tkm plus 6 ℳ Abfertigungsgebühr im Interesse der heimischen Eisen- und Stahlindustrie für dringend geboten.

Die seit dem 1. Januar d. J. auf alle auſsereuropäischen Häfen ausgedehnte Anwendung der Ausnahme-Frachtsätze gemäſs Tarifklasse 8[b] für Ausfuhrgüter, bestehend in Eisen und Stahl des Spezialtarifs II ist von den in Betracht kommenden Werken als eine erfreuliche Hilfe, namentlich gegenüber der amerikanischen Konkurrenz, aufgenommen worden. Vorher fand für die Ausfuhr von anderen Sendungen als nach asiatischen Häfen östlich von Aden, nach Australien und den Inseln des Stillen Ozeans die Frachtberechnung für Drahtstifte, Klammern und verschiedene andere Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie, welche zum Spezialtarif I gehören, zu den gleichen Sätzen wie für Ausfuhrgüter von Eisen und Stahl des Spezialtarifs II statt. Durch die Erweiterung obigen Ausnahmetarifs auf alle auſsereuropäischen Häfen enstand also eine Trennung in der Klassifikation. Die „Nordwestliche Gruppe" richtete mit Unterstützung des „Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und des „Centralverbandes deutscher Industrieller" daher an den Minister der öffentlichen Arbeiten das Ersuchen, den Ausnahmetarif vom 1. Januar 1902 auch auf die Artikel des Spezialtarifs I, nämlich: Verpackten Eisen- und Stahldraht, auch verkupfert, Drahtlitzen, Stacheldraht, Drahtklammern, Drahtstifte, Drahtseile, Drahtgeflechte, Springfedern, Nieten, Schrauben, Muttern und Unterlagsscheiben für Schrauben, Nägel, Ketten, Wagenachsen und Zubehörteile (für Landfuhrwerke) sowie Kochherdplatten auszudehnen und diesen Artikeln womöglich auch Roheisen anzuschlieſsen. Roheisen zahlte bis zur Einführung der billigeren Exportfracht für die Eisenartikel des Spezialtarifs II nach Orten östlich von Aden mit jenen Artikeln die gleiche Fracht. Bei den immer wachsenden Schwierigkeiten, den Wettbewerb mit dem englischen Roheisen auf dem Weltmarkte zu bestehen, sind niedrige Frachtsätze für das deutsche Erzeugnis heute dringender geboten als je. Darauf hat der Minister genehmigt, daſs das Warenverzeichnis

der Klasse II des Seehafen-Ausnahmetarifs E 2 der Staatsbahngütertarife (Klasse 7.[2] des rheinisch-westfälisch-nordwestdeutschen Seehafentarifs) mit Gültigkeit vom 1. September d. J. ab die folgende Fassung erhält, nämlich:

„Klasse II.

a) Eisen und Stahl, zum Spezialtarif II gehörig: ferner folgende Gegenstände des Spezialtarifs I: Eisen- und Stahldraht, auch verkupfert, verpackt, Drahtlitzen, Stacheldraht, Drahtklammern, Drahtstifte, Drahtseile, Drahtgeflechte; Schrauben, Muttern und Unterlagsscheiben zu Schrauben; Nägel; Ketten; Wagenachsen und Zubehörteile (Buchsen, Lünsen, Ringe und Splinte); Kochherdplatten und Springfedern;

a) Eisenbahnlokomotiven, Tender und Dampfwagen
c) Eisenbahnwagenkasten
d) Eisenbahnwagen aller Art
e) Eisenbahnwagenkräne
f) Ersatz- und Reserveteile der unter b) bis e) bezeichneten Eisenbahnfahrzeuge

(b–f: zusammengesetzt oder zerlegt;)

g) Roheisen, zum Spezialtarif III gehörig; zu a) bis g) unverpackt oder in beliebiger Verpackung."

Nieten sind bereits mit Gültigkeit vom 1. April d. J. allgemein unter die Eisenartikel des Spezialtarifs II aufgenommen worden und kamen daher für die in Rede stehende Detarifierung nicht mehr in Betracht.

Durch vorstehende Tarifmafsnahmen des Güterverkehrs unsere Bestrebungen zwecks Erreichung günstigerer Bedingungen für die Eisenindustrie erfüllt zu sehen, begrüfsen wir dankbar. Aber die gröfste aller Aufgaben des Verkehrslebens harrt noch immer der Lösung: die Kanalvorlage. Sie ist bekanntlich wieder abgelehnt worden. Bezüglich dieses Gesetzentwurfs betreffend die Herstellung und den Ausbau von Kanälen und Flufsläufen im Interesse des Schiffahrtsverkehres und der Landeskultur betonte die „Nordwestliche Gruppe" auf ihrer letzten Hauptversammlung die Einheitlichkeit und Unteilbarkeit des von der Regierung aufgestellten Planes, aus dem man nicht einzelne Teile beliebig herausnehmen könne, ohne den Zweck und das Ziel des ganzen Planes auf das Entschiedenste zu gefährden.

In seiner Rede, mit welcher der Ministerpräsident Graf von Bülow die Schliefsung des Landtages ankündigte, bestätigte er diese Auffassung mit folgenden Worten: „Ich habe gleichzeitig (in der Thronrede) betont, dafs die geplanten Bauten dem Osten wie dem Westen, der Industrie wie der Landwirtschaft zu Gute kommen sollten, dafs sie den gesamten Güteraustausch nach allen Richtungen zu fördern bestimmt seien, dafs dieser Gesetzentwurf im Zeichen wirtschaftlich ausgleichender Gerechtigkeit stehe. Aus diesem Grunde mufs die Staatsregierung die eingebrachte erweiterte Kanalvorlage als ein Ganzes betrachten, aus welchem wesentliche Bestandteile ohne Beeinträchtigung wichtiger wirtschaftlicher Interessen nicht ausgeschaltet werden können."

Die im Etat von 1901 eingestellten Mittel für die Verbesserung der Vorflut an der Spree, Havel, Oder waren vom Zustandekommen der grofsen Wasserstrafse abhängig gemacht. Infolge der Ablehnung der Vorlage blieb die geplante Verbesserung unausgeführt. Nachteil haben durch das Nichtzustandekommen der Vorlage nicht nur diejenigen, welche auf dem Boden der Vorlage standen, sondern auch diejenigen, welche Kompensationen forderten, wie endlich diejenigen, welche ohne die Gewifsheit genügend höherer Schutzzölle für Getreide für die Vorlage nicht zu haben waren.

„Gebaut wird er doch," rief der Staatsmann ihr nach, der für ihre Durchbringung unverdrossen gestritten. Dieses Wort gibt uns die Zuversicht, dafs die Vorlage wiederkommen wird; aber durch ihre parteipolitische Verquickung mit dem Zolltarif ist das „Wann" unbestimmt. Der das Wort gesprochen, ist inzwischen in den wohlverdienten Ruhestand getreten, und die Erbschaft des „Gebaut wird er doch" hat ein anderer übernommen, der nicht minder wie sein Vorgänger an der Hoffnung unentmutigt festhält. — In seiner Begrüfsungsrede auf dem IX. Internationalen Schiffahrtskongrefs gab Herr Minister Budde dieser Auffassung folgendermafsen Ausdruck:

„An beiden Ufern (des Rheins) werden die Wasserläufe überall begleitet von Eisenbahnen jeder Art und Landstrafsen, die den Verkehr in das Innere des Landes weiter vermitteln. So ergänzen sie den Verkehr auf den Wasserstrafsen, wie andrerseits auch diese wieder als Ergänzung der grofsen Verkehrsadern des Landes anzusehen sind. Das eine Verkehrsmittel schliefst das andere nicht aus, macht das andere nicht entbehrlich, sondern der eine Weg macht den andern erst recht lebensfähig, sei es, dafs er ihm neue Verkehrsobjekte zuführt, sei es, dafs er ihm eine erwünschte Entlastung bringt. Dieses gegenseitige Zusammenwirken aller Verkehrsmittel, aller Kräfte, bis zu den Sammelbecken, in denen der Wildbach gebändigt wird, um seine zerstörende Kraft in nutzbare, wohltätig wirkende Energie umzusetzen, dies alles zeigt Ihnen Düsseldorf mit seiner weiteren Umgebung. Und indem wir uns auf dem Rheinstrom fahrend diesen Eindrücken überlassen, gewinnen wir, je mehr wir uns in solche Gedanken vertiefen, die Überzeugung, dafs alle diese Verkehrswege zu Lande und zu Wasser mit- und nebeneinander konkurrieren können und sollen. Gewifs besteht eine Konkurrenz zwischen Wasserstrafsen und Eisenbahnen; aber es ist ein Wettstreit edelster

Art mit dem herrlichen Ziele, die Kulturaufgaben zu lösen, die uns zufallen. Dieser Wettstreit kann sich selbstverständlich nicht ohne Meinungsverschiedenheiten und Interessenkämpfe vollziehen, die sich unter Umständen zu grofsen Hindernissen gestalten. Aber wie der Techniker heutzutage absolute Verkehrshindernisse überhaupt nicht mehr kennt, wie der Wasserbau Strombarren hinwegräumt und hohe Gebirgszüge überwindet, so ist es die Aufgabe einer klugen Volkswirtschaft, die erwähnten Interessenkämpfe derart auszugleichen, dafs alle Verkehrswege erschlossen werden, die der wirtschaftlichen Entwicklung des Volkslebens dienen können. Wird dieses Ziel erreicht, dann machen sich, wie Sie hier am Rhein es sehen, die Segnungen eines regen Verkehrslebens, vermittelt durch Land- und Wasserwege, welcher Art sie auch sein mögen, fühlbar, ebensowohl für den Landmann, der seinen Acker bestellt, wie für Handel und Industrie."

Damit hat der neue Minister ein Programm kundgegeben, an dessen Ausführung er mit Einsetzung seiner ganzen Tatkraft arbeiten wird.

Nicht minder wie den Fragen der Handelspolitik und des Verkehrslebens wandte die „Nordwestliche Gruppe" den gesetzgeberischen Mafsnahmen auf sozialpolitischem Gebiete die gröfste Aufmerksamkeit zu. In die Berichtsperiode fällt zunächst noch unsere Stellungnahme gegen die Anträge zum Gewerbegerichtsgesetz, welche vom Plenum des Reichstages angenommen waren. Die Ansicht, dafs die Grofsindustrie eine Gegnerin der Gewerbegerichte sei, sei irrig; vielmehr habe sie stets anerkannt, dafs namentlich die rheinischen Gewerbegerichte alter Einrichtung zum Teil aufserordentlich gute Erfolge aufzuweisen hätten. Nicht die Gewerbegerichte an sich seien es, welche Bedenken erregen, sondern die schlimmen Begleiterscheinungen, die sich in der mafslosen Agitation bei den Wahlen, die das Verhältnis zwischen Arbeiter und Arbeitgeber vergifte, seit vielen Jahren zu zeigen pflegen. Unter dem Gesichtspunkte, dafs alle derartigen Einrichtungen weniger dem Arbeiter zum Segen gereichen, als vielmehr der Sozialdemokratie zu gute kommen, mufsten auch die vom Reichstag angenommenen Abänderungen des Gewerbegerichtsgesetzes geprüft werden. Diese Prüfung ergab für uns, dafs der Vorschlag, für Gemeinden von mehr als 20000 Einwohnern die Gewerbegerichte obligatorisch zu machen, eine durch nichts gerechtfertigte Schablonisierung bedeute. Die Ausdehnung der Zuständigkeit der Gewerbegerichte auf die Streitigkeiten betreffend die Herausgabe von Zeugnissen, Urkunden, Gerätschaften u. s. w. habe keine Bedenken, da diese Dinge nach dem Urteil Vieler gemäfs der ratio legis schon immer den Gewerbegerichten unterliegen. Bedenklich aber sei die in § 70 vorgeschlagene Erweiterung des Rechtes, Anträge zu stellen, das auf gewerbliche Fragen überhaupt ausgedehnt werde, während es bisher auf solche gewerbliche Fragen beschränkt war, „welche die seiner Gerichtsbarkeit unterstehenden Betriebe berühren".

Die „Nordwestliche Gruppe" befürchte von dieser Bestimmung, dafs sie in manchem Gewerbegericht, das sich schon jetzt vorlaut über Dinge äufsere, die es nichts angehen, zu der Bildung sozialpolitischer Konventikel führen werde, die de omnibus et quibusdam aliis in gewerblichen Fragen sich zu äufsern und Anträge zu stellen für ihre Aufgabe halten würden. Die Erweiterung oder Erleichterung in der Ausübung des Wahlrechts (§ 10 und § 13) mufsten wir für ebenso bedenklich halten.

Das gröfste Bedenken erregten die Vorschläge der Kommission betreffend das Gewerbegericht als Einigungsamt, die einen Erscheinungs- (und damit implicite einen Verhandlungs-)zwang wollen, den kein Industriestaat der Welt kennt, auch England nicht, wie an dem Wortlaut des Conciliation Act of 1896 nachzuweisen sei. Aus den tatsächlichen englischen Verhältnissen heraus ergebe sich ferner, wie wenig Fälle auf Grund des Conciliation Act vor dem Board of trade zur Verhandlung kommen; in den Jahren 1896, 1897 und 1898 seien es von rund 2000 Streiks nur 59 gewesen! — Der vom Reichstag gutgeheifsene Erscheinungszwang — unter Androhung von 100 Mark Geldstrafe für den Nichterscheinenden — bildet einen unerhörten Eingriff in die persönliche und wirtschaftliche Freiheit, um so unerhörter, als er das Gebiet der Regelung neuer Arbeitsbedingungen betrifft. Der Arbeitsvertrag bildet innerhalb der von der Gesetzgebung gezogenen Grenzen den Gegenstand vollkommen privater Abmachung zwischen Arbeitgeber und Arbeiter, und demgemäfs mufs auch jeder Streit zwischen diesen beiden über die Lohn- und Arbeitsbedingungen eine reine Privatsache sein, in die einzugreifen einem dritten nur dann gestattet sein darf, wenn es von den Beteiligten selbst gewünscht wird. Gerade im Interesse des „sozialen Friedens" mufs dieser Vorschlag der Kommission auf das entschiedenste bekämpft werden.

Wir richteten in Gemeinschaft mit dem „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" eine Denkschrift an den Bundesrat mit dem Ersuchen, dem vom Reichstag angenommenen Gesetzentwurf betreffend die Abänderung des Gesetzes über die Gewerbegerichte vom 29. Juli 1890 die verfassungsmäfsige Zustimmung zu versagen. Die Novelle hat jedoch Gesetzeskraft erlangt. Mit Recht hat der „Zentralverband deutscher Industrieller" auf der Delegiertenversammlung am 2. Oktober 1901 seine Mitglieder ersucht, ihm alle Erfahrungen, die sie auf dem Gebiet dieser neuen Gesetzgebung betr. die Gewerbegerichte machen würden, mitzuteilen. Das Material werde sehr zweckmäfsig

sein in einer Zeit, die doch möglicherweise kommen könne, wo eine Umkehr der jetzigen Gesetzgebung für nötig erachtet werde.

Welche merkwürdigen Urteile übrigens bei einzelnen Gewerbegerichten zustande kommen, mag folgender Fall zeigen, der ein der „Nordwestlichen Gruppe" angehöriges Werk betrifft. Die Arbeitsordnung dieses Werkes enthält in § 18 folgende Bestimmung:

„Ohne genügende Entschuldigung darf kein Arbeiter eine Schicht ausbleiben. Bei wiederholtem Ausbleiben während eines und desselben Monats kann der Ausgebliebene sofort entlassen werden. Wer ohne genügende Entschuldigung mehr als 2 Tage ausbleibt, verliert das Recht auf Weiterbeschäftigung und gilt als widerrechtlich aus dem Arbeitsverhältnis ausgeschieden.

In diesem Falle, sowie überhaupt in jedem Falle der Auflösung des Arbeitsverhältnisses ohne Einhaltung der vereinbarten Kündigungsfrist, verwirkt der Arbeiter den rückständigen Lohn bis zum Betrage seines durchschnittlichen Wochenlohnes zu Gunsten der Krankenkasse der Hütte."

In einer gegen das Werk anhängig gemachten Klage bezeichnete der Vorsitzende des Gewerbegerichts auf Grund des § 394 des Bürgerlichen Gesetzbuches den § 18 der Arbeitsordnung als einen Verstofs gegen das Gesetz und deshalb als rechtsunwirksam. Das Werk machte demgegenüber geltend, dafs der § 18 seiner Arbeitsordnung sich auf den § 134 der als ein Spezialgesetz anzusehenden Gewerbeordnung stütze, welche durch Artikel 32 des Einführungsgesetzes zum Bürgerlichen Gesetzbuch nicht aufgehoben sei, und dafs aufserdem der § 273 des letzteren Gesetzes kraft des Zurückbehaltungsrechtes dem Arbeitgeber die Berechtigung verleiht, den verwirkten Lohn einzubehalten.

Diese Ausführungen waren vollständig zutreffend, denn § 134 Abs. 2 der Gewerbeordnung lautet folgendermafsen: „Den Unternehmern von Fabriken, in welchen in der Regel mindestens 20 Arbeiter beschäftigt werden, ist untersagt, für den Fall der rechtswidrigen Auflösung des Arbeitsverhältnisses durch den Arbeiter die Verwirkung des rückständigen Lohnes über den Betrag des durchschnittlichen Wochenlohnes hinaus auszubedingen." Der § 394 des Bürgerlichen Gesetzbuches aber, auf den sich das betr. Gewerbegericht bezieht, lautet: „Soweit eine Forderung der Pfändung nicht unterworfen ist, findet die Aufrechnung gegen die Forderung nicht statt. Gegen die aus Kranken-, Hilfs- oder Sterbekassen, insbesondere aus Knappschaftskassen und Kassen der Knappschaftsvereine zu beziehenden Hebungen können jedoch geschuldete Beträge aufgerechnet werden."

Somit widerspricht einerseits § 18 jener Arbeitsordnung dem § 134 Abs. 2 der Gewerbeordnung nicht, und es findet aufserdem in der Einbehaltung des rückständigen Lohnes keine Aufrechnung im Sinne des § 394 des Bürgerlichen Gesetzbuches statt. Das betreffende Werk aber vermochte den Gewerberichter nicht zu überzeugen und wurde verurteilt.

Da das Objekt des Streites unter 100 Mark beträgt, so ist eine Berufung unmöglich, und es würde also diesem Arbeitgeber kein Weg mehr offen stehen, etwaige wiederholte Verurteilungen rückgängig zu machen, die wegen eines Paragraphen seiner Arbeitsordnung noch erfolgen können, der weder gegen die Gewerbeordnung noch gegen das Bürgerliche Gesetzbuch verstöfst.

Dafs dadurch unhaltbare Zustände herbeigeführt werden, liegt auf der Hand.

Im Verfolg der Einführung der Lohnzahlungsbücher ist die Mifsstimmung über diese Institution, die in § 134 Absatz 3 der Gewerbeordnung enthalten ist, allgemein geworden.

Zahlreiche wirtschaftliche Körperschaften, u. a. der Deutsche Handelstag, haben Eingaben an das Reichsamt des Innern gerichtet, in denen die Beseitigung dieser Bestimmung dringend gefordert wird. Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" hebt z. B. in seiner Eingabe hervor, dafs die ganze Einrichtung eine grofse Belästigung für den Arbeitgeber sei. Die lästigste Vorschrift bestehe darin, dafs der Arbeitgeber oder der Betriebsleiter die Unterschrift persönlich und mit Tinte zu vollziehen hat. In grofsen Betrieben mit vielen minderjährigen Arbeitern würde dies nicht durchzuführen sein, wenn nicht die Ausfüllung der Bücher den Lohnzahlungsbeamten übertragen worden wäre, ein Modus, der aber bekanntlich mit der Auslegung der gesetzlichen Bestimmungen durch die Gewerbeaufsichtsbeamten nicht im Einklange stehe. Um aber die Unmöglichkeit eines anderen Verfahrens darzutun, seien nur einige Zahlen über die Beschäftigung minderjähriger Arbeiter hier mitgeteilt.

Es beschäftigen:	minderj. Arbeiter
Fried. Krupp, Essen	3444
Phönix, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar	1000
Rheinische Stahlwerke, Meiderich (Ruhrort)	733
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund	750
Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein, Hörde	953
Thyssen & Cie., Mülheim (Ruhr)	1500
Union, Act.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund	1303
Gutehoffnungshütte, Oberhausen	1740
u. s. w.	u. s. w.

Demnach müssen Arbeitgeber und Betriebsleiter wöchentlich eine nicht unerhebliche Zeit für eine unnütze Verrichtung aufwenden. Aber durch ihre Unterschrift in Hunderten von Büchern bescheinigen sie etwas, das zu prüfen sie keineswegs in der Lage sind. Die Ausfertigung, Führung und Unterzeichnung, das Einsammeln und Verteilen der

Bücher, der Vorenthalt des Lohnes bei Nichtablieferung des Buches u. s. w., alles das erfordert einen Aufwand an Kosten, Schreibwerk und Zeitverlust, dem irgend ein Nutzen nicht gegenübersteht. Da die Zeit an Lohntagen ohnehin schon äufserst kurz bemessen ist, treten Stockungen in der Löhnung ein, was durchaus nicht im Interesse einer schnellen Abwicklung des Lohnverfahrens und der sonstigen Betriebsweise liegt. Ein grofser Teil der Bücher geht verloren; neu eintretende Arbeiter sind nicht verpflichtet, von ihrer früheren Arbeitsstelle ein Lohnzahlungsbuch mitzubringen; in manchen Fällen, in denen man das Mitbringen des letzteren zur Bedingung für die Einstellung machte, kamen die Minderjährigen überhaupt nicht wieder, um die Arbeit aufzunehmen. Ein anderer grofser Teil der Bücher wird in einem völlig beschmutzten und gebrauchsunfähigen Zustande zurückgeliefert und mufs ebenfalls neu ausgefertigt werden. Dafs die hierdurch entstehenden Kosten erhebliche sein können, leuchtet ein, wenngleich auch diese, wie alle andern sozialen Lasten, sobald sie einen Zweck erfüllen, freudig von der Industrie übernommen werden würden.

Dafs diese Einrichtung für den Arbeitgeber nur Verdrufs und Belästigung mit sich gebracht hat, von den Arbeitern aber keiner Beachtung gewürdigt wird, ist auch von den befragten Arbeiterausschüssen zugestanden worden. Das einzig Gute, was sie gehabt hat, besteht darin, dafs sie den Buchdruckereien und Buchbindereien Verdienst und Beschäftigung zuführte. Da besonders seitens der mit dem Einschreiben, Verteilen und Wiedereinsammeln der Lohnzahlungsbücher beschäftigten Personen die vollständige Erfolglosigkeit dieser Einrichtung erkannt wird, so ist leicht zu begreifen, dafs die damit verbundene grofse Arbeit von denselben nur mit Widerwillen geleistet wird und die Zwecklosigkeit eine tiefe Verstimmung gegen diese Gesetzesvorschrift erregt hat. Nach wie vor können Eltern und Vormünder den Lohn ihrer Schutzbefohlenen auf den Lohndüten ersehen, und sollte ihnen dies nicht genügen, so wird ihnen auf dem Lohnbureau jederzeit bereitwilligst Auskunft erteilt werden.

In den Eingaben zahlreicher wirtschaftlicher Körperschaften an das Reichsamt des Innern u. s. w. sind Modifikationen vorgeschlagen, um die entstandenen nachteiligen Folgen zu beseitigen, z. B. die Altersgrenze, bis zu welcher die Ausfertigung der Bücher erfolgt, auf 18 Jahre herabzusetzen oder die Unterschrift mit Firmenstempel anstatt mit Tinte geschehen zu lassen. Alle diese empfohlenen Änderungen, auch die Unterzeichnung der Abrechnung durch den Lohnbeamten statt durch den Arbeitgeber und Betriebsleiter, helfen jedoch nicht über die Tatsache hinweg, dafs der praktische Nutzen dieser Einrichtung in keinem Verhältnis steht zu den grofsen Belästigungen, die dem Arbeitgeber dadurch auferlegt sind. Die Bestimmung über die Lohnzahlungsbücher wird nicht verbesserungsfähig sein und ihre Beseitigung ist daher dringend zu fordern.

In der letzten Tagung ging dem Reichstage der Entwurf eines Gesetzes betreffend die Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben zu. Diese Mafsnahme wendet sich besonders gegen die Hausindustrie und hat für uns kein erhebliches Interesse.

Im Gegensatz aber zu weiteren Beschränkungen der Arbeit forderte die „Nordwestliche Gruppe" in einer Eingabe an den Bundesrat, die bisher bestehenden Bestimmungen betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Walz- und Hammerwerken auf weitere 10 Jahre zu verlängern. Dieser Eingabe ist mit der Bekanntmachung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 entsprochen worden, nach welcher jugendliche Arbeiter in Walz- und Hammerwerken in Tag- oder Nachtschicht einschliefslich der Pausen nicht länger als 12 Stunden, ausschliefslich der Pausen nicht länger als 10 Stunden beschäftigt werden dürfen.

Als die am schwersten wiegende sozialpolitische Mafsnahme, welche die Industrie trifft, ist die Vorschrift anzusehen, nach welcher den Reservefonds der Berufsgenossenschaften während weiterer 21 Jahre ganz erhebliche Zuschläge zuzuführen sind, so dafs die bereits vorhandenen hohen Fonds bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften um mehr als 400 Millionen Mark erhöht werden sollen. Über die Mehrbelastung, welche den einzelnen Berufsgenossenschaften dadurch aufgebürdet ist, heifst es in der Eingabe der Knappschafts-Berufsgenossenschaft an den Reichstag: „Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft mit weit über 600 000 versicherten Personen nimmt an der Erhöhung des Reservefonds mit mehr als 83 Millionen Mark teil, so dafs der Bestand ihrer Rücklagen mit dem Jahre 1921 die Höhe von über 110 Millionen Mark erreicht haben würde. Ihre Jahresumlage erhöhte sich vom Jahre 1900 zum Jahre 1901 von 10 779 076,16 ℳ auf 14 984 545,55 ℳ, also um 4 205 448,39 ℳ oder 39 %. In dieser Erhöhung liegen allein 2 668 761,34 ℳ Einlagen in den Reservefonds."

Der Jahresbericht der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft zu Düsseldorf 1900 führt aus:

„Der seit mehreren Jahren fast unverändert gewesene Durchschnittsbeitragssatz ist im Jahre 1900 nicht unwesentlich gestiegen. Eine noch weit erheblichere Steigerung ist für die folgenden Jahre zu erwarten, weil vom Jahre 1901 ab bis zum Jahre 1922 der jetzt rund 3 Millionen Mark betragende Reservefonds auf rund 12 Millionen Mark erhöht werden mufs. Bei dieser Erhöhung kommen etwa 5 Millionen Mark aus den von Jahr zu Jahr

steigenden Reservefondszinsen in Anrechnung, die übrigen 4 Millionen Mark müssen dagegen durch alljährliche Umlage aufgebracht werden.“

Gegen diese in § 34 des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 5. Juli 1900 enthaltene Bestimmung nimmt die Bewegung gewerblicher Kreise immer gröfsere Dimensionen an. Der bisherige Weg des Umlageverfahrens zwecks Erhöhung der Reservefonds wird also jetzt zu Gunsten des Deckungsverfahrens aufgegeben.

Eine Eingabe des „Verbandes der deutschen Berufsgenossenschaften“ legt die Gründe für und wider erschöpfend dar. Danach wird mit Recht die Frage aufgeworfen, wozu denn das Deckungskapital dienen soll. Solle es den Rentenempfängern eine gewisse Sicherheit dafür geben, dafs sie tatsächlich ihre Rente bekommen? — Man sollte doch glauben, dafs die deutsche Industrie dauernd leistungsfähig genug ist, die Verpflichtungen, die sie durch das Gesetz übernommen hat, auch ohne weitere Rücklage von Kapitalien unter allen Umständen durchführen zu können. Dies geht aus dem Geschäftsbericht des Reichsversicherungsamtes hervor. Die Gesamtsumme der gezahlten Entschädigungsbeträge hat bei der Unfallversicherung periodische Steigerungen aufzuweisen gehabt. Dies mögen folgende Zahlen veranschaulichen:

	ℳ		ℳ
1886	1 915 366	1894	44 281 786
1887	5 932 930	1895	50 125 782
1888	9 681 447	1896	57 154 398
1889	14 464 303	1897	63 973 548
1890	20 315 320	1898	71 108 729
1891	26 426 377	1899	78 680 633
1892	32 340 178	1900	86 649 946
1893	38 163 770	1901	100 022 511 (vorläufig).

Aber eine während der Beratung des Gesetzes verfafste Denkschrift der Regierung suchte den Nachweis zu führen, dafs bei der Fortdauer des jetzigen Umlageverfahrens die Unfallversicherungsbeiträge in den gewerblichen Berufsgenossenschaften bis zum Beharrungszustand durchschnittlich für jeden Versicherten auf rund 20 ℳ steigen würden. Diese Belastung würde für die Industrie unerträglich sein, und man müsse deshalb beizeiten darauf Bedacht nehmen, so grofse Reserven anzusammeln, dafs aus deren Zinsen der Betrag, der 16 ℳ pro Kopf der Versicherten übersteige, gedeckt werden könne.

Die Gesetzesvorlage, die der Industrie eine Last von mehr als 400 Millionen auferlegte, wurde s. Zt. im Reichstage fast ohne Debatte genehmigt. Die Industrie wurde, man darf sagen, überrumpelt, bevor es ihr möglich war, Stellung zu dieser Frage zu nehmen, da der diesbezügliche Antrag in der Kommission plötzlich auftauchte und in kurzer Zeit Annahme fand.

Der allgemeine Unwille über die Mehrbelastung, die man der Industrie durch den § 34 des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes auferlegt hat, ist um so begreiflicher, als die wirtschaftliche Entwicklung sich gegenwärtig in absteigender Linie bewegt und die einzelnen Betriebsunternehmer deshalb doppelt schwer betroffen werden.

Sonstige Arbeiten, welche die „Nordwestliche Gruppe“ erledigte, betrafen wieder Zollrückvergütungen bezw. den zollfreien Veredelungsverkehr. Aus den von ihr mehrfach dargelegten Gründen verhielt sich die „Gruppe“ solchen Anträgen gegenüber stets ablehnend, um einer Durchlöcherung des Zolltarifs vorzubeugen.

Andrerseits wird die Gewährung von Zollrückvergütungen beim Export deutscher Fabrikate von vielen Seiten immer dringender verlangt. Für einzelne Industriezweige sind deshalb Rückvergütungen schon gewährt worden; einer Ausdehnung auf alle zur Ausfuhr gelangenden, unter Verwendung zollpflichtiger ausländischer Rohstoffe und Halbfabrikate hergestellten Erzeugnisse steht auch hauptsächlich das Bedenken entgegen, dafs im fertigen Fabrikate Roh- oder Halbstoff nicht mehr erkannt und deshalb ein Mafsstab für die Rückvergütung nur schwer gewonnen werden kann.

Unter andern hatte der „Kölnischen Zeitung“ zufolge der preufsische Minister für Handel und Gewerbe den zollfreien Veredelungsverkehr in Weifsblech auf Antrag der Brandenburgischen Handelskammer genehmigt, wie es scheint, durch die Tatsache gedrängt, dafs der gleiche Veredelungsverkehr in zwei anderen Bundesstaaten bereits bestand. Dieses Vorkommnis zeigt einerseits, wie notwendig eine einheitliche Regelung des zollfreien Veredelungsverkehrs für ganz Deutschland ist, und bietet andrerseits den Beweis dafür, dafs der jetzige Minister für Handel und Gewerbe die Praxis seiner Vorgänger, sich über derartige Zulassungen des Veredelungsverkehrs zunächst bei den wirtschaftlichen Körperschaften zu erkundigen, aufgegeben zu haben scheint. Die „Nordwestliche Gruppe“ beschlofs daher in der Sitzung vom 10. Juli 1902, bezüglich des Veredelungsverkehrs mit Weifsblechen Erhebungen bei den ihr angehörigen Werken zu veranstalten und deren Ergebnisse dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe zu unterbreiten. Das Material unterliegt zur Zeit der Bearbeitung.

An Fragen der Steuerpolitik sind zu nennen: 1. die Besteuerung des Agiogewinnes bei der Neuausgabe von Aktien, 2. die Besteuerung von Abschreibungen der Aktiengesellschaften und 3. die Doppelbesteuerung industrieller Werke durch die Handelskammern einerseits und die Handwerkskammern andrerseits. Zu der erstgenannten wurde angesichts der nunmehr übereinstimmenden Rechtsprechung des Reichsgerichts und des Preufsischen Oberverwaltungsgerichts festgestellt, dafs hier ein deklaratorischer Beschlufs vorliegt, der die in Betracht kommenden Werke veranlassen müsse, nunmehr ernstlich an die Frage heranzutreten, ob eine Zurückzahlung zu Unrecht erhobener Gelder im Wege des ordentlichen Prozefs-

verfahrens zu fordern sei. Einer gemeinsamen Aktion sich anzuschliefsen, wurde den betreffenden Werken als empfehlenswert bezeichnet. — Zur Frage der Besteuerung von Abschreibungen der Aktiengesellschaften liegt nunmehr ein Erkenntnis des Preufsischen Oberverwaltungsgerichtes vor, betreffend die Steuerveranlagung der „Ilseder Hütte".

In dem betreffenden Urteil heifst es:

„Die Steuerpflichtigkeit der Abschreibungen wird in der mit der Beschwerde angefochtenen Berufungsentscheidung damit begründet, dafs der Buchwert der Werksanlagen infolge der früheren Abschreibungen bereits unter dem wahren Werte sich befinde und dafs Abschreibungen nur insoweit steuerfrei erfolgen dürfen, als sie erforderlich seien, den Buchwert auf den wahren Wert herabzusetzen. Hierbei befindet sich die Berufungskommission zwar auf dem Boden der bisherigen Rechtsprechung des Oberverwaltungsgerichts; denn nach dieser sind alle Abschreibungen, insoweit durch sie der Buchwert der in Betracht kommenden Aktivposten unter ihren wirklichen Wert herabgedrückt wird, als verschleierte Vermögensrücklagen und als steuerpflichtig anzusehen. Dabei soll behufs Prüfung der Zulässigkeit der Abschreibungen von dem Buchwerte unter Hinzurechnung der in früheren Jahren von der Steuerbehörde für aufserordentliche angesehenen und besteuerten Abschreibungen ausgegangen werden. An diesen Grundsätzen kann indessen bei erneuter Erwägung fernerhin nicht festgehalten werden." Insbesondere sind hiermit auch die Beschwerden erledigt, die mit Recht darüber erhoben wurden, dafs die für Wohltätigkeitseinrichtungen ausgegebenen Gelder versteuert werden mufsten.

Zur Frage der Doppelbesteuerung industrieller Werke durch die Handelskammern einerseits und die Handwerkskammern andrerseits war der Vorstand einstimmig der Meinung, dafs eine derartige Doppelbesteuerung als ausgeschlossen bezeichnet werden müsse. Dem „Verein der Industriellen Pommerns und der benachbarten Gebiete" gegenüber wurde die Bereitwilligkeit ausgesprochen, sich einem gemeinsamen Vorgehen zu einer Klarstellung der in Betracht kommenden Gesichtspunkte anzuschliefsen.

Die von der „Vereinigung niederrheinisch-westfälischer Handelskammern" angeregte Frage bezüglich Aufhebung der Gerichtsferien beschäftigt immer weitere Kreise. Man ist allgemein der Ansicht, dafs diese Institution der antiken römischen Rechtspflege denn doch nicht mehr mit unserm modernen Erwerbsleben vereinbar ist und auf Industrie, Handel und Verkehr lähmend wirkt. Das Preufsische Justizministerium wird nicht umhin können, dieser Frage alsbald ernstlich näherzutreten.

So hat unsere Körperschaft auch im verflossenen Jahre an den ihr gestellten Aufgaben mit regem Eifer gearbeitet. Wenn sie sich auch des Erreichten freuen darf, so darf sie doch nicht ermüden, die noch unerfüllt gebliebenen Wünsche der Erfüllung entgegenzuführen.

Aber wir wollen nicht schliefsen, ohne eines glänzenden Erfolges zu gedenken, an dem die „Nordwestliche Gruppe" einen hervorragenden Anteil hat: der vor kurzem geschlossenen Düsseldorfer Ausstellung. Ohne Zweifel war die Eisenindustrie die mächtigste Trägerin des grofsen Erfolges der Ausstellung, die für sie einen Triumph darstellt, der auch auf die Stellung Deutschlands auf dem Weltmarkte nicht ohne wohltuenden Einflufs bleiben kann.

Diese Ausstellung hatte mit der Ungunst eines geschäftlichen Niederganges von grofsem Umfange zu rechnen. Dafs sie dennoch einen glänzenden Erfolg gehabt hat, beweist, dafs die Grundlagen des Wirtschaftslebens in unserem Bezirke fest und gesund sind. Aber es wäre dennoch verfehlt, zu optimistisch in die Zukunft zu sehen. Ein Rückschlag der günstigen Konjunktur in den Vereinigten Staaten wird notwendig auch auf die alte Welt einwirken: Die Vorgänge an der New-Yorker Börse deuteten dies bereits Mitte November d. J. an. Ob er die allgemeine wirtschaftliche Depression verlängern und sich in einer verschärften Konkurrenz auf den neutralen Märkten fühlbar machen wird, steht dahin. Dazu kommt die Unsicherheit unserer handelspolitischen Zukunft, welche die dringlichste Regelung erheischt. Möchte der Neuabschlufs unserer Handelsverträge im Geiste der Bismarckschen Zollpolitik von 1879 erfolgen, der das deutsche Wirtschaftsleben die hohe Stufe der Entwicklung verdankt, auf der es seit jenem Jahre angelangt ist!

Dr. W. Beumer,

Geschäftsführendes Mitglied im Vorstande der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller".

Protokoll

über die Verhandlungen der am 20. Dezember 1902 zu Düsseldorf abgehaltenen Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscner Eisen- und Stahlindustrieller.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 20. November 1902 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 al. 3 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschlufs über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom Geschäftsführer.
4. Etwaige Anträge der Mitglieder.

Die Hauptversammlung wird um 1 Uhr nachmittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden HH. Kommerzienrat Brauns, Kommerzienrat Goecke, Geheimrat H. Lueg, Kommerzienrat Weyland und Hr. Geh. Finanzrat Jencke wiedergewählt, letzterer für die Amtsperiode bis 1904.

An Stelle des verstorbenen Hrn. Kommerzienrat Ed. Klein, dessen Amtsperiode Ende 1903 abgelaufen sein würde, wird Hr. Kommerzienrat Ernst Klein-Dahlbruch gewählt.

Neugewählt werden die HH. Landrat a. D. Roetger, Vorsitzender des Direktoriums der Firma Fried. Krupp und Regierungsrat Matthies, Generaldirektor der Dortmunder Union.

Zu 2. wird der Vorstand ermächtigt, für die Beiträge pro 1903 bis zu 100 % der eingeschätzten Jahresbeitragssumme zu erheben.

Die HH. Geh. Finanzrat Jencke und Kommerzienrat Brauns werden als persönliche Mitglieder in die Nordwestliche Gruppe aufgenommen.

Zu 3. wird der vorstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Mitgliedes einstimmig genehmigt. Es wird dabei bezüglich der Kalksteinfrachten beschlossen, beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten einer Herabsetzung derselben zu befürworten.

Zu 4. wird die Beschlufsfassung über einen Antrag der Firma H. Schlieper & Sohn-Grüne i. W., betreffend die Eisenbahntarifierung von Ketten für die Schleppschiffahrt, bis zur Neuregelung unserer handelspolitischen Beziehungen zum Auslande vertagt.

Schlufs der Hauptversammlung 2 Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsführende Mitglied:
A. Servaes,	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Temperstahlgufs.

Eine Studie in der gröfsten Temperstahlgiefserei Europas.

Von **Bernhard Osann.**

(Nachdruck verboten.)

Temperstahlgufs ist ein Erzeugnifs des Glühfrischens. Man wendet die Bezeichnung, nicht gerade sehr folgerichtig, im üblich gewordenen Sprachgebrauche nur auf Förderwagenräder und Büchsen für Schmalspurbahnzwecke an und bezeichnet andere Gufsstücke, die in derselben Weise erzeugt sind, vielfach sogar zusammen mit den obengenannten Theilen und in denselben Oefen, mit dem Namen „schmiedbarer Gufs". Ledebur äufsert die Ansicht, dafs die Benennung Temperstahlgufs entstand, als man neben dem Tiegelschmelzen Cupolofenbetrieb mit viel Schmiedeeisenschrott in der Gattirung für schmiedbaren Gufs einführte. Das Erzeugnifs wurde als etwas ganz Anderes als das bis dahin bekannte angesehen, weil man glaubte, Stahl vor sich zu haben, der durch längeres Glühen in den Temperöfen weicher gemacht werden mufste — daher der Name „Tempern". Dies ist natürlich eine irrthümliche Anschauung, der man aber wohl hie und da noch begegnen mag, um so mehr als über den Einflufs von Stahlabfällen in der Cupolofengattirung viele irrige Auffassungen bestehen. Das Eisen, welches bei der Herstellung von Temperstahlgufs aus dem Cupolofen fliefst, ist, selbst wenn die Gattirung ausschliefslich aus Stahl und

Schmiedeisenschrott besteht, Roheisen von annähernd 3 % Kohlenstoff, weil der Schmelzkoks so viel Kohlenstoff abgiebt, wie zur Sättigung des schmelzenden Eisens erforderlich ist. Erst in den Temperöfen erfolgt die Abnahme des Kohlenstoffs.

Will man durchaus einen Unterschied zwischen Temperstahlguſs und schmiedbarem Guſs geltend machen, so kann es nur der sein, daſs beim ersteren die Entkohlung meist nicht so weit vorgeschritten ist wie bei letzterem, was damit zusammenhängt, daſs dem Temperstahlguſs nur schwerere Guſsstücke von gröſserer Wandstärke unterworfen werden. Man sollte dann aber auch folgerichtig alle Guſsstücke, die durch Glühfrischen entstanden sind und mehr als 0,6 % Kohlenstoff enthalten, als „Temperstahlguſsstücke", und solche, die weniger enthalten, als „schmiedbare Guſsstücke" bezeichnen. Dem widersprechend werden aber beispielsweise Beschlagtheile für Eisenbahnwagen, die als starkwandige Theile vielfach zusammen mit Förderwagenrädern getempert werden, unter dem Namen „schmiedbarer Guſs" geführt.

Das Erzeugungsverfahren beruht auf der Entkohlung von Guſseisen durch Glühfrischen d. h. durch andauerndes Glühen in dichter Berührung mit Eisenoxyden. Der Kohlenstoff entweicht in Form von Kohlenoxyd aus der den Oxyden benachbarten Schicht. Durch die Molecularwanderung werden auch die inneren Schichten in Mitleidenschaft gezogen. Der Vorgang ist beendet, wenn auch der innere Kern nicht mehr die Structur und den Kohlenstoffgehalt des Guſseisens zeigt. Erforderlich ist eine geeignete Zusammensetzung des Guſsstücks, das in unserem Falle entweder im Cupol- oder Flammofen erzeugt wird, indem Tiegelschmelzerei, die bei der Erzeugung von schmiedbarem Guſs auch heute noch eine groſse Rolle spielt, hier ausgeschlossen ist. Als Sauerstoff abgebende Oxyde kommen nur Eisenerze in Betracht.

Das Temperstahlverfahren gewinnt, namentlich bei näherer Betrachtung, an Interesse, wenn es auch nicht im entferntesten solche Kapitalmengen vertritt wie die Roheisen- und Walzeisenerzeugung. Ich folgte daher gern einer Aufforderung, die der Vorstand der Gelsenkirchener Guſsstahl- und Eisenwerke mir gegenüber aussprach, um die entsprechenden Untersuchungen einzuleiten und sie im Zusammenhange mit der Schilderung der dortigen Betriebsverhältnisse zu veröffentlichen. Vom wirthschaftlichen Standpunkt aus ist es interessant, den Kampf mit dem Siemens-Martinverfahren und die Wettbewerbsfähigkeit des letzteren bei kleineren Guſsstücken zu betrachten. Ferner zeigt das Verfahren eine Reihe von wissenschaftlich hoch interessanten Vorgängen. Abgesehen von den Veränderungen des Eisens beim Cupolofenschmelzen ist es das Abflieſsen des Kohlenstoffs aus inneren Schichten in äuſsere. Der Kohlenstoff ändert seine Gestalt. Aus dem amorphen Kohlenstoff wird graphitischer; wohlgemerkt aber nicht Graphit, sondern die dem Graphit verwandte, aber doch in ihren Eigenschaften selbständige Temperkohle — so genannt, weil sie bei Temperverfahren d. h. Glühverfahren in Erscheinung tritt. Leider sind der Räthsel noch viele, und es stehen vielfach Worte da, „wo Begriffe fehlen". Schlieſslich mag auch die in Folgendem gegebene Beschreibung einer modern eingerichteten Temperstahlgieſserei mit dazu beitragen, die Legende zu zerstören, daſs man in deutschen Gieſsereien in Bezug auf Transportwesen und andere Hülfsmittel zur Verbilligung des Betriebes hinter amerikanischen Gieſsereien zurückstände. Das Werk, von dem die Rede ist, sind die „Gelsenkirchener Guſsstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co. in Gelsenkirchen". Nach allen Ermittlungen ist es nicht nur die gröſste Temperstahlgieſserei in Deutschland, sondern auch der ganzen Welt; wenigstens haben bisher alle Fachgenossen französischer, belgischer, englischer und amerikanischer Nationalität, welche das Werk besucht haben, zugegeben, daſs kein Werk von ähnlicher Erzeugungsfähigkeit in ihrem Lande bestände. Als vor etwa 12 Jahren die Herstellung von Siemens-Martinstahl für Stahlformguſszwecke eine auſserordentliche Ausbreitung gewann und viele neue Stahlformguſswerke entstanden, glaubte man, das Ende der Temperstahlguſsräder sei gekommen; um so mehr, als sich eine groſse Anzahl neuer Martinwerke sogleich auf die Erzeugung von Grubenwagenrädern warf — vielfach schon aus dem Grunde, um ein geeignetes Füllerzeugniſs zu haben — und die Preise naturgemäſs stark herunter gingen. Dazu kam bald ein Niedergang der Conjunctur, der die Werke an sich auf eine harte Probe stellte. Trotz alledem liegt gegenwärtig der Fall so, daſs heute noch mehr Temperöfen im Betriebe sind als damals, so daſs nur ein Theil des durch die allerdings auſserordentlich gesteigerte Kohlenförderung verursachten Bedarfszuwachses den Siemens-Martinöfen zu gute gekommen ist. Es muſs also dem Temperstahlverfahren eine groſse Lebensfähigkeit innewohnen, die auf wirthschaftlichen Vortheilen beruht, welche es vor dem Siemens-Martinverfahren hat, wenigstens für Theile geringeren Gewichts. In den Werken, die gleichzeitig über das Siemens-Martin- und das Temperstahlverfahren verfügen, findet eine Arbeitstheilung statt. Die schwereren und starkwandigeren Theile werden aus dem Martinofen, sämmtliche Büchsen und alle Räder bis zu einer bestimmten Gewichtsgrenze dagegen aus dem Cupolofen gegossen und nachher getempert. Die Stellung dieser Gewichtsgrenze hängt von den Einrichtungen und dem Betriebsverfahren ab. In den Gelsenkirchener Guſsstahlwerken liegt sie bei etwa 15 bis 18 kg Stückgewicht eines Rades; es sei denn, daſs ein Radmodell

besonders starkwandig ist und sich aus diesem Grunde auch bei geringerem Stückgewicht schlecht zum Tempern eignet.

Zur Erläuterung der Wettbewerbsfähigkeit des Temperverfahrens gegen das Martinverfahren mögen folgende Angaben dienen: Noch heute arbeitet eine gröfsere Fabrik für Räder und Radsätze des Siegerlandes, die sich alten, guten Rufes erfreut, ausschliefslich nach dem Temperverfahren. Ein rheinländisches Werk war vor etwa drei Jahren gezwungen, seinen Betrieb aus einer grofsen Stadt in einen Vorort zu verlegen. Es wurde daselbst ein Siemens-Martinwerk mit allen Errungenschaften der Neuzeit, daneben aber vier Temperöfen geschaffen, die man nicht entbehren zu können glaubte. Die obengenannten Gelsenkirchener Gufsstahlwerke besitzen eine sehr umfangreiche Martinanlage, die mit drei Oefen ein Stahlformgufswerk bedient und in der Stücke bis zu 50 t Fertiggewicht gegossen werden können. Trotzdem hat diese Firma nie daran gedacht, ihre Temperstahlgiefserei einzuschränken; im Gegentheil hat sie erst vor wenigen Jahren eine ganz bedeutende Erweiterung der Anlage, ziemlich gleichzeitig mit der Vergröfserung des Siemens-Martinwerks, vorgenommen. Gegenwärtig vermag die Temperstahlhütte werktäglich etwa 1000 Räder und 250 Büchsen, im Gewicht von zusammen rund 15 000 kg, zu formen, zu giefsen, zu tempern und zu bearbeiten, jährlich also etwa 300 000 Räder und 75 000 Büchsen im Gesammtgewicht von rund 4500 t, zu welcher Erzeugungsmenge dann noch die im Martinwerk abgegossenen Räder kommen.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, dafs das Temperverfahren durchaus nicht als ein veraltetes und überholtes Verfahren anzusehen ist.

Die Frage der besseren Beschaffenheit der Erzeugnisse beider Verfahren aufzurollen, ist nicht der Zweck dieses Aufsatzes. Die Thatsachen beweisen, dafs mit beiden Verfahren gleich gute Beschaffenheit erreicht wird. Fehlergebnisse kommen ebenso auch bei beiden vor. Es handelt sich also lediglich um wirthschaftliche Fragen, die sich in Selbstkostenrechnungen ausdrücken. Ich will versuchen, auf die Unterschiede in dieser Beziehung hinzuweisen. Zunächst ist es allerdings nicht verständlich, wie es kommt, dafs der Siemens-Martinofen höhere Selbstkosten haben soll, als der Temperofen. Ein grofser Martinofen hat bekanntlich 25 bis 30 % Kohlenverbrauch, vom Einsatz gerechnet, bei einem Abbrande von 6 bis 9 %. Demgegenüber steht das Cupolofenschmelzen beim Temperverfahren mit nahezu 40 % Koksverbrauch, also im Geldwerthe ungefähr die doppelte Ausgabe für Brennmaterial. Der Abbrand beträgt allerdings nur etwa 4 %, die Lohnausgabe ist erheblich kleiner, auch die Ofenunterhaltung und Abschreibung kostet nicht so viel, wenn auch die Ausmauerung des Cupolofens bei der hohen Temperatur sehr stark angegriffen wird. Der Einsatz kostet in beiden Fällen ungefähr dasselbe. Das Ergebnifs wird sein, dafs eine Tonne des aus dem Cupolofen abgestochenen flüssigen Metalls ungefähr ebenso viel kostet, wie bei einem grofsen Martinofen bei Tag- und Nachtbetrieb. Nunmehr werden die Gufsformen gefüllt. Dieselben kosten bei Martinstahl allerdings erheblich mehr, da die Formen aus feuerfestem Material unter kräftigem Stampfen hergestellt und sehr sorgfältig gebrannt werden müssen, während beim Temperstahlverfahren die Formen aus grünem Sande in gewöhnlicher Weise hergestellt werden. Allerdings wird auch vielfach aus dem Martinofen in Formen aus grünem Sande gegossen, man ist aber vielfach wieder davon abgegangen, da es nicht so leicht ist, kleine Störungen beim Ofengange, dem Abstich oder auch bei den Pfannen zu vermeiden, die eine Abkühlung des Stahls im Gefolge haben. Derartige Formen sind eben überaus empfindlich. Aber auch da, wo man in Martinwerken die Räder mit dauerndem Erfolge in grünem Sande formt, wird man im günstigsten Falle mindestens den doppelten Formerlohn anlegen müssen. Hinzu tritt noch die höhere Ausgabe für Formmasse und für gröfseren Formkastenverschleifs. Man vergegenwärtige sich, dafs ein Former ohne Gehülfen bei Temperstahlgufs 50 bis 60 Räder in zehnstündiger Schicht formt, ohne dafs diese Leistung auffällt. Werden die Stahlgufsformen getrocknet, so kommen aufser dem Brennmaterial des Trockenofens noch bedeutende Hülfsarbeiterlöhne für ihren Transport in Ansatz. Ebenso sind die Ausgaben für die Anfertigung der Kerne bei Martinstahlgufs erheblich höher. Sehr wesentlich belastet ihn auch das Abschneiden der verlorenen Köpfe. Nachdem dies aber geschehen und die Martinstahlräder in der Putztrommel von anhaftender Formmasse befreit sind, können sie, da ein Glühen nur ausnahmsweise nöthig ist, ohne weiteres der Bearbeitung übergeben werden, während Temperstahlgufsräder zunächst im Kühlofen abgekühlt, von dem Formsande befreit werden, dann in die Temperöfen eingesetzt und nach etwa 14tägigem Verweilen in den Oefen wieder ausgepackt werden müssen. Zum Tempern ist eine beträchtliche Ausgabe für Erz und Kohlen (300 kg Kohle für 100 kg Gufswaare) erforderlich. Da die Theile sich im Temperofen verziehen, müssen sie unter Pressen gerichtet werden, ehe sie in Bearbeitung genommen werden können. Alle diese Umstände belasten das Temperstahlverfahren ungünstig, heben die Ersparnifs an Formerlohn u. s. w. auf, und würden es zweifellos zum Erliegen bringen,

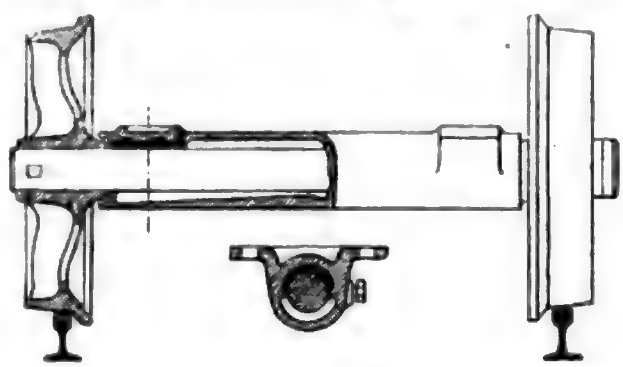
wenn nicht einige Umstände vorhanden wären, welche in obiger Darstellung noch nicht gewürdigt sind. Zunächst kann man einen Stahlformgufs-Martinofen nur selten Tag und Nacht vollständig ausnutzen und den Brennmaterialaufwand auf das Mafs eines auf Walzwerkserzeugnisse gehenden Martinofens herabdrücken. Bei der Räderherstellung wird man es wohl auch nur in Ausnahmefällen mit grofsen Martinöfen zu thun haben, weil es schlechterdings unmöglich ist, die Stahlerzeugung einer grofsen Charge anstandslos zu vergiefsen, wenn eine erhebliche Anzahl derartig kleiner Formen vorhanden ist. Der Gufs hält zu lange auf, und es pafst nun einmal ein solches Sondererzeugnifs nicht in eine Stahlformgufs-Giefshalle, die auf Walzwerks-, Schiffbau- und schweren Maschinengufs zugeschnitten ist. Man mufs also für unseren Fall kleinere Martinöfen, mit höchstens 5000 kg Fassungsvermögen, als die normalen ansehen, sich dementsprechend aber auch mit einem höheren Kohlenverbrauche, selbst bei drei Chargen in 24 Stunden, vertraut machen. Fehlt es an Arbeit, so wird der Martinofen zu einem furchtbaren Kohlenfresser. Kohlenverbrauchszahlen von 190 kg auf 100 kg Einsatz, ja sogar von 300 kg, sind mir in solchen Fällen schon begegnet. Auch der Abbrand ist dann erheblich höher, als bei einem vollausgenutzten Ofen. Ich würde einen Abbrand von 13 % bei nicht bis zur vollen Fassungskraft ausgenutzten Oefen nicht für besonders auffallend halten. Ebenso steigen bei mangelnder Beschäftigung die Schmelzerlöhne, Reparaturen und Abschreibungsbeträge für die Gewichtseinheit. Derartige Zahlen verschieben natürlich die Selbstkostenrechnung. Am schlimmsten werden in arbeitsarmer Zeit naturgemäfs diejenigen Werke betroffen, die nur e i n e n Martinofen haben und die Erzeugung einschränken müssen, ohne den Ofen aufser Feuer setzen zu können.

Im Gegensatz dazu ist das Temperstahlverfahren in jeder Weise anpassungsfähig. Die einzige Selbstkostensteigerung kann in einem Mehrverbrauch an Füllkoks und Ofenunterhaltungskosten bestehen und auch hierin wird man meist vorbeugen können, indem man die Anzahl der wöchentlichen Schmelzen vermindert und ihr Gewicht beibehält.

Noch ein anderer Umstand tritt beim Schmelzbetriebe zu Gunsten des Temperstahlverfahrens hinzu. Martinstahlgufs verlangt viel stärkere Köpfe und Eingüsse, die immer wieder eingeschmolzen werden müssen, so dafs man mit Einschlufs des Abbrandes für 100 kg fertiger Gufswaare dieser Gattung etwa 200 kg Einsatzmenge im Ofen, dagegen bei Temperstahlgufs nur 130 kg zu rechnen hat. Der Unterschied von 70 kg mufs mit der für 1000 kg Einsatz erforderlichen Kohlenmenge, im weiteren mit dem entsprechenden Lohn, Ofenunterhaltung und Abschreibungsbetrage und mit der höheren Abbrandziffer zu Ungunsten des Siemens-Martinbetriebes belastet werden. Für 100 kg fertiger Gufswaare beträgt der Abbrand im Martinofen 15 kg, beim Temperstahlverfahren einschliefslich des Verlustes im Temperofen (5 %) nur 11 bis 12 kg.

Bekannt ist die Erscheinung, dafs Räder aus Siemens-Martingufs vielfach schwerer ausfallen als die Temperstahlräder, weil der Former das Modell beim Herausheben stärker lockern mufs, dafs auch meist ein gröfserer Fehlgufsfall eintritt und man leicht Gefahr läuft, dafs die Räder zu weich werden, weil das Giefsen sich in die Länge zieht und die Entkohlung des Ofeninhaltes inzwischen, wenn man keine Vorsichtsmafsregeln trifft, zu weit fortschreitet.

Schmierbüchsen für Radsätze werden oft ungern und nur unter grofsem Fehlgufsverlust von Siemens-Martinwerken gefertigt. Gerade



Abbild. 1. Radsatz mit durchgehender Schmierbüchse.

bei diesen Teilen zeigt sich die Ueberlegenheit des Temperstahlgusses für dünne Querschnitte.

Um einen Anhalt zur Beurtheilung der Erzeugungswerthe zu geben, habe ich die Bedarfsmenge an Radsatzmaterial einer fiskalischen Bergwerksdirektion, deren Anteil an der Steinkohlenförderung Preufsens bekannt ist, zu einer Schätzung benutzt und bin dabei zu dem Ergebnis von etwa 6300 t im Werte von etwa 2 000 000 ℳ als Jahresbedarf an Förderwagenrädern und Büchsen für den Steinkohlenbergbau im Königreich Preufsen gekommen. Nimmt man die anderen deutschen Staaten hinzu und berücksichtigt den Bedarf der Braunkohlen-, Salz- und Erzbergwerke, sowie der Fabrik- und Feldbahnen, so erhöht sich diese Zahl erheblich.

Räder und Radsätze, um die es sich hauptsächlich handelt, sind in der Abbildung 1 wiedergegeben. Die Achse ist aus gewalztem Material gefertigt. Andere nach demselben Erzeugungsverfahren hergestellte Formstücke für Eisenbahnwagen veranschaulicht Abbildung 2.

Ehe auf die chemischen Vorgänge und die Theorie des Temperstahlverfahrens eingegangen wird, soll eine Beschreibung des Herstellungs-

verfahrens, wie es auf den Gelsenkirchener Gufsstahlwerken ausgeübt wird, vorausgehen:

Die Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke sind im Jahre 1889 als Aktiengesellschaft aus der Firma Munscheid & Co. hervorgegangen. 1875 wurden die ersten Temperöfen, 1885 der erste Martinofen gebaut.

Abbildung 3 giebt einen Grundrifs der Giefserei und der Temperhütte. Es sind 20 Temperöfen vorhanden. Die Bearbeitungs- und Putzwerkstätten schliefsen sich auf der rechten Seite an (s. den Plan). Besonderes Augenmerk ist bei dem Aufbau der Anlage dem Transportwesen gewidmet, von dem noch mehrfach die Rede sein wird. Die beiden Cupolöfen sind abwechselnd im Betrieb und haben bei 600 mm lichtem Durchmesser und etwa 4,0 m Schmelzsäulenhöhe eine stündliche Schmelzleistung von 2000 kg bei ungefähr 39 % Koksverbrauch (vom Einsatze gerechnet). Es wird von Morgens 8 Uhr bis 6 Uhr Abends geschmolzen. Die Cupolöfen sind mit einer gemeinsamen gemauerten Esse, die sich über einer Funkenkammer erhebt, ausgerüstet. Die Windzufuhr erfolgt durch zwei einfache Formen von 150 mm Durchmesser, ohne Windkasten, bei 46 cm Wassersäule durch ein elektrisch getriebenes Rootsgebläse. Die Gattierung besteht, abgesehen von den wieder einzuschmelzenden Eingüssen und Wrackstücken, aus 71 % Schmiedeeisen- und Stahlschrott (sogen. Kernschrott) und 29 % eines Spezialkoksroheisens.

Der Schrott darf nicht sperrige Stücke enthalten. Als Flufsmittel dient Kalkstein. Flufsspat ist als entbehrlich wieder verlassen worden. Der Füllkoks ist in obengenanntem Koksverbrauch einbegriffen. Auf die Zusammensetzung der Gattirungsbestandteile und des erfolgenden Eisens komme ich noch zurück. Der hohe Schrottzusatz ist eben notwendig, um die richtige chemische Zusammensetzung, d. h. den geringen Mangan-, Silicium- und Schwefelgehalt zu gewährleisten. Der Abbrand beträgt nach dem Durchschnitt von 4 willkürlich herausgegriffenen Monatsergebnissen 4,3 % vom Einsatz. Er erscheint anderen Erfahrungen im Giefsereibetriebe gegenüber niedrig. Die Erklärung ist darin zu suchen, dafs der Kohlenstoffgehalt des flüssigen Eisens von etwa 1 % auf etwa 3 % durch die Kohlenstoffabgabe des Schmelzkoks erhöht wird. Der durchschnittliche Anteil des Füllkoks ist etwa 11,5 % vom Schmelzkoks.

Der hohe Koksverbrauch wird natürlich durch das Schrottschmelzen bedingt. Ein anderes Temperstahlwerk, das dem Verfasser bekannt ist, hatte den gleichen Koksverbrauch. Das Abstechen des flüssigen Eisens erfolgt ausschliefslich in Giefspfannen, die auf der Hängebahn gefördert werden. (Abbildung 4). Jede Giefspfanne fafst 400 kg. Sie werden mit Handrad- und Schneckenradvorgelege gekippt. Zum Fördern und Steuern dient eine Gabel und Stange in der Verlängerung der Schildzapfen. Durch Handrad und Gewindespindel kann die Pfanne gehoben und gesenkt werden.

Die Hängebahn beherrscht, wie die Abbild. 5 erkennen läfst, die ganze Giefserei und Temperhütte. Sie dient nicht nur zum Transport des flüssigen Eisens, sondern auch für die Förderung des Formsandes, der Gufswaaren (Abbildung 6), der Kohlen und des Erzes für den Temperbetrieb. In der Giefserei kann jede Form von der Hängebahn aus gegossen werden. Die Einzelheiten sind aus den Abbildungen ersichtlich. Richtungsänderungen der Fahrzeuge werden durch Weichen und Drehscheiben ermöglicht (Abbildung 7). Letztere sind mit einer Schutzvorrichtung versehen, um zu verhindern, dafs ein Fördergefäfs auch bei unachtsam eingestellter Drehscheibe entgleist. Die Hängebahnanlage hat die Firma J. Pohlig, Act.-Ges. in Cöln, ausgeführt. Nach Einführung des Hängebahnbetriebes konnte der Accordformerlohn um 15 % herabgesetzt, aufserdem 4 Pfannenträger zu je 3,50 ℳ Tagelohn und 2 Gufswaarenfahrer zu je 3,20 ℳ Tagelohn gespart werden.

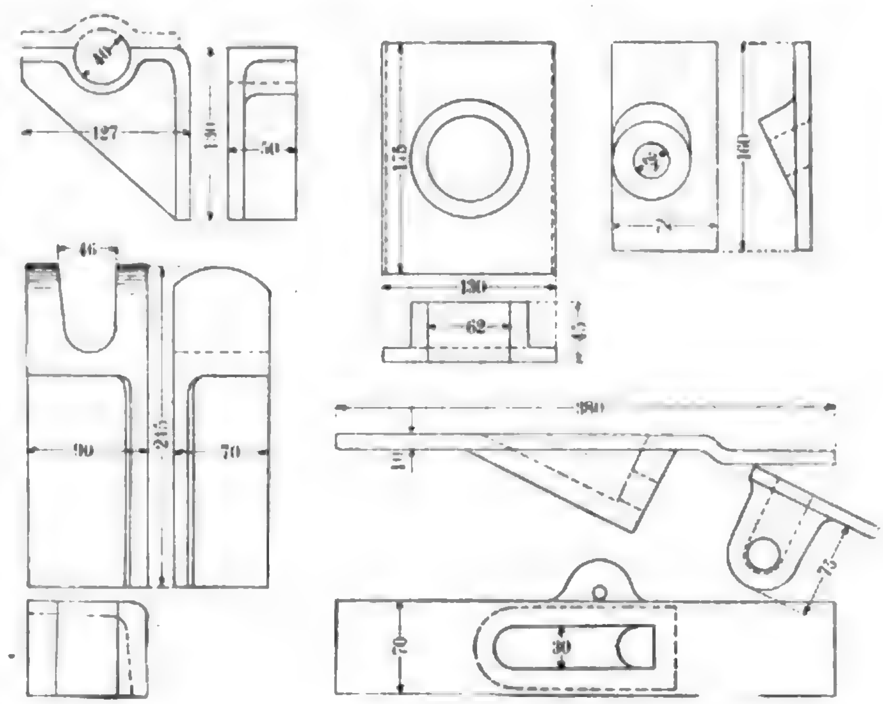


Abbildung 2. Formstücke für Eisenbahnwagen.

Das Formen der Räder und Büchsen geschieht in einfacher Weise in grünem Sande. Wie gesagt, bringt es ein Former bis zu 50 bis 60 Stück Rädern als Tagesleistung. Unter diesen Umständen haben alle Erwägungen behufs Einführung der Formmaschine zu keinem Ergebnis geführt, da auch mit einer Formmaschine kaum eine höhere Tagesleistung erreicht werden wird. Von einem mechanisch betriebenen Stampfen oder Pressen des Formsandes wird man von vornherein bei der Natur der Formtechnik absehen müssen, und die Arbeit des Modellaushebens, das maschinell geschehen könnte, spielt eine verhältnifsmäfsig geringe Rolle. Das was hierbei an Zeit gewonnen ist, wird wieder dadurch wett gemacht, dafs die Formen und Formkasten zur Formmaschine und von da aus wieder an die Giefsstelle gebracht werden müssen. Kennzeichnend für diese Formerarbeit ist es, dafs gelernte Former und am allerwenigsten Stahlformer nicht solche Leistungen erreichen, wie von der Strafse aufgegriffene Tagearbeiter, nachdem sie sich mit der Arbeit vertraut gemacht haben. Es ist dies eben auch ein Vortheil, den die Temperstahlgiefserei vor der Stahlformgiefserei hat, bei welcher eine solche Handhabung der Formtechnik undenkbar ist.

Unter jeder Hängebahnschiene der neuen Formerei stehen zwei Reihen Formen; auf diese Weise haben etwa 850 Räderformen allein in der neuen Formerei nebeneinander Platz. Thatsächlich sind auch bereits 1000 Räder als Tagesgufsleistung ohne Nachtschicht erzielt, abgesehen von der Erzeugung an Büchsen. Dieser Leistung sind auch die Temperöfen und die Bearbeitungsmaschinen völlig gewachsen. Die Kerne für Räder und Büchsen werden mit der Hand gestampft, jedoch wird eine mechanische Einspannvorrichtung angewendet, um die beiden eisernen Kernkastenhälften zusammenzupressen. Diese Einspannvorrichtung ist unterhalb der Kernmacherbank angebracht. Der Kernkasten verschwindet bei einem Hebeldruck wie in einer Versenkung und kommt ebenso wieder zum Vorschein. Um die Entfernung der Kernmasse beim Putzen zu erleichtern, wird ein einfacher Kunstgriff bei ihrer Zusammen-

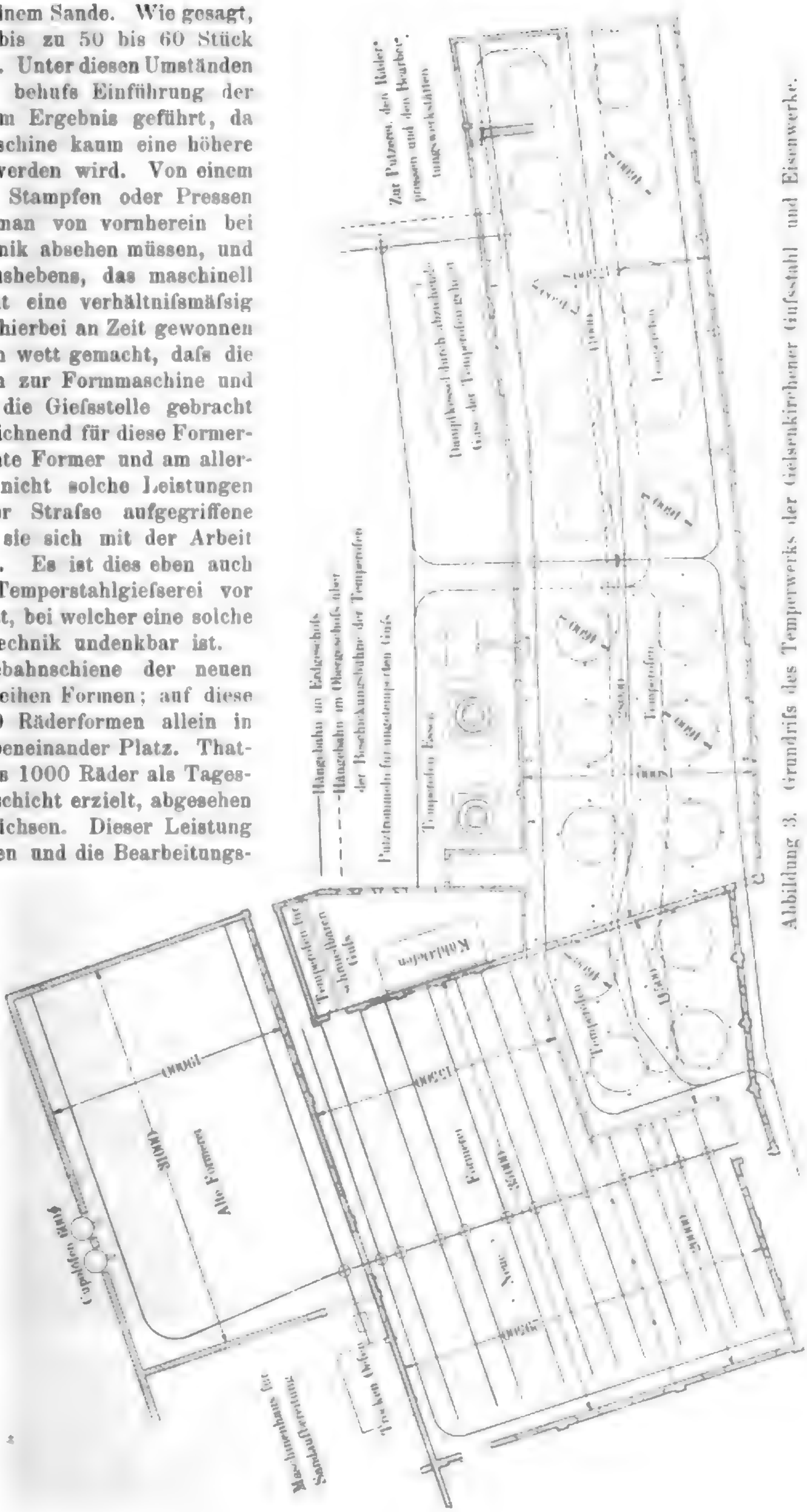


Abbildung 3. Grundrifs des Temperwerks der Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke.

setzung angewendet. Die Kerne werden, ohne sie zu schwärzen, getrocknet. Die Gufsstücke bestehen aus weifsem Eisen. Sie würden bei



Abbildung 4.
Giefsen mit Pfanne an der Hängebahn.

einer Abkühlung an der Luft sofort springen und müssen daher ebenso wie Glas in einem Kühlofen abkühlen, der durch Heizung auf die erforderliche Anfangstemperatur gebracht wird. Abbildung 8 stellt die beiden Kühlöfen dar. Die Gufsstücke werden in rothwarmem Zustande auf der einen Seite eingesetzt und an der entgegengesetzten herausgezogen, nachdem sie in der Nacht zusammen mit dem Ofen erkaltet sind. Darauf werden sie in einem gewöhnlichen Rollfafs vom anhaftenden Sande befreit, die Kerne herausgestofsen und vom Meister abgenommen. Nunmehr gelangen sie in den Temperofen und werden zu diesem Behufe durch einen Aufzug, der die Hängebahn-Gefäfse unvermittelt aufnimmt und oben an Hängebahnschienen abgiebt, der Temperofenbühne zugeführt — der gemeinsamen Gichtbühne aller Temperöfen. Von da aus werden sie zusammen mit Tempermasse in den Ofen eingesetzt, dann der Ofen geschlossen und angefeuert, bis die nöthige Temperatur erreicht ist. Diese mufs einige Tage gehalten werden, alsdann beginnt das Abfeuern, schliefslich das Abkühlen und im Anschlufs daran das Auspacken des Ofens. Vom Beginn des Einpackens bis zum Fertigstellen des Ofens für eine neue Beschickung rechnet man 21 Tage. Ein Temperofen fafst 1000 Räder und 250 Büchsen — Durchschnittsgröfse angenommen. Unter Berücksichtigung der drei Sonntage innerhalb dieser 21 Tage, an denen die Formerei ruht, die Temperei aber fortschreitet, sind 21 — 3 = 18 Oefen erforderlich, um eine werktägige Erzeugung der Giefserei von 1000 Rädern und 250 Büchsen (also einer Temperofenbeschickung) zu bewältigen. Da 20 Temperöfen vorhanden sind, können zwei derselben dauernd in Reparatur sein, ohne die Erzeugung herabzudrücken.

Einen Temperofen der Gelsenkirchener Gufsstahlwerke bringt Abbildung 9. Der Ofen hat einen äufseren Durchmesser von 4,6 m und eine Höhe von 5,66 m über Hüttensohle. Die Richtung der Feuergase ist durch Pfeile angedeutet. Es bleibt für die Gufswaaren ein ringförmiger Raum übrig, in der Zeichnung mit C bezeichnet. Den senkrechten Kanal in der Ofenmitte von kreisförmigem Querschnitt, welcher die Feuergase in den Essenkanal führt, mufs man sich aus einzelnen Chamottecylindern aufgebaut denken. Beim Einpacken und Auspacken wird ein Cylinder nach dem andern aufgesetzt bezw. abgenommen.

Als Tempermasse bezeichnet man die Mischung von Eisenoxyden, welche zur Entkohlung der Gufsstücke gebraucht werden. Bei der Auswahl kommt Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydoxydul, geringer Gehalt an Schwefel und die Korngröfse in Betracht. Diese Umstände bringen Verschiedenheiten mit sich, welche mit örtlichen Bezugsquellen im Zusammenhang stehen.

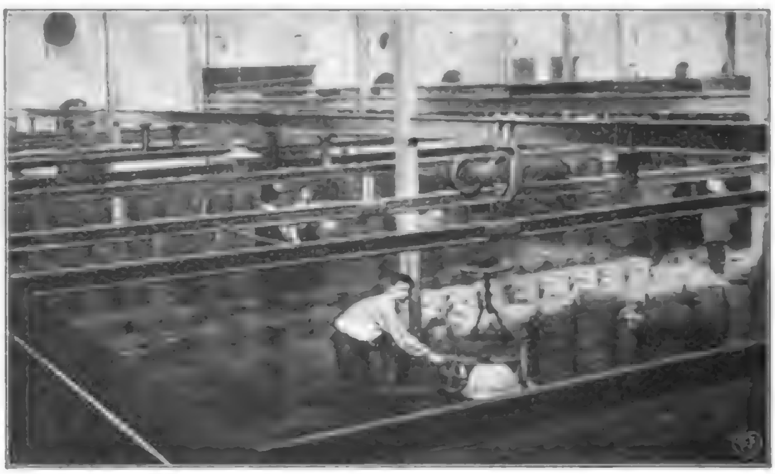


Abbildung 5. Die Hängebahnen der Giefserei.

Für den Tempervorgang kommt nur Eisenoxyd in Frage, Eisenoxydul ist daher nur Verdünnungsmittel, das allerdings unentbehrlich ist, um eine zu kräftig wirkende Entkohlung zu verhindern. Die Ursache dieser Mafsnahme, die auf eine Verminderung der entkohlenden Wirkung



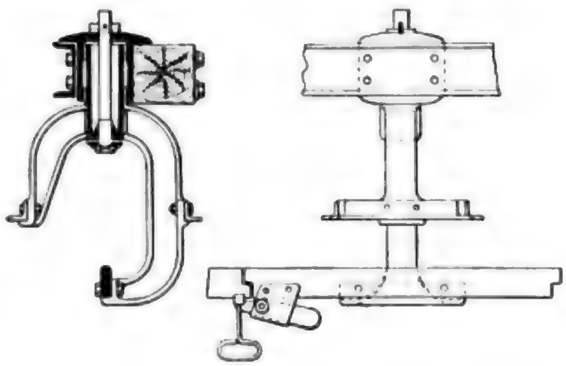
Abbildung 6.
Transport der Gufswaaren mit der Hängebahn.

der Tempermasse abzielt, ist das Unansehnlichwerden der Gufsstücke, indem sie infolge der Kohlenoxydausströmung löcherig und porös werden. Auch können dünne Querschnitte derartig stark oxydirt werden, dafs ihre Eisenmasse ganz verschwindet. Auch auf Grund folgender Erwägung findet man eine Erklärung: Man hat mit zwei getrennten Vorgängen zu thun, der Entkohlung und der Kohlenstoffwanderung von innen nach aufsen. Letztere erfordert Zeit, was ja auch die Vorgänge beim Cementstahl beweisen. Es führt also zu keinem Nutzen, wenn die äufsere Schicht der Gufsstücke rapide entkohlt wird, während das Innere kohlenstoffreich bleibt. Auch Sinterungsvorgänge mögen in Frage kommen, welche unter dem Einflufs der kräftigen Wirkung zu einer fest dem Gufsstück anhaftenden Haut führen.

Das einfachste Mittel zur Einführung von Eisenoxydul ist die Einmengung von bereits gebrauchter, eisenoxydulreich gewordener Masse. Die Gelsenkirchener Gufsstahlwerke, welche einen reichen Rotheisenstein zum Tempern verwenden, mischen denselben nach dem durch Erfahrung ermittelten Verhältnifs von 3 : 5 mit alter Masse. Dabei werden die Krusten und zusammengesinterten Stücke der alten Masse ausgeschieden, diese enthalten die gröfsten Eisenoxydulmengen, da sie aus der Nachbarschaft der Gufsstücke stammen.

Ein anderes mir bekanntes Temperwerk, das zum Sintern neigenden steirischen Eisenglimmer (sehr reiner, krystallinischer Eisenglanz, der dünne Blätter zeigt) verwendete, mufste Hammerschlag und Walzsinter neben gebrauchter Masse einmengen. Auch Koksklein soll verwendet werden. Ein Versuch, der in meinem Erfahrungsgebiete liegt, hatte kein gutes Ergebnifs; trotzdem mag die Möglichkeit der Anwendbarkeit bestehen, obwohl sie auf den ersten Blick vom theoretischen Standpunkt als falsch erscheint. Wie der Leser weiter unten sehen wird, spielt die in den Poren eingeschlossene Luft eine Rolle und kann eine aus dem Kohlenstoff des Koks abgeleitete kohlende Wirkung aufheben.

Ein Schwefelgehalt des Erzes wird zum Theil von den Gufsstücken aufgenommen, auch — allerdings in viel geringerem Mafse — ein Phosphorgehalt. Die Tempermasse soll nicht grofse Stücke enthalten, aber auch nicht zu feinkörnig sein; im ersten Falle findet keine genügende Berührung mit den Gufsstücken statt, im zweiten Falle bilden sich gesinterte, im Innern unzugängliche Klumpen. Am besten ist eine gleichmäfsige Korngröfse, etwa Linsen und Erbsen entsprechend.



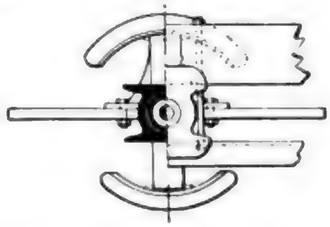


Abbildung 7.
Drehscheibe der Hängebahn.

Auf die sorgfältige Mischung der Bestandtheile der Tempermasse ist grofser Werth zu legen. Auf Abbildung 3 ist neben den Essen der Standort einer Siebtrommel angegeben, welche durch ein Becherwerk bedient wird. In den Füllrumpf des letzteren werden Hängebahnkasten entleert,

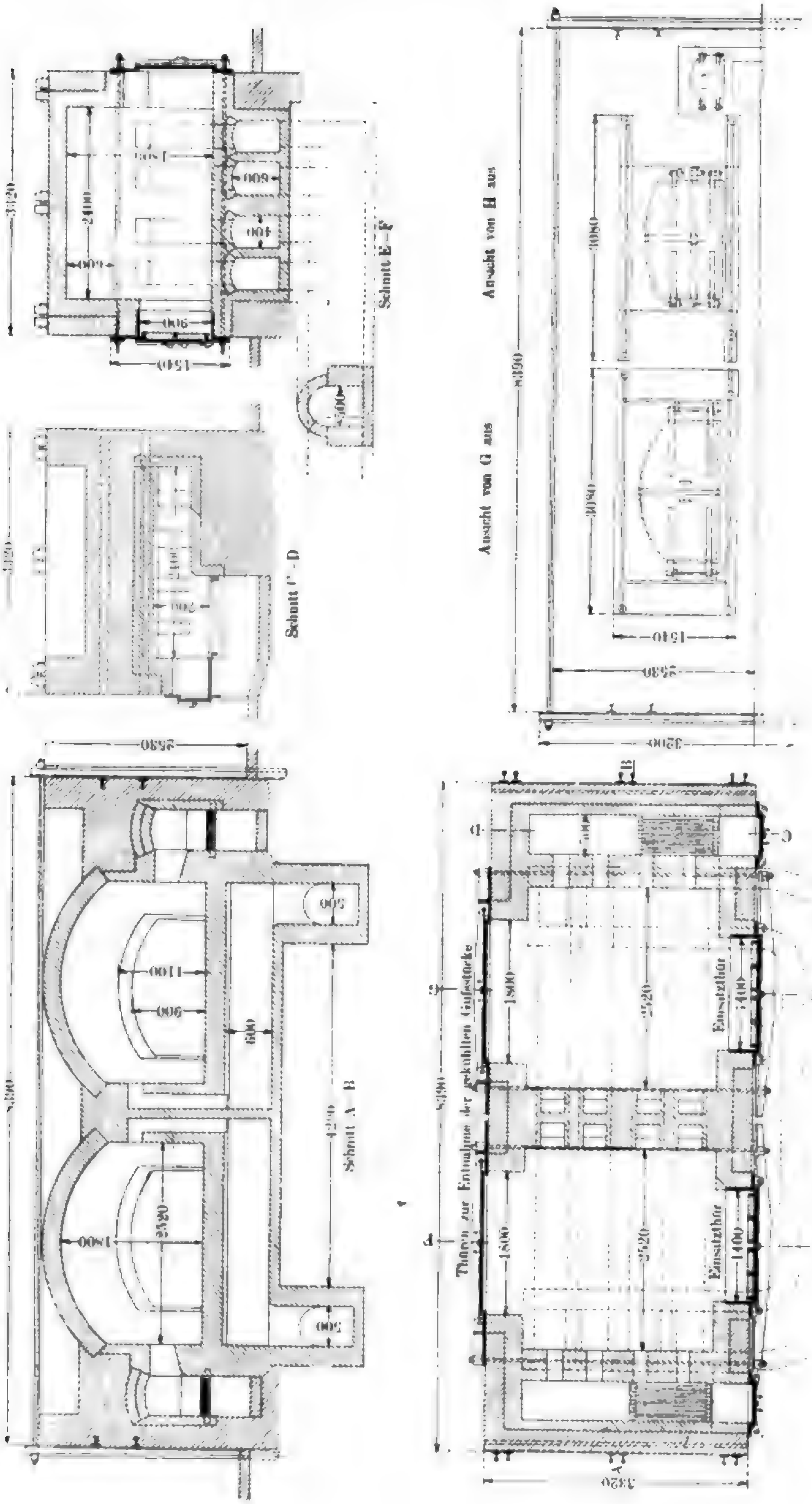


Abbildung 8. Kühlöfen des Temperwerks.

die durch eine Scheidewand (nicht in der Mitte, sondern einen gröfseren und einen kleineren Theil zur Seite habend) getheilt sind und alte und neue Masse gemeinsam auskippen. In der Siebtrommel geht die Sichtung und Mischung vor sich. Gröfsere Stücke werden abgesichtet und mit der Hängebahn zur Verladung an Hochofenwerke gebracht, die gebrauchsfertige gemischte Tempermasse gelangt durch den Aufzug und die Hängebahnen zu jedem einzelnen Ofen. Bevor die Temperöfen besetzt werden, müssen sie mit Kalkmilch ringsum bestrichen werden, um ein Anhaften des Ofeninhalts zu verhindern. Die Gufsstücke werden lagenweise in den Raum *C* eingebracht, mit Masse umstampft und nach allen Richtungen hin unterstützt, weil andernfalls beim Zusammensinken des Ofeninhalts zu grofse Verkrümmungen der Gufsstücke die Folge sein würden. Oben wird dann ein Abschlufs gegen die Feuergase durch feuerfeste Steine (*D* in Abbildung 9) gegeben. Dann wird die Decke *E* aus feuerfesten Steinen derartig aufgestellt, dafs sie in sich steht, wenn auch die Decke *D* mit den darauf gestellten Stützsteinen sinkt. Dabei wird für Zugänglichkeit an einer Stelle behufs Probenahme gesorgt. Dieses Einpacken nimmt 1 Tag in Anspruch. Darauf beginnt das Anfeuern. Am 3. Tage wird voll gestocht, bis 10 Tage seit dem Anheizen verstrichen sind. Dann erfolgt die Probenahme, nach deren Ergebnis noch 1 oder 2 Tage gestocht, oder auch das Feuern gleich eingestellt wird. Das nunmehr folgende Abkühlen, d. h. das Einstellen des Feuerns unter Dichtschliefsen der Thüren, dauert 3 bis 4 Tage und das Ausräumen 4 bis 5 Tage. Demnach steht der Ofen nach 18 bis 22 Tagen wieder für eine neue Beschickung bereit. Das Auspacken in dem heifsen Temperofen, in welchem mit der Spitzhacke die rothglühende Masse gelockert werden mufs, ist eine aufserordentlich anstrengende Arbeit, die sich aber dadurch erleichtern läfst, dafs mehrere Oefen gleichzeitig ausgepackt werden und die Belegschaft von einem zum andern Ofen geht, um immer wieder die freigelegten Schichten erkalten

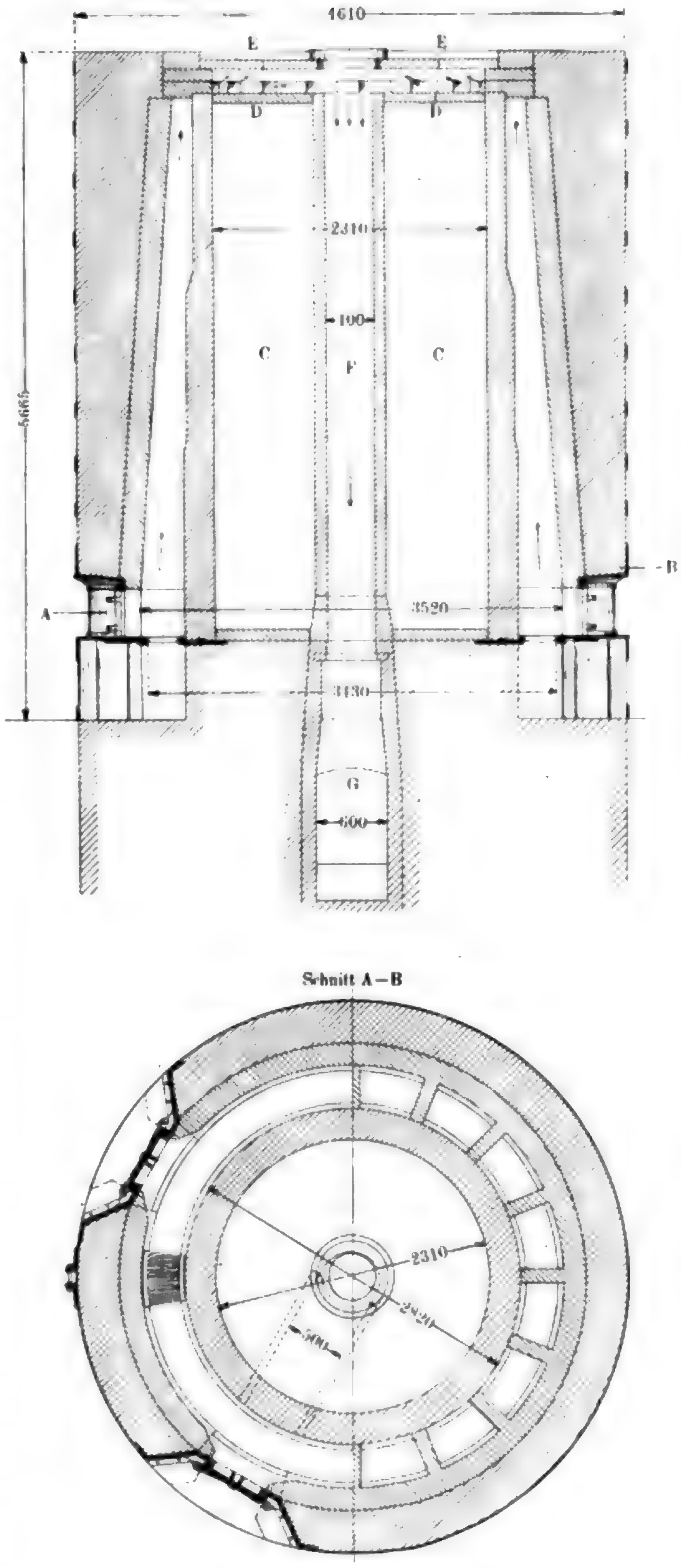


Abbildung 9. Temperofen.

zu lassen. Die losgebrochene Tempermasse wird in den Schacht *F* in der Mitte des Ofens geworfen und dann später aus dem Essenkanal *G* herausgeschaufelt. Die Gufsstücke werden mit der Hand herausgezogen (ein Aufzug lohnt sich nicht wegen der geringen Förderhöhe), in Hängebahnfahrzeuge gelegt und durch eine Rutsche auf die Hüttensohle gefördert.

Die Essengase der Temperöfen finden zur Dampferzeugung Verwendung (siehe Abbildung 3). Mit der Abhitze aller 20 Temperöfen kann man 3 Cornwallkessel mit je 90 qm Heizfläche bedienen. Der Kohlenverbrauch beim Tempern ist nicht niedrig; er beträgt 300 kg Kohle auf 100 kg eingesetzte Gufswaare. Der Verbrauch an frischem Tempererz beträgt etwa 9 t für eine Temperung.

Das gebrauchte Erz findet bei den Hochofenwerken willige Abnahme, denn es wird durch das Tempern angereichert und in die Form von harten Stücken gebracht. Die getemperten Gufsstücke werden in einer grofsen Putztrommel von der anhaftenden Tempermasse befreit. Die Räder werden dann mit Hülfe von 2 kleinen Wärmöfen unter 2 mechanisch angetriebenen Pressen in Matrizen gedrückt und auf diese Weise gerichtet. Die Pressen sind Gewindespindelpressen mit Frictionsscheiben, wie man sie beispielsweise auch beim Pressen von Blechtöpfen braucht. Erst dann beginnt die Bearbeitung auf gewöhnlichen Drehbänken. Das Ausbohren der Räder unter senkrechter Bohrspindel ist nicht von Erfolg begleitet gewesen.

Das Bearbeiten der Schmierbüchsen verlangt zunächst eine sorgfältige Entfernung der im Innern derselben vielfach sehr fest haftenden Tempermasse. Die in neuerer Zeit hierfür eingeführten, durch Luftdruck bewegten Handmeifsel haben sich gut bewährt. Das Ausbohren der Büchsen geschieht auf Drehbänken mit zwei Spindelkasten, so dafs zwei Horizontalbohrer gleichzeitig in Thätigkeit sind. Diese Bearbeitung setzt überhaupt besondere Einrichtungen des Werkzeugmaschinen-Bestandes voraus. Erfindungen, so zahlreich wie Sandkörner am Meer, haben hier eine grofse Zahl von Constructionen geschaffen, um den Schmierverbrauch zu verringern. Viele sind zweckmäfsig. Ihr Werth wird aber meist überschätzt, weil gute Unterhaltung und Ueberwachung des rollenden Materials in den Gruben einen ungleich wichtigeren Factor darstellt, und die einfachste Vorrichtung sich auch am leichtesten überwachen läfst.

Die Beförderung der Rohstoffe und Erzeugnisse auf den Gelsenkirchener Gufsstahlwerken geschieht auf einem normalspurigen Hauptgeleise, das etwa 1,5 m über Hüttensohle liegt. Durch diese Höhenlage wird es ermöglicht, Schmelzmaterialien unmittelbar auf die Plattform, welche die Gichtbühne der Cupolöfen bildet, abzuladen. Andererseits wird die nöthige Stürzhöhe für Kohlen, Tempererz und Formsand geschaffen. Die Hängebahnanlage hat sich tadellos bewährt. Abgesehen von der Lohnersparnifs, werden die Former bei weitem nicht so angestrengt und leiden nicht an der Erschöpfung, die sich sonst leicht nach dem Giefsen einstellte.

Ein Nachteil des Temperverfahrens ist die lange Zeitdauer der Herstellung der Gufsstücke. Meist ist allerdings der genügende Liefertermin gegeben, weil es sich um Massen- und Magazinwaare handelt. Kommen kurze Liefertermine vor, so mufs das Martinwerk eintreten. Es geschieht dies aber in den Gelsenkirchener Gufsstahlwerken nur nothgedrungen, abgesehen von schwereren Rädern, die, wie gesagt, vortheilhafter aus dem Martinofen gegossen werden.

Statt des Cupolofenbetriebes, der in Deutschland üblich ist, kommt auch der Flammofenbetrieb in Betracht. Die Amerikaner erzeugen das flüssige Eisen für schmiedbaren Gufs in Flammöfen mit Regenerativfeuerung.*

Die chemischen Veränderungen beim Temperstahlgufs-Verfahren werden durch nachfolgend gegebene Analysenergebnisse ausgedrückt:

I. Cupolofengattirung.**

Zusammensetzung der einzelnen Bestandtheile.

	C %	Mn %	Si %	P %	S %
Weifses Roheisen, aus Kokshochöf. stammend	3,40	0,56	1,13	0,052	0,171
Schrottprobe 1	0,065	0,43	0,16	0,017	0,047
" 2	0,080	0,60	0,47	0,059	0,069
" 3	0,120	0,49	0,43	0,097	0,067
" 4	0,060	0,58	0,22	0,024	0,043
Schrott im Durchschnitt	0,081	0,52	0,32	0,049	0,049
Eingüsse u. Wrackstücke der letzten Schmelze .	3,23	0,33	0,54	0,096	0,16
Koks	5 % Wasser, 8 % Asche				0,87

Bei einer Zusammensetzung der Gattirung mit 25 % Roheisen, 60 % Schrott, 15 % Eingüssen von der letzten Schmelze und 39 % Koks läfst sich die Zusammensetzung der Gattirung berechnen und mit der Zusammensetzung des wirklich erfolgten Gufseisens vor und nach dem Tempern vergleichen.

Veränderungen beim Schmelzen und Tempern.

	C %	Mn %	Si %	P %	S %
Berechn. Zusammensetz. d. aufgegeb. Beschickung unter Einbeziehung des Koksschwefels	1,38	0,50	0,56	0,057	0,44
Aus dem Cupolofen abgestochenes Eisen . .	3,23	—	—	—	—
Temperstahl nach 8tägig. Feuern	(siehe	0,33	0,54	0,095	0,161
Temperstahl " 10 " "	besonders)	0,33	0,54	0,100	0,181
Temperstahl am Ende d. Verfahr		0,33	0,54	0,109	0,209

* „Stahl und Eisen" 1899 S. 366.

** Die Analysen sind von den Chemikern der Gelsenkirchener Gufsstahlwerke im dortigen Laboratorium ausgeführt.

Der Kohlenstoffgehalt betrug:

	bei einer Wandstärke von			
	4,5 mm %	9,7 mm %	20 mm %	40 mm %
nach 8tägigem Glühen .	1,31	1,79	2,92	2,98
„ 10 „ „ .	1,19	1,54	2,77	2,85
am Ende des Verfahrens	0,31	0,87	2,54	2,68

Ein Flufseisenstab, der getempert wurde, hatte:

	C %	Mn %	Si %	P %	S %
vor dem Tempern . . .	0,065	0,40	0,37	0,086	0,024
nach dem Tempern . . .	0,053	0,40	0,37	0,105	0,047

Veränderungen des Tempererzes.

	Fe in Gestalt von			
	Fe_2O_3 %	FeO %	P %	S %
Neues Tempererz vor d. Temp.	44,73	1,73	0,30	—
Gemisch aus alter und neuer Tempermasse vor d. Tempern	30,00	17,0	0,30	0,35
Tempermasse nach d. Tempern:				
1. unmittelbar am Gufsstück gelagerte Krusten . . .	25,96	38,41	0,19	0,29
2. weiter vom Gufsstück entfernte Masse.	7,96	39,59	0,29	0,27

Untersucht man ein Gufsstück, welches aus dem Temperofen kommt, so findet man rings um dasselbe harte, fest zusammenhängende Stücke von Tempererz, die, ohne noch einmal verwendet zu werden, an die Hochofenwerke abgegeben werden. Diese sind unter 2. als weiter vom Gufsstück entfernte Masse bezeichnet. Unter 1. sind die etwa 2 mm starken Schalen gemeint, die sich vom Gufsstück ablösen lassen und im Bruch zahlreiche spiegelnde Flächen (offenbar Krystallflächen) erkennen lassen. In fein geriebenem Zustande zeigt Masse 1 eine ausgesprochene schwarze Färbung, Masse 2 eine gelblich braune. Die in den einzelnen Stadien des Tempervorganges genommenen Proben sind von gabelartigen Gufsstücken genommen, die für den Zweck besonders angefertigt wurden. Sie sind durch die Abbildung 10 veranschaulicht. Beim Probenehmen wurde durch die Gufsstücke durch und durch gebohrt.

Zur Erläuterung der chemischen Vorgänge sei Folgendes erwähnt: Eine genaue Durchschnittsermittlung der Zusammensetzung des Schrottes liefs sich bei der Natur desselben nicht durchführen. Es kann daher nicht wundernehmen, dafs der berechnete Phosphorgehalt weit hinter dem in den getemperten Gufsstücken auftretenden zurückbleibt. Zweifellos ist der letztere durch Schweifseisenstücke, die im Schrott enthalten sind, und zum geringen Theil auch durch den Phosphorgehalt der Koksasche zu erklären. Der Schwefelgehalt in der Gattirung wird zu etwa 75 % durch den Koks eingeführt. Durch den Einflufs der hohen Schmelztemperatur bei viel Kalk werden etwa 60 % des Schwefels verschlackt. Beim Schmelzen erleidet der Mangangehalt eine Abnahme von 33 %, der Siliciumgehalt bleibt ziemlich derselbe. Der Kohlenstoffgehalt steigt von 1,38 auf 3,23 %. Um den Einflufs kalten und heifsen Schmelzganges im Cupolofen festzustellen, wurde der Kohlenstoffgehalt bei einer kälteren Schmelze im abgestochenen Eisen ermittelt. Er betrug 3,382 % und bei heifsem Gange 3,301, also weniger, was auch ganz folgerichtig ist. Das Eisen wird vor dem Schmelzen gekohlt. Ist der Kohlungsgrad erreicht, bei welchem eine Schmelzung erfolgen kann, so tritt sie ein und entzieht das Eisen den höher kohlenden Einflüssen. Zum Vergleich mit obigen Ergebnissen mögen hier die Schmelzvorgänge auf einem oberschlesischen Werke veranschaulicht werden:

Es wurden 50 % Federstahl, 38 % Gewehrtheile (aus Militärwerkstätten stammend), 12 %

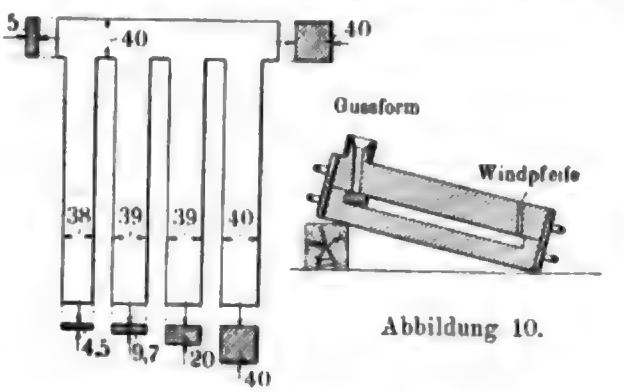


Abbildung 10.

Roheisen im Cupolofen gesetzt. Die berechnete Zusammensetzung (ohne Koksschwefel) ergab:

0,91 % C, 0,55 % Si, 0,98 % Mn, 0,10 % P.

Die ungetemperten Gufsstücke enthielten:

2,87 % C, 0,49 % Si, 0,33 % Mn, 0,14 % P.

Schwefel wurde leider nicht bestimmt. Dafs ein höherer Manganabbrand stattfand, stimmt mit anderen Erfahrungen überein; denn der Abbrand wächst mit der Höhe des Mangangehalts. Die Zunahme des Phosphorgehalts kommt zum Theil auf Rechnung des Abbrandes, zum gröfsten Theil aber zu Lasten der Koksasche. Der getemperte Stahl (Förderwagenräder) hatte 1,13 % Kohlenstoff, die anderen Bestandtheile wurden nicht bestimmt. Die Vorgänge beim Tempern berühren den Silicium- und Mangangehalt nicht, wie dies ja auch bei Untersuchungen Anderer zum Vorschein gelangt ist.* Der Schwefelgehalt erfährt eine Zunahme durch Schwefelaufnahme aus der Tempermasse, wie dies gleichfalls allgemein bekannt ist. Man mufs eine Molecularwanderung des Schwefels annehmen, die durch die ganze Tempermasse hindurch erfolgt und da endigt, wo die gröfste

* Vergl. Ledebur, „Eisenhüttenkunde" S. 1012.

Haftfähigkeit des Schwefels besteht, also am Gufsstück. Ebenso wie der Schwefel verhält sich der Phosphor, nur findet eine viel geringere Anreicherung im Tempergufsstück statt. Auch bei dem getemperten Flufseisenstück findet man Phosphoranreicherung; auch ganz folgerichtig eine Abnahme des Phosphorgehalts in der Tempermasse, in der unmittelbaren Umgebung des Gufsstücks am stärksten. Zweifellos ist der Phosphor in der Tempermasse durch den Kohlenstoff des Eisens reduziert und gleichzeitig hat ein Abfliefsen des reduzierten Phosphors nach dem Gufsstück zu stattgefunden. Wie dieses Abfliefsen zu denken ist, läfst sich auch nur auf dem Wege der Molecularwanderung unter gleichzeitiger Reduktion erklären.

Die Abnahme des Kohlenstoffs in den Gufsstücken wird durch die mitgeteilten Analysen ohne weiteres veranschaulicht. Man sieht, dafs bereits bei 20 mm die Abnahme des Kohlenstoffs sehr langsam fortschreitet und diese Abmessung nicht mehr für die Herstellung des Temperstahlgusses in Betracht gezogen werden kann. Dagegen zeigt sich eine vollständig normale Entkohlung bei 10 mm Stärke.

Die Veränderung der Tempermasse zeigt unter 2 die bedeutende Zunahme des Eisenoxyduls unter Abnahme des Eisenoxyds. Die unter 1 (am Gufsstück haftende Krusten) mitgetheilte Zusammensetzung ist durch die Glühspanbildung am Gufsstück beeinflufst. Daher rührt auch die Anreicherung des Eisengehalts von 47 % in der ursprünglichen Tempermasse auf 64 %.

Durch den Zutritt der Luft, der bei diesem Verfahren wegen der Durchlässigkeit des Mauerwerks unvermeidlich ist, wird die Erscheinung nur theilweise erklärt; denn sie zeigt sich auch bei Gufsstücken, die in festgeschlossenen Tempergefäfsen dem Glühfrischen unterworfen werden, wenn auch in viel schwächerem Mafse. Die Glühspanbildung kann so stark werden, dafs die dünnen Teile der Gufsstücke vollständig in Oxyd übergehen. Der Gewichtsverlust der Gufsstücke beim Tempern beträgt etwa 5 % und ist, abgesehen von dem Verlust an Kohlenstoff, der ungefähr 2 bis 2,5 % ausmacht, auf diese Glühspanbildung zurückzuführen.

Wenn nun, wie Forgnignon zuerst nachgewiesen hat* und wie es Ledeburs Versuche bestätigt haben, auch das Glühen in Sand, Kalk, Knochenasche, Drehspänen eine Entkohlung bewirkt, so ist eine Glühspanbildung mit Hülfe der in den Zwischenräumen dieser Glühmittel eingeschlossenen Luft sehr wohl denkbar, die dann ebenso wie Tempermasse, wenn auch nicht so stark und nachhaltig wirkt. Bei den Drehspänen aus Schmiedeisen kommt dann noch die beim Cementstahl zu beobachtende Kohlenstoffwanderung aus dem kohlenstoffreicheren in den kohlenstoffärmeren Körper hinzu.

Dafs zuweilen auch Holzkohle als Glühmittel entkohlend wirken kann, ist von Ledebur eingehend untersucht und zum Theil auf Grund des freien Wasserstoffes in dem Holzkohlenpulver erklärt. Der Widerspruch mit der Erfahrung beim Cementiren von Schmiedeisen und der Umstand, dafs Holzkohle bei einigen Versuchen kohlend, bei anderen entkohlend aufgetreten ist, harrt noch der Erklärung. Man wird nunmehr aber verstehen, dafs das Einmengen von Koksklein in die Tempermasse keine kohlende Wirkung auszuüben braucht, wenn es in beschränktem Mafsstabe geschieht.

Die Temperatur beim Temperverfahren ist nach Roystons Versuchen 860 bis 900 °. Auf die Stetigkeit der Hitze kommt es, wie bei allen Glühvorgängen, ganz besonders an, da die Umwandlung der Kohlenstoffformen nur innerhalb verhältnifsmäfsig enger Grenzen erfolgt.

Nach Ledebur* hat die Annahme, dafs die ursprünglichen Kohlenstoffformen, Härtungs- und Carbidkohle, erst in Temperkohle übergehen müssen, um mit dem Sauerstoff des Tempererzes zu verbrennen, viel Wahrscheinlichkeit für sich. Die im Freiberger Laboratorium ausgeführten Untersuchungen von Gufsstücken auf Temperkohle, Carbid- und Härtungskohle** bestätigen dies allerdings nur theilweise. Abgeschlossen ist dieses Forschungsgebiet noch nicht, schon allein deshalb, weil man gar nicht weifs, ob die bisher bekannten Kohlenstoffformen „Härtungskohle, Carbidkohle, Temperkohle und Graphit" thatsächlich die Reihe derselben erschöpfen. Auch was Temperkohle eigentlich ist, vermag man noch nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Sie hat mit dem Graphit das gemein, dafs sie als mechanisch im Roheisen eingesprengter Fremdkörper betrachtet werden mufs, im Gegensatz zu Härtungskohle, die gleichmäfsig in der Eisenmasse gelöst, und Carbidkohle als Bestandtheil des Eisencarbids Fe_3C, das thatsächlich als selbständiger Eisenbestandtheil dargestellt werden kann. Vom Graphit ist sie aber unterschieden durch die feinere und gleichmäfsige Vertheilung und die fehlende Krystallisation. Aufserdem scheidet sich Graphit nur beim Erstarren flüssigen Eisens aus. Temperkohle dagegen bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunkts, nämlich 720 bis 850 ° nach Royston. Man kann Carbid- und Härtungskohle in Temperkohle überführen, aber niemals in Graphit, und man hat es bei allen Glühvorgängen, die ein ursprünglich weifses Eisen in graues überführen, daher niemals

* Vergl. die Ledeburschen Abhandlungen „Stahl und Eisen" 1886 S. 380 u. 777, 1897 S. 630; „Eisenhüttenkunde" S. 1015.

* „Eisen- und Stahlgiefserei" S. 386.

** „Stahl und Eisen" 1897 S. 633.

mit Graphit, sondern nur mit Temperkohle zu thun. Roheisen, das nennenswerthe Mengen Graphit enthält, ist vollständig ungeeignet zum Tempern, es verläfst als Roheisen und nicht als Stahl oder Schmiedeisen wieder den Temperofen. Auch die Umkehrung gilt, indem Temperkohle wieder in Carbid- und Härtungskohle zurückverwandelt werden kann — Graphit aber nie. Wenn das in Amerika zuerst bekannt gewordene Glühen von Hartgufsstücken ein graues Gefüge aus dem weifsen hervorbringt und diese Stücke härtbar sind, so hat man es mit Temperkohle zu thun und nicht mit Graphit.

Jüptner* gebraucht auch die Bezeichnung „graphitische Temperkohle", um ihre Verwandtschaft mit dem Graphit anzudeuten. Diese nahe Verwandtschaft erschwert übrigens die Untersuchung, weil es kein analytisches Verfahren giebt, das beide Kohlenstoffformen voneinander trennt. Wenn in Roheisenanalysen „Graphit" neben gebundenem (nicht, wie vielfach gesagt wird, „amorphem") Kohlenstoff aufgeführt wird, so ist dies vielfach ungenau. Es müfste heifsen: „Graphit und Temperkohle".

Eine Beziehung zwischen Mangangehalt und Temperkohle besteht. Ein gröfserer Mangangehalt beeinträchtigt die Abscheidung der Temperkohle im Temperofen. Daher kann für Temperstahl- und schmiedbaren Gufs nur ein manganarmes Eisen (nicht über etwa 0,4 %) gebraucht werden. Der Siliciumgehalt darf nicht zu hoch sein, damit nicht Graphitbildung entsteht, andererseits nicht zu niedrig, um gegen Hohlräume in den Gufsstücken gewappnet zu sein; 0,4 bis 0,6 % ist das Richtige.

Der Gesammtkohlenstoff mufs niedrig sein, um einer Graphitbildung vorzubeugen. Daher ergiebt sich im Cupolofen der hohe Schrottzusatz im Gegensatz zum Tiegelschmelzen. Aber auch hier, wo der kohlende Einflufs des Brennmaterials ferngehalten wird, kann man einen Schrottzusatz unter 25 % nicht entbehren, weil es unmöglich ist, ein so kohlenstoffarmes, dabei mangan- und schwefelarmes Roheisen zu beschaffen, wie es erforderlich ist.

Ein Schwefelgehalt, wie er in dem oben beschriebenen Gufseisen und Temperstahlgufs besteht (0,21 %), hat nicht den geringsten Nachtheil. Ein höherer Schwefelgehalt als in gewöhnlichen Gufsstücken ist erforderlich, um die Graphitausscheidung zu unterdrücken.* Der im Temperstahlgufs der Gelsenkirchener Gufsstahlwerke gefundene Phosphorgehalt, 0,109 %, mufs als sehr niedrig angesehen werden.

* Siderologie I, S. 150.

Bemerkenswerth war übrigens das Verhalten der Probestäbe von 20 × 40 und 40 × 40 mm unter dem Schmiedehammer. Die Stäbe liefsen sich mit Leichtigkeit und ohne jeden Kantenrifs ausschmieden, trotz des hohen Kohlenstoffgehalts von 2,8 und 2,9 %. Man mufs eben beim Temperstahlverfahren mit der Wirkung des Glühens rechnen, das die Festigkeitseigenschaften sehr günstig beeinflufst, wie man es bei Stahlformgufsstücken, namentlich durch Schlagproben, vielfach festgestellt hat, und deshalb weitgehende Anwendung macht. Der Bruch der eben genannten geschmiedeten Stäbe war feinkörnig, lichtgrau.

Bezeichnend für die wissenschaftliche Bedeutung des Glühfrischverfahrens ist der Umstand, dafs seine Ergebnisse und die dabei gemachten Beobachtungen die Hauptgrundlage für die Betrachtung der verschiedenen Kohlenstoffformen in den Abhandlungen dieser Zeitschrift bilden. Neuerdings gewinnt das Ausglühen von Stahlformgufsstücken und Schmiedestücken unter dem Drucke der immer höher geschraubten Anforderungen gröfsere Bedeutung.

Allerdings ist der Zusammenhang und die Ursache der Einzelerscheinungen noch dunkel. Die chemische Analyse und auch die physikalische Prüfung unter der Zerreifsmaschine, ebenso die Biegeproben genügen nicht, um die Veränderungen, die sich oft dem unbewaffneten Auge der Bruchfläche bemerkbar machen, zu verfolgen und nachzuweisen. Ob die Mikroskopie, die allerdings gerade in Bezug auf Veränderungen unter verschiedenen Temperaturen grofse Erfolge aufzuweisen hat, alle gehegten Hoffnungen erfüllen wird, ist noch nicht entschieden. Ob die Untersuchung der elektrischen und magnetischen Eigenschaften zum Ziele führt, wird davon abhängen, wie weit unsere Kenntnifs der Vorgänge auf diesem Gebiete vorgeschritten ist. Die Aufgaben, die uns Lösungs- und Ausscheidungsvorgänge stellen, sind um so schwieriger, weil es vielfach gilt, Anschauungen, die in Fleisch und Blut übergegangen sind, zu verlassen und neue in sich aufzunehmen.

* Vergl. Ledebur: „Eisen- und Stahlgiefserei", Seite 388.

Betrachtungen über das Bertrand-Thiel-Verfahren.

Von **A. Ledebur.**

Als auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 25. April 1897 die ersten umfänglicheren Mitteilungen über das in der Überschrift genannte Verfahren gegeben wurden,* schüttelten vermutlich zahlreiche Eisenhüttenleute den Kopf und waren der Meinung, dafs hier lediglich eine jener Neuerungen vorläge, welche kurze Zeit von sich reden machen, um dann für immer wieder zu verschwinden. Insbesondere warf man die Frage auf: weshalb soll man zwei Öfen für die Erreichung eines Zweckes verwenden, wofür ein einziger Ofen genügt haben würde?**

Die Frage war nicht unberechtigt. In der ersten, obengenannten Veröffentlichung fehlt in der Tat jede deutliche Auskunft hierüber, und auch die später gegebenen Mitteilungen*** lassen die Fernerstehenden die eigentliche Veranlassung zur Anwendung zweier Öfen doch nicht scharf genug erkennen, um ihnen den Nutzen des Verfahrens vor Augen zu führen.

Inzwischen ist nun das Verfahren in Kladno fast 6 Jahre lang ununterbrochen in Anwendung gewesen und wesentlich vervollkommnet worden; aufserdem ist es auf einigen fremden Werken zur Einführung gelangt. Es hat damit seine Lebensfähigkeit unter bestimmten Verhältnissen zur Genüge erwiesen, und eine abermalige Erörterung seiner Eigentümlichkeiten auf Grund der neuerdings erlangten Betriebsergebnisse und ausgeführten Analysen dürfte deshalb nicht ungerechtfertigt erscheinen.

Wenn zwei Körper chemisch aufeinander wirken, verläuft die Einwirkung um so langsamer, je stärker jene durch fremde, an und für sich untätig bleibende Körper verdünnt sind; in je reicherem Überschusse aber der eine der beiden Körper anwesend ist, desto rascher wird die chemische Umwandlung des zweiten Körpers beendet. Das sind zwei Sätze, deren Richtigkeit man täglich im chemischen Laboratorium wahrnehmen kann. Will man z. B. aus einer stark verdünnten Lösung eines Baryumsalzes Baryumsulfat ausfällen und fügt nur ebensoviel Schwefelsäure hinzu, als theoretisch zur Ausfällung erforderlich sein würde, so ist diese selbst nach Stunden noch nicht beendigt; sie wird beschleunigt, wenn man einen Überschufs des Fällungsmittels anwendet, und wenn die Lösung weniger stark durch Wasser verdünnt ist. Dieselben Tatsachen bilden auch die Begründung für die Benutzung zweier Öfen beim Bertrand-Thiel-Verfahren. In dem ersten Ofen wird dem Roheisen nur so viel Erz zugesetzt, als zur Ausscheidung eines Teils seiner Fremdkörper erforderlich ist. Roheisen ist also im Überschusse zugegen; es wirkt rasch und kräftig auf das Erz ein, dessen oxydierende Kraft demnach bald erschöpft ist, während ein Teil seines Eisengehalts reduziert wird und sich mit dem vorhandenen Metalle vereinigt. Die entstandene Schlacke bleibt nunmehr wirkungslos. Wollte man jetzt ohne weiteres einen erneuten Erzzusatz geben, so würde dieser durch die entstandene Schlacke stark verdünnt werden, und die dadurch veranlafste Abschwächung seiner Einwirkung würde erhöhte Bedeutung wegen des Umstandes gewinnen, dafs inzwischen auch die Menge der aus dem Roheisen noch auszuscheidenden Fremdkörper abgenommen hat, sie also ebenfalls im stärker verdünnten Zustande sich befinden. Man führt deshalb das Eisen in den zweiten Ofen über, wo es alsbald der Einwirkung frischer, unverdünnter Erze ausgesetzt wird, und erhält solcherart die Möglichkeit, die unwirksam gewordene Schlacke zu entfernen. Es erwächst daraus noch der andere Vorteil, dafs die Erhitzung des von weniger Schlacke bedeckten Eisenbades erleichtert und der Ofen weniger als von der reichlicheren Schlackenmenge angegriffen wird.

Man hat nun eingewendet, dafs die für den Verlauf des Verfahrens so wichtige Entfernung der ersten Schlacke auch bei Benutzung nur eines Ofens durch Anbringung eines Schlackenstichs oder beim Betriebe eines Kippofens durch Abgiefsen sich bewerkstelligen lasse.* Ob jedoch bei einem feststehenden Ofen durch Abstechen der auf dem Eisen schwimmenden Schlacke eine so bequeme und vollkommene Trennung des Eisens von der Schlacke erreichbar sei, wie durch zuvoriges Ablassen des Eisens, ist mir zweifelhaft. Ein Kippofen kommt bei dem Talbot-Verfahren zur Anwendung.** Die Anlage- und Unterhaltungskosten eines Kippofens aber werden sich nach meiner Überzeugung mindestens so hoch stellen, wie diejenigen zweier feststehender Öfen. In beiden Fällen aber, bei Benutzung eines feststehenden Ofens mit Schlackenstich oder eines Kippofens, würde durch den erneuten Erzzusatz eine Abkühlung veranlafst werden,

* „Stahl und Eisen" 1897 S. 403.

** „Stahl und Eisen" 1897 S. 628, 1064.

*** „Stahl und Eisen" 1897 S. 733; 1898 S. 146.

* „Stahl und Eisen" 1898 S. 88.

** „Stahl und Eisen" 1900 S. 263.

während man beim Bertrand-Thiel-Verfahren das Erz im zweiten Ofen schon bis zum Schmelzen erhitzen kann, indessen im ersten Ofen das Vorfrischen des Roheisens sich vollzieht. Wollte man, wie gleichfalls vorgeschlagen wurde, zum Vorwärmen statt des zweiten Martinofens einen andern Ofen benutzen, so wären eben auch zwei Öfen im Betriebe.

Der Einsatz des ersten Ofens in Kladno besteht jetzt nur aus Roheisen und zwar gröfstenteils flüssigem Roheisen unmittelbar vom Hochofen. Nur das an Sonn- und Feiertagen erblasene Roheisen wird im ungeschmolzenen Zustande eingesetzt. Zuerst bringt man Erz und Kalk ein, hierauf das ungeschmolzene, zuletzt das flüssige Roheisen, welches genug überschüssige Wärme enthält, um auch das noch feste Roheisen rasch zum Schmelzen zu bringen. Dadurch wird erheblich an Zeit gespart. Als Erz benutzt man Magneterz von Gellivara mit 60 bis 64 v. H. Eisengehalt. Der Erzzusatz im ersten Ofen wird so bemessen, dafs die Zeitdauer des Vorfrischens im ersten Ofen annähernd die gleiche ist wie die des Fertigfrischens im zweiten Ofen. Abfälle schmiedbaren Eisens werden zum Zwecke der Aufarbeitung im zweiten Ofen zugesetzt.

Aus einer grofsen Zahl mir vorliegender Beispiele der Einsätze mögen die in der Tabelle auf Seite 38 und 39 folgenden hier Platz finden.

Die gesamte Zeitdauer der Verarbeitung beträgt demnach etwa $5^1/_2$ Stunden, mit Einrechnung der Zwischenarbeiten 6 Stunden, so dafs in Wirklichkeit 8 Einsätze täglich in beiden Oefen zusammen verarbeitet werden. Auf einen Ofen entfallen mithin im Mittel täglich 4 Einsätze, während man bei den früheren Versuchen, Roheisen mit Erzen zusammen in einem einzigen Ofen zu verschmelzen, kaum mehr als zwei Einsätze verarbeiten konnte. Das Ausbringen beträgt im Mittel, aus einer gröfseren Zahl Einsätze berechnet, 102 v. H. des eingesetzten Eisens, woraus sich ergibt, dafs aus dem Erze eine reichliche Menge Metall reduziert wird. Durch Rechnung hat man gefunden, dafs etwa die Hälfte des Eisengehalts der Erze reduziert wird, was immerhin als günstig zu bezeichnen ist. Auf 1000 kg Metall erfolgen im Vorfrischofen ungefähr 450 kg Schlacke mit 17 bis 20 v. H. Phosphorsäure, also der Thomasschlacke gleichwerthig.

Das bei den aufgeführten Beispielen benutzte Roheisen enthielt, wie die Analysen erkennen lassen, 1,5 bis 2,5 v. H. Mangan. In der Regel arbeitet man jetzt mit manganärmerem Roheisen. Über den chemischen Verlauf hierbei geben die in den Versuchsreihen auf Seite 40 enthaltenen, durch Hrn. Richards von der Firma Bolkow & Co. bei einem Besuche in Kladno angestellten Ermittlungen Aufschlufs.

Für die zweite Versuchsreihe war ein ausnahmsweise siliciumreiches, lichtgraues Roheisen verwendet worden. Man sieht, dafs auch hierbei die Entphosphorung in gleichem Mafse möglich ist, wie bei der Verarbeitung siliciumärmeren Roheisens, aber der Kalkzuschlag mufs reichlicher bemessen werden, und die entstehende Schlacke ist demnach ärmer an Phosphorsäure. Beide Versuchsreihen aber zeigen, dafs auch Roheisen mit einem Mangangehalte von weniger als 0,5 v. H. für das Verfahren benutzbar ist.

Stellt man den durch die zweite Versuchsreihe ermittelten Verlauf in Schaulinien dar, so ergibt sich Schaubild 1.

Mehrfach hat man früher behauptet, dafs durch die Verbrennung der Fremdkörper im Roheisen eine besonders hohe Temperatur entwickelt werde,* und dafs diese hohe Temperatur die Entphosphorung befördere.** Dafs erstere Ansicht irrig ist, läfst sich leicht nachweisen. In der Bessemer- und Thomasbirne ist es freier Sauerstoff, welcher die Verbrennung bewirkt,

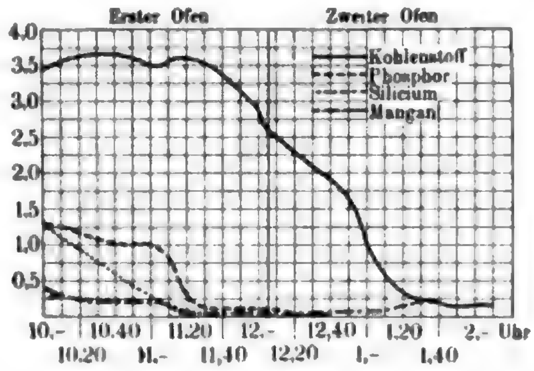


Schaubild 1.

dennoch vermögen auch hier, wie bekannt, nur Silicium und Phosphor durch ihre Verbrennung einigermafsen erhebliche Temperatursteigerungen hervorzubringen. Im Martinofen dienen Eisenoxyde als Verbrennungsmittel, und die zu ihrer Zerlegung erforderliche Wärme steht der durch Verbrennung der Fremdkörper gewonnenen Wärme gegenüber. In den Fällen, wo Eisenoxydul als Verbrennungsmittel dient, stellt sich die Rechnung folgendermafsen:

Bei der Verbrennung von Silicium nach der Formel $Si + 2\,FeO = SiO_2 + 2\,Fe$ müssen für je 1 kg zu verbrennenden Siliciums in runder Ziffer 4 kg Eisen zu Metall reduziert werden.

1 kg Silicium entwickelt bei der Verbrennung	7830 W.-E.
4 kg Eisen erfordern zur Reduktion aus FeO 4 × 1350 .	5400 „
Wärmegewinn . . .	2430 W.-E.

Bei der Verbrennung von Phosphor nach der Formel $2\,P + 5\,FeO = P_2O_5 + 5\,Fe$ werden

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 404, 417.

** „Stahl und Eisen“ 1897 Seite 415: „Man kann durch Steigerung der Temperatur den Phosphor doppelt so schnell entfernen.“

Datum	Einsatz-Nr.	Einsatz: 1. Ofen, Puddelroheisen fest	Einsatz: 1. Ofen, Puddelroheisen flüssig	Einsatz: 1. Ofen, Puddelroheisen Zus.	Einsatz: 2. Ofen, Abfall	Einsatz: 2. Ofen, Eisenmangan	Einsatz: 2. Ofen, Spiegeleisen	Einsatz: Zusammen in beiden Öfen	Einsatz: Erz Ofen 1	Einsatz: Erz Ofen 2	Einsatz: Kalk Ofen 1	Einsatz: Kalk Ofen 2	Ausbringen: Blöcke	Ausbringen: Abfall	Ausbringen: Zusammen	In Hundertteilen des Einsatzgewichts
		Tonnen														
22. April 1901	122184	—	7,21 / 6,97	14,18	1,40	0,08	0,200	15,86	2,256	1,500	0,918	0,550	15,584	0,420	16,004	100,90
	122188	—	7,03 / 7,27	14,30	1,00	0,08	0,200	15,58	2,431	1,600	1,001	0,550	15,910	0,160	16,070	103,01
	122191	—	6,56 / 7,25	13,91	1,00	0,13	0,400	15,44	2,363	1,700	1,042	0,600	15,498	0,260	15,758	102,06
	122197	0,10	7,01 / 7,16	14,27	1,00	0,07	0,200	15,54	2,414	1,600	1,065	0,600	15,370	0,260	15,630	100,58
	122201	0,10	6,76 / 7,22	14,08	1,00	0,08	0,200	15,36	2,240	1,700	0,980	0,600	15,065	0,160	15,375	100,09
	122205	0,10	6,96 / 7,02	14,08	1,00	0,08	0,200	15,36	2,240	1,700	0,900	0,600	15,250	0,160	15,410	100,32
12. Juli 1901	123745	1,00	6,54 / 6,14	13,68	1,00	0,12	0,40	15,20	2,312	1,900	0,856	0,550	14,380	0,560	14,940	97,77
	123748	1,00	5,61 / 6,66	13,27	1,00	0,09	0,20	14,56	2,254	1,700	0,924	0,550	14,450	0,510	14,960	102,72
	123752	—	6,16 / 7,07	13,23	1,00	0,10	0,20	14,53	2,112	1,800	0,792	0,550	14,360	0,410	14,770	101,65
	123756	—	6,57 / 6,92	13,49	1,00	0,12	0,20	14,81	2,025	1,800	0,743	0,550	13,755	0,310	14,065	94,97
	123759	—	6,85 / 5,72	12,67	1,00	0,16	0,20	14,03	1,750	1,700	0,690	0,450	13,510	0,260	13,770	98,15
	123762	1,30	4,69 / 7,14	13,13	1,00	0,07	0,20	14,40	1,820	1,600	0,715	0,450	14,555	0,160	14,715	102,03
	123765	1,70	6,26 / 5,19	13,15	1,00	0,08	0,20	14,43	2,096	1,700	0,786	0,500	14,910	0,160	15,070	102,04
	123770	1,60	6,30 / 6,14	14,04	1,00	0,09	0,20	15,33	2,240	1,900	0,840	0,500	15,150	0,790	15,940	103,98

für Verbrennung von 1 kg Phosphor 4,5 kg Eisen reduziert.

1 kg Phosphor entwickelt bei der Verbrennung	5900 W.-E.
4,5 kg Eisen verbrauchen 4,5 × 1350	6075 „
Wärmeverbrauch . . .	175 W.-E.

Bei der Verbrennung von Kohlenstoff nach der Formel $C + FeO = CO + Fe$ werden für 1 kg Kohlenstoff 4,7 kg Eisen reduziert.

1 kg Kohlenstoff entwickelt bei der Verbrennung	2470 W.-E.
4,7 kg Eisen verbrauchen 4,7 × 1350	6345 „
Wärmeverbrauch . . .	3875 W.-E.

Dafs nur Verbrennung zu Kohlenoxyd, nicht zu Kohlendioxyd, innerhalb des hocherhitzten Metalls stattfinden kann, bedarf keiner Erläuterung.

Bei der Verbrennung von Mangan nach der Formel $Mn + FeO = MnO + Fe$ wird annähernd dieselbe Menge Mangan verbrannt und Eisen reduziert.

1 kg Mangan entwickelt bei der Verbrennung	1730 W.-E.
1 kg Eisen verbraucht	1350 „
Wärmegewinn . . .	380 W.-E.

Es wird demnach nur bei Verbrennung des Siliciums und Mangans Wärme gewonnen, bei der Verbrennung von Phosphor und Kohlenstoff dagegen Wärme verbraucht. Wählt man z. B. ein Roheisen mit 3,5 v. H. Kohlenstoff, 0,5 v. H. Mangan, 0,5 v. H. Silicium, 1,3 v. H. Phosphor, wie in der oben mitgeteilten ersten Versuchsreihe, und nimmt man der Einfachheit halber an, dafs die Fremdkörper vollständig verbrannt würden, so würde der Wärmegewinn und Wärmeverbrauch dabei folgender sein:

Wärmegewinn durch 0,5 v. H. Silicium 0,5 × 2430	1215 W.-E.
Wärmegewinn durch 0,5 v. H. Mangan 0,5 × 380	190 „
zusammen	1405 W.-E.
Wärmeverbrauch für 3,5 kg Kohlenstoff 3,5 × 3875 . . .	13 562 W.-E.
Wärmeverbrauch für 1,3 kg Phosphor 1,3 × 175	227 „
zusammen	13 789 W.-E.

also reiner Wärmeverbrauch 13 789 — 1405 = 12 384 W.-E.

In Wirklichkeit fällt der Verlauf etwas weniger ungünstig aus als hier berechnet wurde, weil nicht allein Eisenoxydul das Verbrennungsmittel bildet,

Analysen										Zerreifsprobe		Schmelzdauer	
Roheisen			Probe vom Abstechen des 1. Ofens			Fertigerzeugnis			Schlacke vom 1. Ofen	Festigkeit	Dehnung	1. Ofen	2. Ofen
P	Mn	Si	C	P	Mn	C	P	Mn	Fe	kg	%	St. Min.	St. Min.
1,46	2,53	1,11	—	0,034	0,049	—	0,003	0,180	17,7	36,6	35,0	2.50	2.55
—	—	—	—	0,032	0,054	—	0,001	0,294	18,2	34,7	35,0	2.35	2.50
1,40	2,21	0,85	—	0,040	0,057	—	0,010	0,337	16,2	40,3	35,5	2.45	2.50
—	—	—	—	0,029	0,079	—	0,002	0,161	16,0	36,2	39,0	2.50	2.50
1,38	2,04	0,67	—	0,043	0,114	—	0,002	0,170	12,2	38,6	36,0	2.55	2.30
—	—	—	—	0,035	0,095	—	0,001	0,186	15,1	33,4	37,0	2.25	2.40
1,39	1,83	0,76	2,45	0,076	0,074	—	0,016	0,256	12,0	34,2	36,0	2.35	2.40
1,39	1,75	0,66	2,84	0,049	0,071	—	0,013	0,228	11,6	47,8	31,0	2.45	2.20
1,37	1,63	0,47	2,76	0,045	0,046	0,114	0,010	0,250	11,9	38,3	33,0	2.35	2.35
1,39	1,57	0,44	2,85	0,076	0,089	—	0,013	0,327	9,3	46,3	27,5	2.15	2.35
—	—	—	—	0,053	—	—	0,016	0,270	6,0	36,2	32,0	2.55	2.35
—	—	—	—	0,103	—	0,141	0,046	0,301	9,3	44,1	26,0	2.30	2.25
—	—	—	—	0,070	—	0,129	0,022	0,214	10,6	39,7	30,5	2.35	2.25
—	—	—	—	0,060	—	—	0,023	0,366	11,6	39,1	33,0	2.30	2.35

sondern auch der Gehalt des Magneteisenerzes an Oxyd Fe_2O_3 Sauerstoff abgiebt, sich dabei in Oxydul umwandelnd, wobei für je 1 kg Eisen, welches aus der höheren in die niedere Oxydationsstufe übergeht, nur 450 W.-E. verbraucht werden. Wenn also beispielsweise Kohlenstoff nach dem Vorgange

$$C + Fe_2O_3 = CO + 2\ FeO$$

verbrannt wird, wobei auf je 1 kg Kohlenstoff 13,3 kg Eisenoxyd mit 9,3 kg Eisen in Oxydul verwandelt werden, so ergibt die Rechnung:

Wärmegewinn durch Verbrennung der Kohle	2470 W.-E.
Wärmeverbrauch durch Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul 9,3 × 450	4185 „
reiner Wärmeverbrauch	1715 W.-E.

Statt des vermeintlichen Wärmegewinns findet demnach bei der üblichen Zusammensetzung des Roheisens jedenfalls ein Wärmeverbrauch statt, wenn Eisenerze die Verbrennung der Fremdkörper bewirken, und auch durch Verwendung eines sehr siliciumreichen Roheisens würde man nicht imstande sein, Ausgleich zu schaffen. Erwägt man jedoch, dafs der Vorgang auf eine Zeitdauer von etwa zwei Stunden sich ausdehnt, während der Ofen unausgesetzt geheizt wird, so wird man zugestehen, dafs weder dieser Wärmeverbrauch noch ein durch besondere Zusammensetzung des Roheisens etwa erreichbarer Wärmegewinn für die Temperatur des Metalls von Belang sein kann.

Die andere Behauptung, dafs eine hohe Temperatur im Ofen der Entphosphorung günstig sei, trifft ebenfalls nicht zu. Vergleicht man die Vorgänge im Puddelofen mit denen im Martinofen, so zeigt sich freilich, dafs die kalkreiche Schlacke des Martinofens, welche im Puddelofen überhaupt unmöglich sein würde, eine weitergehende Entphosphorung ermöglicht, aber die Zeitdauer des Verlaufs ist im Martinofen länger als im Puddelofen. Läfst man jedoch den Puddelofen aufser Betracht und fragt nur, welchen Einflufs die höhere oder weniger hohe Temperatur auf den Verlauf von Bertrand-Thiels Verfahren im Martinofen ausübt, so gibt uns jenes Gesetz die Beantwortung, dessen Beachtung notwendig ist für das Verständnis fast aller Vorgänge im Eisenhüttenbetriebe:

„Dafs das Verbrennungsbestreben des Kohlenstoffs mit der Temperatur in stärkerem Mafse wächst, als dasjenige des Kohlenoxyds, Mangans, Phosphors, Siliciums."

Erste Versuchsreihe.

Zeit der Probenahme		Beschaffenheit der Proben	Chemische Zusammensetzung des Eisens				Chemische Zusammensetzung der Schlacke		
Uhr	Min.		C	Mn	Si	P	Fe	SiO_2	P_2O_5
10	—	Roheisen der ersten Pfanne	3,60	0,47	0,56	1,33	—	—	—
10	11	„ „ zweiten „	3,45	0,42	0,46	1,39	—	—	—
10	45	Nach zweimaligem Erz- und Kalkzusatz	3,55	0,42	0,34	1,30	—	—	—
11	05	„ einmaligem „ „ „	3,45	0,42	0,15	0,93	11,20	20,00	15,67
11	25	„ erneutem „ „ „	3,05	0,10	0,04	0,39	13,20	15,66	19,41
11	45	„ einmaligem Erzzusatz ohne Kalk	2,65	0,058	0,04	0,043	15,40	13,66	20,90
12	04	„ „ „ „ „	2,80	0,058	0,04	0,043	12,00	14,66	20,30
12	22	Abstich des ersten Ofens	2,50	0,10	0,04	0,087	6,00	19,16	18,88
1	—	1. Probe aus dem zweiten Ofen	0,81	0,058	0,04	0,049	9,50	19,00	9,92
1	20	2. „ „ „ „ „	0,35	0,05	0,02	0,02	18,00	14,66	9,70
1	40	3. „ „ „ „ „	0,19	0,05	0,02	0,01	13,50	11,00	7,16
2	—	4. „ „ „ „ „	0,18	0,23	0,02	0,01	13,50	11,00	5,67
2	22	Abstich des zweiten Ofens	0,15	0,32	0,018	0,01	13,50	13,00	4,99

Zweite Versuchsreihe.

Zeit der Probenahme		Beschaffenheit der Proben	Chemische Zusammensetzung des Eisens					Chemische Zusammensetzung der Schlacke		
Uhr	Min.		C	Mn	Si	S	P	Fe	SiO_2	P_2O_5
10	—	Roheisen der ersten Pfanne	3,44	0,59	1,27	0,03	1,30	—	—	—
10	10	„ „ zweiten „	3,51	0,39	1,31	0,02	1,23		—	
10	40	Nach zweimaligem Erz- und Kalkzusatz	3,65	0,21	0,59	0,02	1,04	—	—	–
11	—	„ einmaligem „ „ „	3,50	0,20	0,31	Spur	0,99	13,0	26,00	10,37
11	20	„ „ Erzzusatz ohne Kalk	3,60	0,05	0,02	„	0,32	10,0	21,00	14,63
11	40	„ zweimaligem „ „ „	3,40	0,05	0,01	„	0,092	14,15	18,00	16,04
12	—	5 Minuten nach dem Fertigmachen zum Abstich	2,90	0,15	0,01	„	0,125	7,20	21,00	16,94
12	08	Abstich des ersten Ofens	2,70	0,06	0,01	„	0,174	6,00	24,33	15,83
12	40	1. Probe aus dem zweiten Ofen	1,90	0,06	0,01	Spur	0,054	18,00	12,66	14,63
1	—	2. „ „ „ „ „	1,00	0,05	Spur	„	0,022	11,00	13,33	14,40
1	20	3. „ „ „ „ „	0,31	0,10	„	„	0,01	18,00	11,00	8,06
1	40	4. „ „ „ „ „	0,22	0,13	„	„	0,01	15,00	12,80	10,53
2	—	5. „ „ „ „ „	Spur	0,15	„	„	0,01	21,50	11,60	7,61
2	15	Abstich des zweiten Ofens	0,16	nicht best.	„	„	0,02	15,75	11,43	5,67

Aus diesem Grunde sind wir befähigt, Mangan, Phosphor und bei Gegenwart von Eisen auch Silicium aus ihren Sauerstoffverbindungen durch Kohlenstoff zu reduzieren, sofern wir die Temperatur entsprechend steigern, niemals aber durch Kohlenoxyd; deshalb kann beim Windfrischen in sehr hoher Temperatur der Kohlenstoff annähernd vollständig verbrannt sein, während beim sauren Verfahren noch Silicium, beim basischen Verfahren noch Mangan in nicht unbeträchtlicher Menge zurückgeblieben ist; deshalb kann man beim Bell-Krupp-Verfahren zur Läuterung des Roheisens, sofern es in einer die Schmelztemperatur des Roheisens nicht erheblich übersteigenden Temperatur durchgeführt wird, den Phosphor bis auf einen ziemlich kleinen Rückstand abscheiden, ehe der Kohlenstoff zu verbrennen beginnt, während in der Thomasbirne der Kohlenstoff vor dem Phosphor um so vollständiger austritt, je höher die Temperatur ist. So zeigt sich auch beim Bertrand-Thiel-Verfahren, dafs im ersten Ofen um so reichlicher Kohlenstoff verbrennt und die Verbrennung des Phosphors um so mehr dem zweiten Ofen überlassen bleibt, je höher die Temperatur im ersten Ofen ist, während in weniger hoher Temperatur Phosphor reichlicher im ersten Ofen, Kohlenstoff reichlicher im zweiten Ofen verbrennt. Die bisher veröffentlichten Analysen geben uns Belege hierfür.

So z. B. ist in „Stahl und Eisen“ 1897 auf Seite 734 über den Verlauf eines Einsatzes berichtet worden, bei welchem in den ersten Ofen Roheisen kalt eingesetzt und erst nach $4^1/_2$ Stunden abgestochen wurde. Es ist nicht zu bezweifeln, dafs während dieser langen Zeit das Roheisen stark überhitzt wurde. Die Zusammensetzung des Metalls war:

	C	P	Si	Mn
beim Einsetzen	3,8	1,5	1,0	1,10
„ Abstechen aus d. Ofen	1,8	0,6	nicht bestimmt	

Von dem Kohlenstoff brannte demnach annähernd die Hälfte, von dem Phosphorgehalte drei Fünftel weg. Ähnliche Verhältniszahlen ergeben sich bei den meisten Einsätzen, deren Verlauf auf Seite 404 bis 409 des Jahrgangs 1897 von „Stahl und Eisen" mitgeteilt wurde. Einige davon sind in den sich anknüpfenden Besprechungen ausdrücklich als sehr heifs bezeichnet worden (Nr. 84 456, 85 207, 84 723). Bei dem Einsatze 84 456 z. B. hatte sich im ersten Ofen der Kohlenstoffgehalt von 2,56 auf 1,06 v. H., der Phosphorgehalt von 1,78 auf 0,99 v. H. verringert; von dem Kohlenstoffgehalt waren drei Fünftel, von dem Phosphorgehalt weniger als die Hälfte weggebrannt. Eine genaue Verzeichnung der Schaulinien des Verlaufs ist nicht möglich, weil während des Frischens keine Proben für die Analyse genommen wurden; ungefähr aber würden sie nachstehendes Schaubild 2 ergeben.

In der neueren Zeit benutzt man, wie erwähnt, vorwiegend flüssiges Roheisen und setzt nur so viel kaltes Roheisen ein, dafs dieses durch

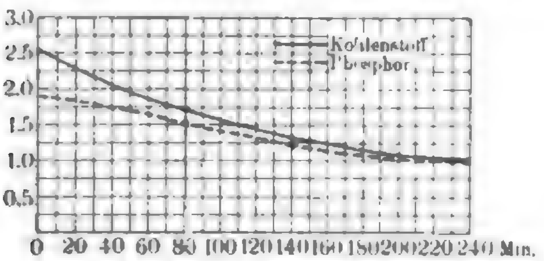


Schaubild 2.

die überschüssige Wärme des flüssigen rasch zum Schmelzen gebracht wird. Dadurch mufs die Temperatur des flüssigen Metalls erniedrigt werden, und da nunmehr wiederholt nach kurzen Pausen Zuschläge von Erz und Kalk gegeben werden, kann auch die Temperatur nicht erheblich steigen. Die Verbrennung wirft sich vorwiegend auf den Phosphorgehalt, und der Kohlenstoff bleibt einstweilen in reichlicherer Menge zurück. Bei der ersten der oben mitgeteilten beiden Versuchsreihen ist im ersten Ofen von dem Kohlenstoffgehalt nur etwas mehr als ein Drittel, von dem Phosphorgehalt dagegen mehr als neun Zehntel ausgetreten; bei der zweiten Versuchsreihe hat der Kohlenstoff nur etwa ein Fünftel, der Phosphor dagegen ebenfalls neun Zehntel verloren. Besonders deutlich zeigt ein Vergleich der beiden Schaubilder den Unterschied. Bei dem jetzigen Verfahren (erstes Schaubild) zeigt die Kohlenstofflinie ein stärkeres Fallen erst, nachdem der gröfsere Teil des Phosphorgehalts entfernt ist; bei dem früheren Verfahren (zweites Schaubild) fällt sie von vornherein ziemlich steil ab, die Phosphorlinie flacher.

In beiden Fällen aber ist das Endergebnis das gleiche: sowohl Kohlenstoff als Phosphor werden im zweiten Ofen annähernd vollständig ausgeschieden. Die Temperatur spielt also für die Entphosphorung keine so wichtige Rolle, wie man früher annahm, aber die Schlacke des ersten Ofens wird reicher an Phosphorsäure und demnach wertvoller, wenn er in weniger hoher Temperatur betrieben wird.*

Welche Zukunft läfst sich nun dem Bertrand-Thiel-Verfahren voraussagen?

Dafs es das gewöhnliche Martinverfahren auf den Werken verdrängen werde, welchen eine genügende Menge Alteisen zur Verfügung steht, um mit geringem Roheisenzusatz arbeiten zu können, werden die Erfinder selbst nicht annehmen.

Ebensowenig glaube ich, dafs dem Thomasverfahren ein ernstlicher Wettbewerb in solchen Fällen bereitet werden wird, wo ein Roheisen mit mindestens 2 v. H. Phosphor, 1,5 v. H. Mangan zur Verfügung steht und ein der gröfseren Erzeugungsfähigkeit einer Thomashütte entsprechender Absatz gesichert ist. Ich bin der Meinung, dafs man unter diesen Verhältnissen mit dem Thomasverfahren meistens billiger arbeiten wird, obgleich freilich die örtlichen Verhältnisse — Preise der Brennstoffe, Erze u. a. — dabei mitsprechen. Hat man aber Roheisen in gröfseren Mengen zu verarbeiten, welches für das Thomasverfahren zu arm an Phosphor und für das saure Bessemerverfahren zu reich an Phosphor ist, so wird das Bertrand-Thiel-Verfahren dafür vortrefflich geeignet sein; ebenso in denjenigen Fällen, wo die Zusammensetzung des Roheisens zwar den Anforderungen des Thomasverfahrens entspricht, die Erzeugung aber zu gering ist, als dafs die höheren Anlagekosten einer Thomashütte und die Betriebskosten für das Gebläse genügenden Ausgleich finden könnten. Besonders vorteilhaft scheint mir das Bertrand-Thiel-Verfahren im Vergleich zu dem auf einigen Werken eingeführten vereinigten Bessemer- und Martinverfahren zu sein, bei welchem in der Birne nur das Silicium, Mangan und ein Teil des Kohlenstoffgehalts entfernt wird, die Entphosphorung dem Martinofen überlassen bleibt, die Anlage und Betriebskosten aber wegen der unvermeidlichen Benutzung des Gebläses ziemlich hoch sein müssen.

* „Stahl und Eisen" 1897 Seite 412: Analysen der in hoher Temperatur entstandenen Schlacken.

Der eisenverstärkte Beton.*

Von **W. Linse** in Aachen.

Im modernen Bauwesen verdienen die aus Beton mit Eiseneinlagen hergestellten neueren Tragekonstruktionen eine gewisse Beachtung, weil sie in den letzten Jahren bei der Ausführung von Hoch- und Tiefbauten mit solchen aus Eisen in Wettbewerb treten. Der eisenverstärkte Beton ist aufserdem neuerdings an Stelle von Holz und Stein vielfach verwendet und für eine Reihe von Ausführungen als geeigneter erachtet worden, wodurch dem Eisen neue, bis jetzt ungekannte Anwendungsgebiete erschlossen worden sind.

Eine einheitliche abgekürzte Bezeichnung für die mittels Eiseneinlagen verstärkten Betonkörper gibt es zur Zeit noch nicht. In Frankreich, wo die ersten derartigen Konstruktionen erfunden worden sind, nennt man dieselben „Béton armé", auch „Fer-Béton" und hat hiernach die in Deutschland üblichen Bezeichnungen armierter Beton, Eisenbeton oder den weniger zutreffenden Ausdruck Betoneisen gewählt; die Holländer sprechen von „gewapnetem Beton", was schon deutscher klingt.

Die Erfindung des Eisenbetons ist nicht neu und reicht bis in die sechziger Jahre zurück; eine umfangreichere Anwendung der Eisenbeton-Bauweise findet jedoch erst seit einigen Jahren statt, nachdem die ursprünglichen Systeme vervollkommnet und dadurch in gröfserem Mafsstabe anwendungsfähig geworden sind. Das Bestreben, den Eisenbeton zu allen möglichen konstruktiven Zwecken zu verwenden, zeigt sich in fast allen Ländern. Besonders in Frankreich hat man in den letzten Jahren einen gewaltigen Unternehmungsgeist in der Anwendung und Verbreitung der neuen Bauweise nicht allein im Lande selbst, sondern auch über dessen Grenzen hinaus entwickelt, wie dies beispielsweise die rasche Verbreitung des Systems Hennebique beweist. Auch bei Gelegenheit der letzten Pariser Weltausstellung waren diese Fortschritte in der Verwendung des Eisenbetons zu finden. Während die Ausstellung des Jahres 1889 hinsichtlich der äufseren Erscheinung der Ausstellungsbauten im Zeichen des architektonisch ausgebildeten Eisenfachwerks mit dekorativ wirkender Fachwerksausfüllung stand, war von einer erhofften weiteren Entwicklung dieses Eisengefachstils bei den Bauten der letzten Ausstellung nichts zu spüren. Dieselben hatten äufserlich das Aussehen von Massivbauten, ohne die eigentliche konstruktive Ausführungsart erkennen zu lassen. In Wirklichkeit waren in vielen Fällen die Umfassungswände aus Eisenbeton hergestellt, stellenweise auch die tragenden Konstruktionen und Decken der äufseren und inneren begehbaren Galerien. Von einer Wahrheit der Architektur konnte daher bei diesen Bauten nicht die Rede sein, denn das Eisen, welches nur allein die dem Auge stellenweise kühn erscheinenden Steinbauten ermöglichte, lag versteckt, seine statische Funktion kam in keiner Weise äufserlich zum Ausdruck. Welcher Besucher der Ausstellung hätte beispielsweise vermutet, dafs das Wasserschlofs, der „Clou" der Ausstellung, äufserlich als zierlicher und kühner Steinbau erscheinend, in seiner gesamten Konstruktion ganz aus Eisenbeton (System Coignet) bestand.

Aber nicht allein bei den Gebäuden, welche vorübergehenden Zwecken dienten und dem Abbruch geweiht waren, fanden sich Anwendungen des Eisenbetons, sondern auch bei solchen Ausstellungsbauten, deren dauernder Bestand der Stadt Paris vor der Ausführung zugesichert wurde. So hat bei der Erbauung der beiden monumentalen Kunstausstellungs-Paläste in den Champs-Elysées der armierte Beton zur Herstellung von weitgespannten Decken, Gewölben, Treppen u. s. w. ohne jegliche Verwendung von Eisenträgern und Eisenstützen umfangreiche Anwendung gefunden. In dem Gebiete der Ausstellung fanden sich zerstreut liegend noch eine ganze Reihe von Anwendungen der verschiedenen Eisenbeton-Systeme auf Brücken, Stege, Stützmauern, Fundamente, Treppen und dergleichen Anlagen. Diese Ausführungen ersetzten die nur in verhältnismäfsig geringer Zahl vorhandenen Ausstellungsgegenstände der französischen Spezialisten, welche es vermieden hatten, gröfsere Objekte mit bedeutenden Herstellungskosten vorzuführen.

Der „Béton armé" ist in Frankreich schon überall gut gekannt, gewissermafsen schon volkstümlich geworden. Man hat ihn in letzter Zeit vielfach sogar den Ausführungen in Eisen wegen der billigeren Herstellung vorgezogen. Konstruktionen in Béton armé werden in Frankreich

* Die Verwendung von eisenverstärktem Beton hat in den letzten Jahren so zugenommen, dafs die Redaktion geglaubt hat, ihren Lesern einen ausführlichen Überblick über den gegenwärtigen Stand dieser verhältnismäfsig jungen Bauart geben zu sollen. Für den Eisenhüttenmann ist die neue Bauweise, die auf der einen Seite ebenso angefeindet wird, wie man sie auf der andern als aussichtsvoll betrachtet, aus doppeltem Grunde interessant, einmal weil sie dem Eisen neue Verwendungsgebiete erschlossen, in manchen Fällen aber auch wieder die bisherige Eisenkonstruktion zurückgedrängt hat. *Die Redaktion.*

hinsichtlich Tragfähigkeit und Dauer schon mindestens auf gleiche Stufe wie Eisenkonstruktionen gestellt, in Bezug auf Feuersicherheit zieht man erstere sogar vor. Dem ebenfalls in Frankreich erfundenen T-Träger ist durch die in Hochbauten erfolgte Herstellung von Eisenbeton-Decken ohne jegliche Verwendung von T-Trägern in dem Béton armé ein nicht zu unterschätzender Mitbewerber an die Seite getreten. Die französischen Behörden bringen, gestützt auf zahlreiche Belastungsversuche der ausführenden Erfinder und darauf fufsende statische Berechnungen, den neuen Konstruktionen hinsichtlich Tragfähigkeit ein grofses Vertrauen entgegen und gestatten Ausführungen, welche man bis vor kurzem als mindestens kühn und gewagt bezeichnet haben würde. Welchen bedeutenden Aufschwung die Eisenbeton-Bauweise in den letzten Jahren in Frankreich genommen hat, geht daraus hervor, dafs beispielsweise der Wert der jährlichen Ausführungen nach dem in Frankreich ausgebreitetesten System Hennebique vom Jahre 1892 bis 1900 von 0,16 auf 29 Millionen gestiegen ist. Über die Entwicklung genannten Systems gibt nachstehende Tabelle näheren Aufschlufs.

Jahr	Vertreter	Ingenieure und Zeichner	Konzessionierte Unternehmer	Projekte	Ausführungen	Betrag der Ausführungen in Fr.	Arbeiterzahl
1892	1	2	0	71	6	163000	70
1893	2	6	5	174	41	900000	350
1894	3	14	11	206	62	1600000	650
1895	7	25	21	304	127	2500000	1040
1896	15	38	44	786	290	4600000	1980
1897	17	56	55	1542	473	8200000	3000
1898	25	68	89	2256	827	14500000	6000
1899	26	86	141	2739	1129	21300000	9800
1900	—	—	—	—	1229	29000000	—

In der Tat haben die Eisenbeton-Konstruktionen sowohl in Frankreich als auch in andern Ländern in verhältnismäfsig kurzer Zeit eine ganz unerwartete Verbreitung gefunden. Was wird nicht heute schon alles in Eisenbeton hergestellt! Im Hochbau gibt es sozusagen keine Konstruktionsteile mehr, welche sich nicht in Eisenbeton ausführen liefsen, denn man stellt darin Decken, Stützen, Träger, Dächer, Treppen, Erker u. dergl. her. Anhänger der Eisenbeton-Bauweise gehen sogar so weit, von einer völligen Rückkehr zum Massivbau zu sprechen und sehen in der Verbindung von Beton und Eisen die geeignete Lösung. So schlimm ist es jedoch mit der Einführung des Eisenbetons als Massivbau noch nicht bestellt, denn die Ausführungen von Eisenbeton-Bauten sind doch nicht so einfach, sind mit grofser Umständlichkeit verbunden, erfordern komplizierte und kostspielige Einrüstungen im Bau selbst, welche die Arbeitsstätte unliebsam versperren und welche bei der Anwendung von Eisenkonstruktionen vermieden werden. Dazu kommt, dafs zur Projektierung, Berechnung und Ausführung von Eisenbeton-Konstruktionen eine grofse Sachkenntnis und vor allen Dingen eine gewissenhafte Beaufsichtigung der Arbeiten auf der Baustelle erforderlich ist. Man mufs bedenken, dafs die Baustelle gewissermafsen die Fabrik ist, wo die Konstruktionen aus den Materialien Zement, Sand, Kies und Eisen hergestellt werden, und dafs eine bewufste oder unbewufste Fahrlässigkeit der mit der Ausführung betrauten Personen den Zusammensturz ganzer Gebäude verursachen kann. Diese Gefahr liegt um so eher vor, als die Herstellung von Betonbauten wegen der Empfindlichkeit des Zements und dessen Verarbeitung mit Sand und Kies an und für sich schon eine grofse Aufmerksamkeit erheischt, namentlich wenn die daraus hergestellten Betonkörper in hohem Grade beansprucht werden sollen. Diese Aufmerksamkeit mufs noch bedeutend erhöht werden, wenn eine Eisenarmierung hinzutritt, deren Lage im Betonkörper genau fixiert werden mufs. Es ist durchaus nicht gleichgültig, wo das Eisen im Betonkörper eingebettet wird; es mufs vielmehr da liegen, wo es bei Beanspruchungen statisch zur Wirkung kommt und die Festigkeit des Betons wirksam unterstützt. Jede andere Lage des Eisens als die rechnerisch vorgesehene dient nicht dem Zwecke und ist bedenklich. Auf der Baustelle können selbst bei befriedigender Aufsicht sehr leicht Fehler durch die Arbeiter gemacht werden, welche sich nach Fertigstellung der Konstruktion nicht mehr erkennen lassen. Diese Bedenken hat man bei der Anwendung reiner Eisenkonstruktion nicht, da deren Technik auf einer vollkommenen Höhe steht. Eisenkonstruktionen lassen sich auch nach der Montage noch leicht auf die Güte der Ausführung prüfen, während dies bei den fertigen Konstruktionen in Eisenbeton sozusagen ausgeschlossen ist. Wenn daher zur Zeit die aufsichtführenden Behörden in Deutschland bei Erlaubnis-Erteilungen zur Ausführung gröfserer Eisenbeton-Konstruktionen mit grofser Vorsicht verfahren und wegen der Neuheit der Bauweise vor der Ausführung gröfserer Bauwerke Probebelastungen von ganzen Konstruktionen verlangen, so ist dies im allgemeinen Interesse gerechtfertigt und zur allgemeinen Sicherheit erforderlich. Nachdem sich jedoch solche Versuche an vielen Stellen wiederholt haben und man über ein gröfseres Material von Erfahrungen verfügt, wird man den Widerstand, welcher zur Zeit stellenweise behördlicherseits den Ausführungen in Eisenbeton entgegengesetzt wird, fallen lassen müssen, wenn auf Grund dieser Versuche und zulänglicher statischer Berechnungen die Tragfähigkeit einer Eisenbeton-Konstruktion erwiesen und gleichzeitig die nötige Garantie für sachgemäfse Ausführung erbracht wird. Die

Notwendigkeit des Vorhandenseins dieser Garantie fordert gebieterisch, dafs die Ausführung der Eisenbeton-Konstruktionen nicht Gemeingut wird und dafs nur befähigten und geeigneten Firmen, welche die Konstruktionen nach wissenschaftlichen Grundsätzen projektieren und berechnen, gleichzeitig über geschulte Kräfte für die Ausführung verfügen, die Erlaubnis zur Herstellung erteilt werden darf. Dies wird nicht leicht durchführbar sein, denn selbst die seitens der Erfinder benannten Lizenz-Inhaber und Bevollmächtigten bieten in dieser Beziehung wohl nicht so ohne weiteres eine genügende Garantie, auch geniefsen verschiedene Systeme nur einen sehr mäfsigen oder gar keinen Erfinderschutz, so dafs deren Ausführung jedermann freisteht. Schliefslich ist es nicht schwer, das einzubettende Eisen etwas abweichend von einem sogenannten System einzubauen oder zu formen.

Für die Beurtheilung der Sicherheit von Eisenbeton-Konstruktionen kommt noch der Umstand in Betracht, dafs die neue Technik von Unfällen, bei welchen Menschenleben zu beklagen waren, nicht frei geblieben ist; diese Unfälle ereigneten sich entweder während der Bauausführung selbst oder gleich nach Fertigstellung. In der Mehrzahl handelte es sich nach den vorliegenden Berichten um gewöhnliche Bauunfälle, hervorgerufen durch mangelhafte Einrüstungen oder zu frühzeitiges Entfernen derselben vor genügender Erhärtung des Betons, in der Minderzahl um ausgesprochene fehlerhafte Konstruktionen.*

Für die Beurteilung der Dauer der Eisenbeton-Konstruktionen ist die Rostfrage von grofser Wichtigkeit, denn jede durch Rost erfolgte Querschnittsverminderung des eingebetteten Eisens vermindert die Tragfähigkeit und stellt letztere, sowie die Konstruktion selbst bei zunehmender Verminderung in Frage, besonders wenn diese Querschnitte rechnerisch ermittelt sind. Bei den geringen Querschnittsgröfsen des im Eisenbeton zur Verwendung kommenden Eisens sind die Berührungsflächen von Beton und Eisen verhältnismäfsig grofs, die Rostfrage daher wichtiger als bei reinen Eisenkonstruktionen, wo das Verhältnis des Eisenquerschnitts zu der dem Rosten ausgesetzten Oberfläche kleiner und deshalb günstiger ist. Die Bedenken, welche man in der ersten Zeit der Erfindung des Eisenbetons hegte, dafs das in Zement eingebettete Eisen roste, sind durch die Freilegung von Eisenstäben, welche längere Zeit in Zement eingebettet waren, widerlegt. So fand man z. B. bei dem Abbruch eines vor etwa 40 Jahren in Österreich errichteten Viaduktes einen jedenfalls durch Zufall in das Zementmauerwerk hineingeratenen Schraubenschlüssel, welcher sich noch als vollständig blank erwies. Ähnliche Beobachtungen sind schon häufiger gemacht worden und sieht man daher den Zement schon seit längerer Zeit als ein gutes Rostschutzmittel an. In den Kreisen der Betontechniker ist dieselbe Ansicht vorherrschend, wie dies bei der IV. Hauptversammlung des deutschen Betonvereins (1901), wo bei Gelegenheit eines Vortrages über das elastische Verhalten von Eisenbeton-Konstruktionen auch die Rostfrage angeschnitten wurde, deutlich zum Ausdruck kam. Vereinzelte Fälle wurden angeführt, wo man ein Rosten von Eisen in gegossenen Zementkörpern festgestellt hatte; die genauen Ursachen konnten jedoch nicht ermittelt werden. Die Vermutung wurde ausgesprochen, dafs der verwendete Zementmörtel entweder kalkhaltig gewesen sei oder dafs eine innige Berührung des Zements mit dem Eisen in diesem Gufskörper nicht stattgefunden habe. Die vorwiegend mitgeteilten Erfahrungen über freigelegtes Eisen in gestampftem Beton stellten jedoch übereinstimmend fest, dafs das Eisen sich nach einer Zeit von 10 bis 15 Jahren als vollständig rostfrei erwiesen hatte. Es handelte sich bei den mitgeteilten Fällen um Freilegung von Stäben in Monierkonstruktionen, Röhren mit Eiseneinlagen, in Zementmörtel eingegossene Eisenteile bei Entwässerungskanälen u. s. w. Fernere Mitteilungen erstreckten sich auf die Erfahrungen, welche im Schiffbau mit Zement als Rostschutzmittel des Eisens im Bilgeraum, dem untersten Raum des Schiffes, gemacht worden sind, nachdem sich alle sonstigen Anstrichmittel als ungenügend erwiesen hatten. Der Bilgeraum wird zu diesem Zwecke ausbetoniert und lauteten die Erfahrungen über das Verhalten des betongeschützten Eisens sehr günstig. Schrauben, Nietköpfe und sonstige angreifbare Ecken und Kanten erwiesen sich nach Entfernung des Betons als vollständig rostfrei. Es wurde hervorgehoben, dafs man früher vor der Ausbetonierung des Kielraumes das Eisen mit einem Mennigeanstrich versehen habe, dafs dies aber eher schädlich als nützlich sei und dafs man jetzt den Beton direkt auf das Eisen bringe. Zur Erreichung einer innigen Verbindung von Beton und Eisen wird letzteres vorher von der Walzhaut gründlich gereinigt; im Schiffbau mag dies durchführbar sein, bei anderen Bauten dürfte diese Vorsicht jedoch in den seltensten Fällen zur Anwendung kommen. Die Verhandlungen des deutschen Betonvereins haben ergeben, dafs der Zement als ein ausgezeichnetes und wahrscheinlich als das beste Rostschutzmittel, welches es zur Zeit gibt, angesehen werden kann.

Das günstige statische Zusammenwirken der beiden so verschiedenartigen Materialien Eisen und Zement beruht hauptsächlich auf deren grofser Adhäsionsfähigkeit. Durch die ver-

* Über einen Gebäudeeinsturz, welcher sich im Jahre 1901 in Basel ereignete, wird am Schlusse die Rede sein.

schiedensten Versuche ist festgestellt worden, dafs die Adhäsionskraft zwischen Eisen und Beton von der Gröfse der Berührungsflächen abhängig ist und dafs dieselbe überwunden wurde, sobald das eingebettete Eisen über die Elastizitätsgrenze hinaus beansprucht wurde. Man hat ferner gefunden, dafs Zementmörtel in Verbindung mit Eisen erheblich gröfsere Dehnungen verträgt als reiner Zementmörtel. Die Materialien Eisen und Zement zeigen in ihrer Zusammenwirkung im Eisenbetonkörper ein ähnliches Verhalten wie die Verbindung von weichem Stahl mit widerstandsfähigerem. Der Einwand, welcher früher gegen die Anwendung des Eisenbetons erhoben wurde, die daraus hergestellten Konstruktionen liefsen sich überhaupt nicht berechnen, ist in vollem Umfange nicht mehr zutreffend. Wenn auch die von neueren Theoretikern aufgestellten Berechnungsmethoden wenig Übereinstimmung zeigen, so werden doch diejenigen Berechnungen, welche sich auf das durch Versuche festgestellte elastische Verhalten des Eisenbetons stützen, in der Praxis angewandt und von den Behörden als einwandfrei anerkannt. So hat sich der Eisenbeton trotz vieler Gegner der Reihe der übrigen Konstruktionselemente angegliedert, ist bereits vielfach im Hoch- und Tiefbau an Stelle von Eisenkonstruktionen verwendet worden und wird mit letzteren allem Anscheine nach auch in Zukunft häufiger in Wettbewerb treten müssen. In diesem Wettbewerb wird aufser den bereits angeführten Bedenken gegen die allgemeine Einführung der Eisenbeton-Bauweise der Eisenpreis eine wichtige Rolle spielen, wenn es sich darum handelt, ob man zu irgend einer Ausführung vorteilhafter Eisen oder Eisenbeton verwendet. Bei den gesteigerten Eisenpreisen der letzten Jahre wurden im Hochbau durch Anwendung des Eisenbetons an Stelle von Eisenkonstruktionen stellenweise Ersparnisse bis zu 25 % erzielt und war dies vornehmlich bei Errichtung von Stützen der Fall; bei Decken ohne Verwendung von T-Trägern z. B. nach dem System Hennebique betrugen die geringeren Herstellungskosten 10 bis 15 %, im Brückenbau betrugen diese Ersparnisse vereinzelt 15 bis 20 %. Diese Prozentsätze werden sich bei abnehmenden Eisenpreisen wesentlich vermindern und dürften heute schon nicht mehr als zutreffend bezeichnet werden, im Gegenteil werden sich Eisenkonstruktionen in vielen Fällen als billiger erweisen.



Abbildung 1. Oberwasserkanal für die Kraftstation der Beleuchtungsanlage des Simplon-Tunnels.

So töricht es daher ist, von der völligen Verdrängung der Eisenkonstruktionen durch die Eisenbeton-Bauweise zu reden, wie eifrige Anhänger letzterer dies zu tun belieben, ebenso unbegründet wäre die Befürchtung, dafs durch die möglicherweise in Aufnahme kommende neue

Bauweise ein geringerer Verbrauch an Eisen stattfinden würde. Es mag ja sein, daſs mit der Zeit eine Verschiebung in der Art der Eisenerzeugnisse stattfindet, falls sich die neue Bauweise noch mehr ausbreiten und einbürgern sollte. Von einem Wenigerverbrauch an Eisenmaterial kann aber keineswegs die Rede sein, da der Eisenbeton an und für sich eine groſse Menge von Eisen erfordert und besonders befähigt erscheint, die Materialien Holz und Stein in geeigneten Fällen zu verdrängen. Dem Verlust, welcher dem Eisen auf der einen Seite möglicherweise erwächst, steht auf der andern Seite durch eine gröſsere Anwendungsfähigkeit ein Mehrverbrauch gegenüber.

Als klassisches Beispiel hierfür möge die Ausführung eines Oberwasserkanals für die Kraftstation der Beleuchtungsanlage des Simplon-Tunnels angeführt werden. Die Ausführung dieses Kanals (Abbildung 1) war ursprünglich in Holz beabsichtigt. Ein vergleichender Kostenanschlag ergab jedoch, daſs eine Ausführung in Eisenbeton sich etwa um 10 Fr. pro laufendes Meter teurer stellen würde. Bei einer Gesamtlänge von 3000 Metern betrugen daher die Mehrkosten nur 30000 Fr. Mit Rücksicht darauf, daſs der in Holz projektierte Kanal wegen vorauszusehender Rutschungen des Geländes, welche nach erfolgter Ausführung auch tatsächlich eingetreten sind, nicht die nötige Sicherheit bot, ferner mit Rücksicht auf den geringen Mehrpreis einer Ausführung in Eisenbeton wurde letztere Ausführungsart gewählt. Durch die geringe Mehrausgabe von 30000 Fr. hat man gleichzeitig eine dauernde Kraftwasserleitung geschaffen, welche nach Fertigstellung des Tunnels zum Betrieb der Ventilatoren benutzt werden soll.

Als ferneres Beispiel verdient erwähnt zu werden, daſs man in den letzten Jahren in England und Holland* Eisenbetonpfähle als Ersatz für Holzpfähle bei Ausführung von Fundierungen, Kaimauern und dergl. vielfach mit Erfolg verwendet hat. Die Konkurrenzfähigkeit der Eisenbeton-Konstruktionen mit solchen aus reinem Mauerwerk beweist das Angebot Hennebiques für die Herstellung einer Dockanlage in Bordeaux; als massiver Mauerwerksbau wurde diese Ausführung zu 2,6 Millionen Fr. veranschlagt, während Hennebique sich erbot, die gleiche Anlage in Eisenbeton nach seinem System für 1,2 Millionen Fr. herzustellen.

Um weitere Betrachtungen über die Eisenbeton-Konstruktionen anstellen zu können, ist es erforderlich, auf die Entwicklung derselben näher einzugehen. Es ist jedoch unmöglich, im Rahmen dieser Abhandlung alle diejenigen Systeme zu beschreiben, welche bis jetzt erfunden worden sind; die Beschreibung wird sich daher nur auf die bemerkenswertesten erstrecken.

(Fortsetzung folgt.)

* Neuerdings auch in Deutschland, z. B. bei der Fundierung eines Gerichtsgebäudes in Berlin.

Der Einfluſs der chemischen Zusammensetzung auf die Blasenbildung in Fluſseisenblöcken.*

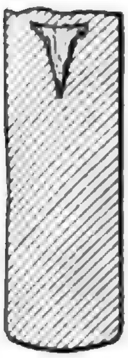
Unter den zahlreichen Versuchsreihen Brinells, welche bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung 1900 veröffentlicht wurden, dürfte keine in höherem Maſse das Interesse des Metallurgen und Stahlfabricanten erregt haben, als die Untersuchungen über den Einfluſs der chemischen Zusammensetzung auf die Blasenbildung in Fluſseisenblöcken, eine Frage, die seit Beginn der Fluſseisendarstellung die allerwichtigste Rolle spielt. Da Brinell bei der Ausstellung, infolge der beschränkten Raumverhältnisse, nur die Ergebnisse seiner Untersuchungen vorführen konnte, so hat sich der Verfasser genöthigt gesehen, zur besseren Erläuterung derselben zuerst auf die Theorie der Blasenbildung und das sogen. „Lungern" ein wenig einzugehen.

* Untersuchungen von J. A. Brinell, zusammengestellt von Axel Wahlberg.

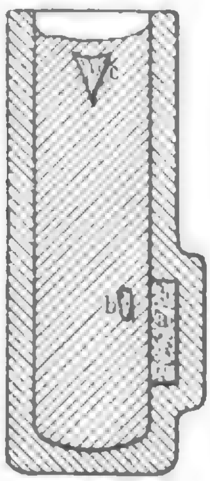
Die Entstehung von Hohlräumen in Fluſseisengüssen beruht bekanntlich auf zwei verschiedenen Ursachen. Der Saugtrichter entsteht durch die Schwindung des Metalls beim Erkalten; d. h. das flüssige Metall wird infolge der Wärmeentziehung durch die Guſsformwände zunächst an diesen erstarren, und die Erstarrung schreitet allmählich nach der Mitte des Blockes vor. Da das Metall beim Erkalten seinen Rauminhalt verkleinert, muſs ein Hohlraum im Inneren des Blockes entstehen, der immer mehr anwächst und sich an derjenigen Stelle befindet, an der das Metall am längsten flüssig war. Da dieser Hohlraum während des Gieſsens durch nachflieſsendes Metall wieder ausgefüllt wird, so befindet sich der Saugtrichter im allgemeinen in dem oberen Theile des Guſsblockes (Abbild. 1). Die Lage des Saugtrichters hängt indessen auch von der Art und Weise ab, in welcher sich die Ab-

kühlung des Blockes vollzieht. Wenn z. B. eine Gufsform mit einer theilweisen Ausmauerung von feuerfesten Ziegeln versehen ist (Abbild. 2 bei *a*), so hält sich der Stahl an dieser am längsten flüssig und es entstehen infolgedessen zwei Schwindungshohlräume bei *b* und bei *c*. Ein ähnlicher Fall wird in Abbild. 3 infolge der Form des Gufsblockes eintreten.

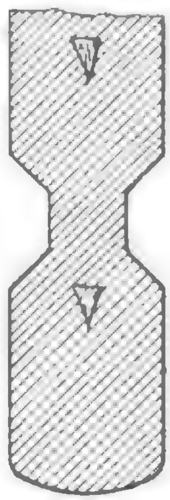
Es giebt mehrere Methoden, um das Entstehen dieser Hohlräume zu verhüten, z. B. die Methode von Krupp (Druck mittels flüssiger Kohlensäure), Whitworth (hydraulischer Druck), St. Etienne* (sogenanntes Prefsziehen), Sebenius (Rotation des Gusses während der Erstarrung des Metalles, wobei die Hauptachse des Blockes und der Radius des Rotationskreises zusammenfallen; hierdurch werden dichte Güsse erzielt,



Abbild. 1.



Abbild. 2.



Abbild. 3.

aber auf Kosten der Homogenität der Zusammensetzung), Stridsberg (Rotation des Gusses um seine Hauptachse, eine Aenderung der Seseniusschen Methode) u. a. m. Der verlorene Kopf wird, nach der de Lavalschen Methode, gleichfalls zu dem genannten Zweck benutzt. Letztere besteht bekanntlich darin, auf die Blockform einen mit feuerfestem Thon ausgefütterten konischen Ring zu setzen, welcher vor dem Gebrauch wenigstens bis auf Rothgluth erhitzt wird. Der Ring mufs jedoch mit einer gewissen Vorsicht benutzt werden, wenn er, wie später gezeigt werden wird, nicht mehr Schaden wie Nutzen stiften soll.

Eine andere Art von Hohlräumen im Innern des gegossenen Metalls sind die Gasblasen. Sie werden, wie der Name besagt, durch Gase verursacht, welche sich vor und während des Erstarrens entwickeln, ohne entweichen zu können. Das Flufseisen absorbirt während des Frischens Gase in mehr oder weniger reichlichen Mengen, welche sich, wie die übrigen Begleiter des Eisens, mit demselben legiren. Diese Gase sind hauptsächlich Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd, die Menge derselben hängt wesentlich von der Frischtemperatur des Eisens ab, mit welcher die Lösungsfähigkeit desselben für Gase steigt, sowie von der chemischen Zusammensetzung des Bades; so z. B. wird die Gasaufnahme durch die Gegenwart von Silicium und Mangan befördert. Auch nach Beendigung des Frischens können noch Gase gelöst werden. So wird z. B. die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit durch das Eisen während des Ablassens und Giefsens zerlegt und legirt sich der Wasserstoff in statu nascendi mit dem Metall. In dem Gufsblock selbst dürfte sich häufig noch Kohlenoxyd durch die Einwirkung des Kohlenstoffs auf eventuell vorhandene Oxyde bilden. Von dem letzteren Gas wird wahrscheinlich nur in Ausnahmefällen ein Theil von dem flüssigen Metall aufgenommen, während der gröfsere Theil in dem Mafse, als er sich entwickelt, entweicht. Da die Legirungen des Eisens mit den genannten Gasen nicht besonders beständig sind, so beginnt bei einem gewissen Grade der Abkühlung eine Gasentwicklung. Ein Theil der Gase kann entweichen und wird dadurch unschädlich, ein anderer dagegen wird zurückgehalten und giebt dadurch zur Bildung von Hohlräumen, der sogenannten Gasblasen, Veranlassung. Der letztere Fall tritt ein, sobald die Oberfläche des Gusses erstarrt und sich eine Kruste bildet, welche dem Druck der entwickelten Gase zu widerstehen vermag. Aber da die ganze Gasentwicklung völlig von dem Raum abhängt, welcher den Gasen innerhalb der Metallmasse zur Verfügung steht, so verhindert die Ueberkrustung der Oberfläche jede weitere Gasblasenbildung, mit Ausnahme derjenigen, welche der Volumenverminderung des Gusses durch das Schwinden entspricht. Die Blasenbildung ist demnach zum gröfsten Theil davon abhängig, ob die Gasentwicklung vor oder nach dem Erstarren der Oberfläche eingetreten ist.

Die allgemeine Ansicht, dafs die Beschaffenheit der Flufseisenblöcke und die Lage der Blasen von der relativen Gufstemperatur abhängig ist, wird von Brinell nicht getheilt. Er schreibt dieser nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Dies gilt jedoch nicht für abnorm niedrige oder abnorm hohe Giefstemperaturen, denn in diesen Fällen mufs sie ja ganz natürlich einen entscheidenden Einflufs auf die Beschaffenheit der Gufsblöcke ausüben. Unter normalen Verhältnissen dagegen will Brinell nur die Factoren als entscheidend gelten lassen, welche einen Einflufs auf den Zeitpunkt der Gasentwicklung beim Erkalten des Flufseisens ausüben. An und für sich kann die Temperatur nicht hierauf einwirken, denn der genannte Zeitpunkt wird fast ausschliefslich von den drei Begleitern des Eisens: Aluminium, Silicium und Mangan, bestimmt,

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 857 und 1902 S. 1238.

welche alle in hohem Mafse nicht nur die Absorption der Gase, sondern auch das Zurückbleiben derselben im Flufseisen befördern. Von diesen Elementen ist das Aluminium vorläufig unberücksichtigt geblieben, da es nicht ursprünglich im Eisen vorhanden, sondern erst beim Giefsen zugesetzt war.

Ein Flufseisen also, welches eine genügende Menge von Silicium und Mangan enthält, kann bis zum Erstarren abgekühlt werden, ohne irgendwelche Gase abzugeben. Aus einem Flufseisen dagegen, welches diese Stoffe in geringerer Menge enthält, fangen die Gase an, unmittelbar vor dem Erstarren, d. h. aus dem teigartigen Material sich zu entwickeln. Bei einem silicium- und manganarmen Flufseisen endlich fängt die Gasentwicklung schon bei sehr geringer Abkühlung, das heifst sogleich nach dem Eingiefsen in die Formen an. Um dichte Güsse zu erzielen, ist demnach die erste Bedingung, dafs die Gehalte an Mangan und Silicium hoch genug sind, um den Beginn der Gasentwicklung vor der Erstarrung der Oberfläche zu verhindern. Diese Krustenbildung wird auch für heifses Flufseisen sehr bald eintreten, wenn nur der Gufs ruhig steht, das heifst, wenn Gase nicht entwickelt werden, welche das Erstarren der Oberfläche hindern. Wenn Gase dagegen bald nach dem Giefsen sich zu entwickeln beginnen, so wird immer frisches Eisen der Oberfläche zugeführt und diese dadurch am Erstarren verhindert. Auch dem Kohlenstoff weist Brinell nur eine secundäre Rolle in Bezug auf die Gasblasenbildung zu, wogegen er, wie schon bemerkt, das gröfste Gewicht auf das Vorhandensein ausreichender Mengen von Mangan, Silicium und eventuell auch Aluminium legt. Dafs die Temperatur nur in extremen Fällen einen directen Einflufs ausübt, wurde gleichfalls oben erwähnt.

In der That hat die Frischtemperatur einen bedeutenden Einflufs auf die aufgenommenen Mengen des Siliciums und Mangans. So geht z. B. in dem sauren Bessemerprocefs bei normaler Temperatur der eigentlichen Entkohlung eine Verbrennung des Siliciums und Mangans vorher, wobei der gröfste Theil dieser Elemente in die Schlacke eingeht. Wenn die Charge aber sehr heifs geht, so findet schon beim Beginn des Frischens eine lebhafte Kohlenstoffverbrennung und ein Kochen des Bades statt, wobei bekanntlich kein Silicium und auch nur sehr wenig Mangan verbrennt; in diesem letzteren Falle werden daher, besonders wenn ein kohlenstoffreiches Endproduct erzielt werden soll, gröfsere Mengen von Silicium und Mangan als bei normaler Frischtemperatur aufgenommen werden.

Aehnliches findet beim Martinprocefs statt, jedoch mit dem Unterschied, dafs (besonders gegen Ende des Processes) die gesteigerte Temperatur eine Reduction des Siliciums und Mangans aus der Schlacke bewirkt, welche Stoffe vom Bade aufgenommen werden. Einen Beleg dafür bietet der in Tabelle I wiedergegebene Gang des Processes bei einer Martincharge in den Fagerstawerken, Schweden.

Tabelle I.

Probenahme nach Anfang des Frischens	Chemische Zusammensetzung in %			Bemerkungen
	C	Si	Mn	
1 Stunde	2,20	0,611	0,36	200 kg Erze zugesetzt
2 Stunden	2,30	0,369	0,22	
3 „	2,30	0,187	0,16	„ „ „ „
4 „	2,20	0,023	0,06	„ „ „ „
5 „	1,80	0,028	0,07	Die Temperatur wurde gesteigert und bis zum Ende des Frischens hochgehalten, um blasenfreie Gufsblöcke zu bekommen, was auch gelang.
6 „	1,35	0,061	0,08	
7 „	1,00	0,187	0,12	
8 „	0,85	0,294	0,14	
9 „	0,72	0,383	0,18	

Im Gegensatz hierzu giebt die folgende Tabelle II den Gang einer zweiten Martincharge, bei welcher die Temperatur gegen Ende des Processes nicht gesteigert wurde.

Tabelle II.

Probenahme nach Anfang des Frischens	Chemische Zusammensetzung in %			Bemerkungen
	C	Si	Mn	
1 Stunde	2,00	0,121	0,43	Erze sind mehrmals während des Frischens zugesetzt.
2 Stunden	2,00	0,033	0,16	
3 „	1,75	0,023	0,16	Die erhaltenen Gufsblöcke hatten weder Saugtrichter noch Randblasen, aber einen Blasenring zwischen Rand und Kern.
4 „	0,95	0,061	0,15	
5 „	0,52	0,061	0,14	

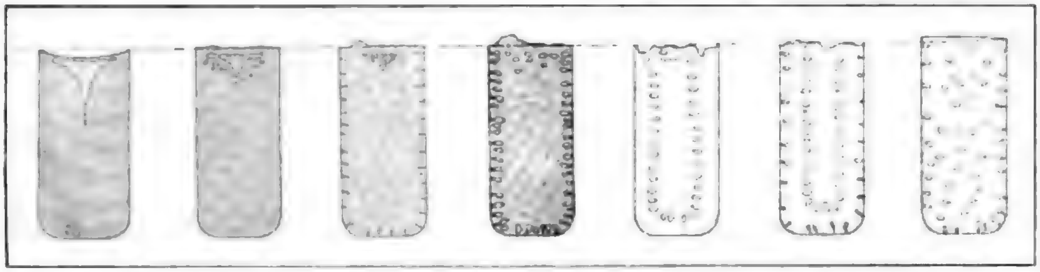
Um die Verhältnisse der Blasenbildung leichter in bestimmte Kategorien bringen zu können, hat Brinell — ähnlich wie Casparsson — eine Reihe von Normaltypen aufgestellt (Abbild. 4). Die Abbildungen stellen Schnitte durch die Längsachse einiger Gufsblöcke von drei verschiedenen Gröfsen, 14", 10" und 5", dar, wobei die vertical übereinander stehenden Schnitte Flufseisenblöcke mit demselben Gehalt an Silicium und Mangan repräsentiren; durch diese Anordnung erhält man auch ein Bild von dem Einflufs der Coquillengröfse. In Abbild. 5 sind photographische Aufnahmen der Bruchflächen zusammengestellt, welche stets durch Abschlagen der Stahlblöcke bei $^1/_3$ der Blockhöhe unter der Oberfläche hergestellt sind. Je gröfser die Abmessungen der Blöcke sind, um so mehr verlangsamt sich die Erstarrung der Oberfläche und um so gröfser ist die Wahrscheinlichkeit, dafs die Gasentwicklung anfängt, ehe die Krustenbildung an der Oberfläche beendigt ist.

So erhellt z. B. aus einer Betrachtung der Normaltypen auf Abbildung 4, dafs ein und derselbe Stahl, welcher, in eine zehnzöllige Coquille gegossen, einen Block vom Typus Nr. 5 liefert, — das heifst vollständig dicht mit Aus-

nahme einer ganz geringen Blasenbildung in der Nähe des gleichfalls unbedeutenden Saugtrichters —, in eine 14zöllige Coquille gegossen, einen Block mit Randblasen ergiebt.

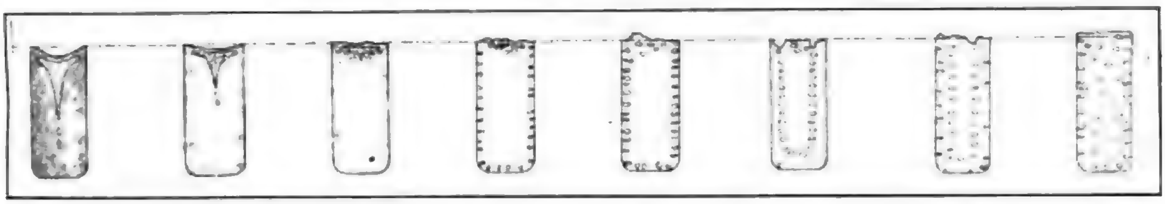
Beschreibung der verschiedenen Guſstypen (Abbild. 4 und 5).

Typus Nr. 4. Aeuſsere Kennzeichen: Obere Fläche concav. Die Entstehung dieses Typus dadurch, daſs der Saugtrichter weniger tief liegt und eine gewisse Blasenbildung im oberen Theil des Guſsblocks in der Nähe des Saugtrichters stattfindet; ferner ist, wie gesagt, die Oberfläche des Blocks eben oder schwach convex, während sie bei Nr. 4 concave Form besitzt. Dieses Fluſseisen besitzt eine gewisse Neigung, während der Erstarrung einen Theil der aufgenommenen Gase auszuhauchen. Es findet deshalb besonders



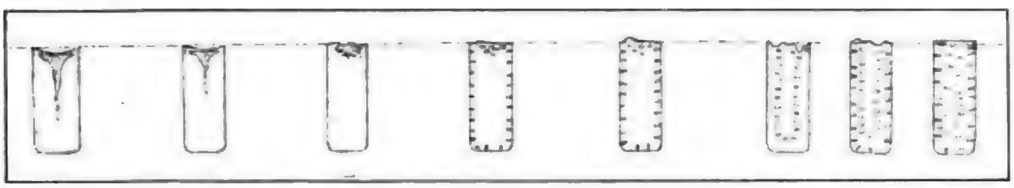
4 5 6 7 9 10 11

14" Stahlblöcke.



3 4 5 6 7 9 10 11

10" Stahlblöcke.



3 4 5 6 7 9 10 11

5" Stahlblöcke.

Abbildung 4. Normaltypen von Stahlblöcken.

(Die ——— Linien bezeichnen die Höhe, welche der Stahl unmittelbar nach dem Gieſsen in Coquillen eingenommen hatte.)

ist bereits früher gelegentlich der Besprechung der Saugtrichterbildung erklärt. Es mag daher nur erwähnt werden, daſs bei einem Block dieser Art überhaupt keine Gasentwicklung weder vor noch nach dem Erstarren stattfindet. Brinell ist sogar geneigt, zu glauben, daſs bisweilen ein Vacuum in dem Saugtrichter entsteht.

Typus Nr. 5. Aeuſsere Kennzeichen: Obere Fläche eben, zuweilen etwas convex. Dieser Typus unterscheidet sich von Typus Nr. 4 nur in dem oberen Theil des Blocks, wo der Druck des flüssigen Metalls geringer ist, eine Entwicklung von Gasen statt, welche den beim Schwinden des Blockes entstehenden Saugtrichter ausfüllen und die sich gleichzeitig bildenden Oberflächenkrusten verhindern, eine concave Form anzunehmen.

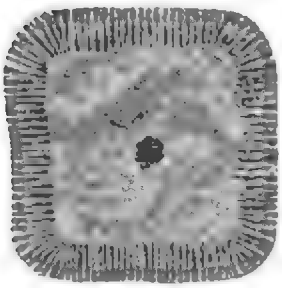
Typus Nr. 7. Aeuſsere Kennzeichen: Die obere Fläche des Blockes ist theils convex und theils eben, aber immer mit knollenartigen Er-

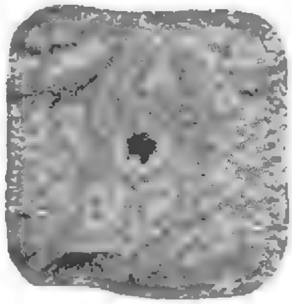
hebungen bedeckt. Gasblasen sind am Rande des Blockes vorhanden.

Dieser Typus entsteht, wenn die Gase sich während des Erstarrens aus dem im teigartigen Zustande befindlichen Fluſseisen entwickeln. Der Verlauf ist folgender: Sobald das Gieſsen beendigt ist, steht die obere Fläche einige Augenblicke beinahe ruhig und ist nur eine höchst unbedeutende Gasentwicklung bemerkbar, während sich die Oberfläche fast ganz mit einer dünnen Kruste überzieht. Dies ändert sich indessen schnell, da durch die Abkühlung der Stahlmasse an den Wänden und in der Nähe des Bodens bald eine heftige Gasentwicklung bewirkt wird. Durch die freigewordenen Gase werden die in der oberen Mitte befindlichen, noch flüssigen Theile nach oben gedrückt, die dünne Kruste der oberen Fläche wird durchbrochen und das ausflieſsende Metall bildet die oben erwähnten unregelmäſsigen knollenartigen Auswüchse. Diese Gasentwicklung dauert indessen nicht lange, weil der durch die Gase ausgeübte Druck nicht groſs genug ist, um die Oberfläche des Gusses am Erstarren zu verhindern. Ein weiterer Durchbruch des flüssigen Stahls ist alsdann verhindert und wird hierdurch einer weiteren Gasentwicklung bei der fortschreitenden Abkühlung der mittleren Theile des Gusses vorgebeugt. Das heiſst mit anderen Worten: Gasblasen entstehen nur in demjenigen Theile der Fluſseisenmasse, welche erstarrt, ehe die Oberfläche des Gusses durch eine vollständige Kruste abgeschlossen ist; derjenige Theil des Stahls dagegen, welcher erst nach der Krustenbildung an der Oberfläche des Fluſseisens erstarrt, bleibt vollständig dicht und frei von Gasblasen.

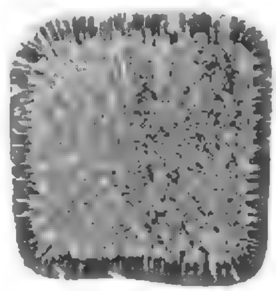
Typus Nr. 9. Aeuſsere Kennzeichen: Die Oberfläche ist eingesunken, uneben und zeigt am Rande hochstehende Kanten, Randblasen sind nicht vorhanden, dagegen aber ist eine ringförmige Blasenzone zwischen Rand und Kern bemerkbar. Die Bildung dieses Typus findet in folgender Weise statt: Sobald das Gieſsen beendigt ist, theilweise auch schon vorher, beginnen die Gase sich aus denjenigen Theilen des Metalls zu entwickeln, welche mit den Wänden der Guſsform in Berührung stehen. Die freigewordenen Gase entweichen nach der Mitte des Gusses zu, wo das Metall heiſser, dünnflüssiger und daher leichter verdrängbar ist; die hierdurch entstandenen Hohlräume werden von dem flüssigen Metall ausgefüllt. In dieser Weise entsteht an den Wänden der Coquille eine Schicht von dichtem, blasenfreiem Fluſseisen. In dem Maſse wie die Abkühlung fortschreitet, würden sich auch die Gasblasen mehr und mehr nach der Mitte und nach oben ziehen, wenn diese Möglichkeit nicht durch das Erstarren der oberen Theile des Gusses abgeschnitten wäre. Sobald letzteres eintrifft, hört, wie oben erwähnt, die Gasentwicklung zum gröſsten Theil auf.

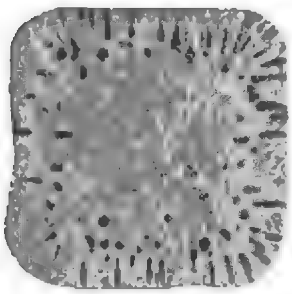
Typus Nr. 11. Aeuſsere Kennzeichen: Die Oberfläche des Gusses ist sehr unregelmäſsig, die Gasblasen sind sowohl am Rande als auch im

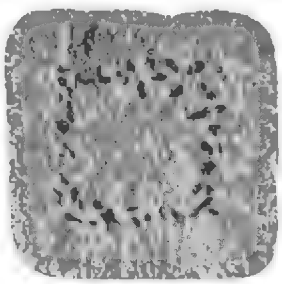

Type 2.


Type 4.


Type 5


Type 6 und 7.


Type 8.


Type 9.

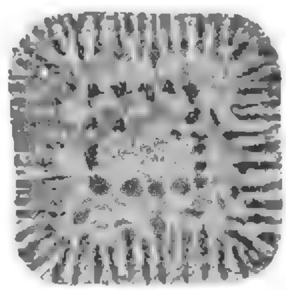

Type 11.

Abbildung 5. Bruchflächen der Stahlblöcke.

Innern des Blockes sehr zahlreich. Das Flufseisen zeigt eine grofse Neigung Gase abzugeben, so dafs während des Giefsens und Abkühlens der flüssigen Masse ein heftiges Kochen stattfindet. Diese reichliche Gasentwicklung ist die Folge eines gröfseren Gehaltes an oxydirtem Eisen, welcher zu Kohlenoxydbildung Veranlassung giebt. Obwohl die Giefstemperatur dieses Stahls verhältnifsmäfsig tief liegt, so wird doch die Erstarrung der Oberfläche durch die lebhafte Gasentwicklung verhindert und hält sich dieselbe länger flüssig als bei irgend einer andern Sorte Flufseisen. In dem vorliegenden Falle tritt das Ende der Gasentwicklung erst ein, wenn der ganze Block erstarrt ist, da eine Ueberkrustung der Oberfläche durch die Gewalt der freigewordenen Gase verhindert wird und Theile des heifsen Metalls beständig nach oben gedrückt werden. Die Folge davon ist, dafs der ganze Querschnitt des Blockes von Blasen durchsetzt ist.

Bei dieser Gelegenheit mögen die Fälle erwähnt werden, bei welchen ein verlorener Kopf mehr Schaden als Nutzen stiften würde — nämlich wenn das verwendete Flufseisen unter gewöhnlichen Verhältnissen Blöcke von Typus Nr. $5^1/_2$ oder 9 ergeben würde (der Typus Nr. $5^1/_2$ ist auf der Tafel nicht angegeben, ist aber in Wirklichkeit vorhanden und man kann sich sein Aussehen leicht vorstellen). Dadurch, dafs ein verlorener Kopf die Oberfläche länger als die übrigen Theile des Gusses heifs erhält, wird die Entwicklung von Gasen in diesen Flufseisensorten befördert und werden die Blöcke mehr Randblasen bekommen als wenn diese Giefsmethode nicht angewandt würde. Alle Anordnungen, welche die Abkühlung der Gufsoberfläche verzögern, tragen dazu bei, dem erzeugten Block eine höhere Nummer in der Brinellschen Scala zu geben.

Die der Pariser Ausstellung vorgelegten Versuchsergebnisse.

Nach langjährigen, mit unermüdlichem Fleifs durchgeführten Untersuchungen gelang es Brinell endlich, ein bestimmtes Verhältnifs zwischen Silicium und Mangan in Bezug auf ihre Einwirkung auf die Dichtigkeit der Güsse festzustellen. Dieses Verhältnifs ist 1 : 5,2, oder mit anderen Worten, um einen bestimmten Gufstypus zu bekommen, mufs innerhalb gewisser Grenzen, wenn Mangan als Zusatz angewandt wird, das 5,2 fache derjenigen Menge zugeführt werden, welche bei Anwendung von Silicium ausreichend sein würde. Brinell nahm an, dafs, da bei normalen Verhältnissen Silicium und Mangan fast allein die Bildung und Lage der Gasblasen bestimmen, für jeden Gufstypus ein Dichtigkeits-

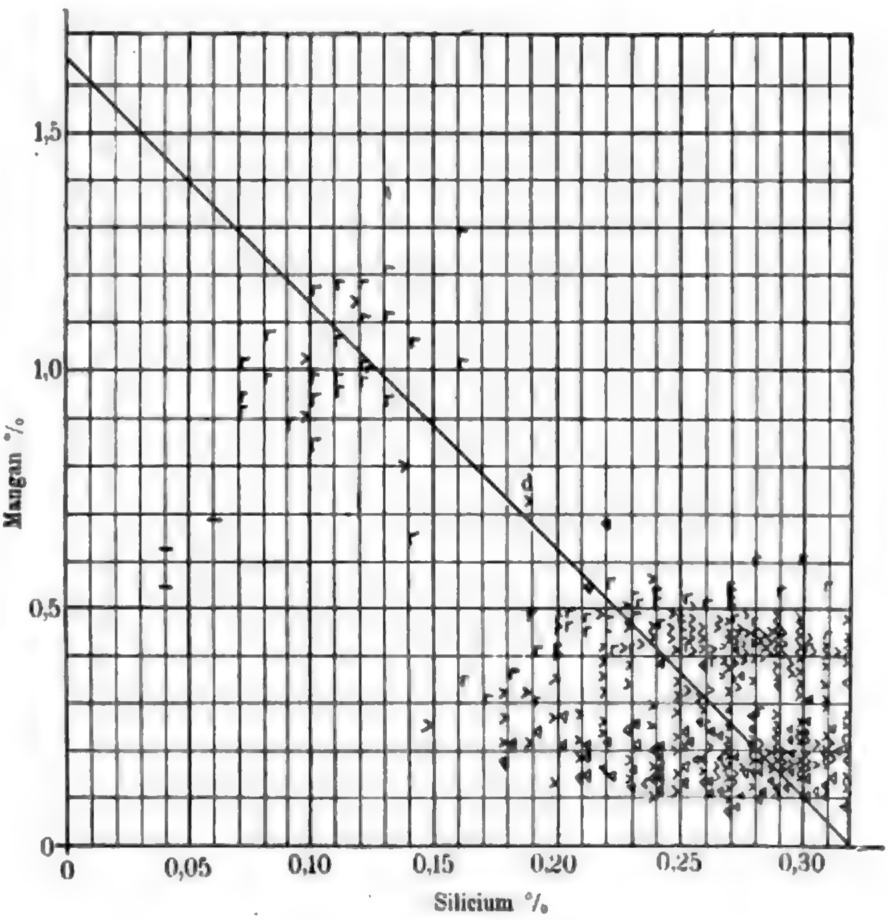


Abbildung 6.

— Für Mangan- und Siliciumgehalte bei 0,1 bis 0,25 % Kohlenstoff
┌ „ „ „ „ „ 0,3 „ 0,45 „ „
> „ „ „ „ „ 0,5 „ 0,95 „ „
◁ „ „ „ „ „ 1,0 % oder mehr „

gesetz existirt, welches er durch die Formel Mn + 5,2 Si = T ausdrückte und wobei T eine Constante — von Brinell Dichtigkeitszahl des Gufstypus benannt — bedeutet und die Mangan- und Siliciumgehalte in Procenten ausgedrückt sind. Zu diesem Resultat ist Brinell durch Vergleichen des Bruchaussehens und der chemischen Zusammensetzung der Blöcke von 871 Chargen saueren Martineisens gekommen. Die Untersuchungen wurden in der Weise ausgeführt, dafs für denselben Kohlenstoffgehalt und Bruchtypus die Gehalte an Mangan und Silicium ermittelt wurden. Die Ergebnisse wurden in ein rechtwinkliges Coordinatensystem (Abbild. 6), in dem die Abscissen

die Siliciumgehalte und die Ordinaten die Mangangehalte bedeuten, eingetragen und jede Eintragung mit einem besonderen Zeichen für den Kohlenstoffgehalt versehen, z. B. wenn ein Block nach Bruchaussehen zum Typus Nr. 5 (Abbild. 5) gehört und 0,43 % Mangan, 0,19 % Silicium und 0,6 % Kohlenstoff enthält, so würde er in dem Diagramm mit dem Zeichen > bei *d* eingetragen (um den Gehalt an Kohlenstoff zu bezeichnen, wurden 4 Zeichen benutzt, siehe Fuſsnote zu Abbild. 6). Wenn eine genügende Anzahl von Versuchen eingetragen war, so wurde der Mittelwerth der Untersuchungergebnisse dieses Bruchtypus durch eine Resultante a — b bezeichnet. Die Dichtigkeitsgleichung für den Bruchtypus Nr. 5 nahm daher die folgende Form an:

$$Mn + 5{,}2\ Si = 1{,}66. \quad (T = 1{,}66.)$$

Die beiden Grenzwerthe für die Erzielung dichter Güsse würden demnach sein:

$$Si = 0{,}32\ \%, \ Mn = 0 \ \text{und} \ Mn = 1{,}66\ \%, \ Si = 0.$$

Jede andere mit *a b* parallele Linie würde demnach einen anderen Guſstypus darstellen. Für die Typen Nr. 4, 6, 7, 8 oder 9 sind die von Brinell in derselben Weise bestimmten Dichtigkeitszahlen *T* bezw. 2,05, 1,16, 0,50 und 0,28.

Seit mehreren Jahren ist auch Aluminium als Zusatz zum Fluſseisen zur Erzielung blasenfreier Güsse in Gebrauch gekommen und hat daher Brinell seine Untersuchungen auch auf dieses Element ausgedehnt. Es ist ihm gelungen, dabei festzustellen, daſs die Fähigkeit des Aluminiums, dichte Güsse zu erzielen, 90 mal gröſser als die des Mangans und 17,3 mal gröſser als die des Siliciums ist. Die Dichtigkeitsgleichung für den Guſstypus Nr. 5 würde demnach bei Aluminiumzusatz die folgende Form annehmen:

$$Mn + 5{,}2\ Si + 90\ Al = 1{,}66.$$

Die Grenzwerthe für Mn, Si und Al würden bezw. 1,66, 0,32 und 0,018 % sein. Die graphische Darstellung der Versuchsergebnisse mit diesen drei Elementen ist nach der von dem amerikanischen Metallurgen Howe eingeführten Methode durch Eintragung in ein dreiachsiges Coordinatensystem (Abbild. 7) erfolgt. Das Diagramm besteht aus einem gleichseitigen Dreieck *a b c*, in welchem die drei Höhen *b d*, *c e* und *a f* zur Aufzeichnung des Mangan-, Silicium- und Aluminiumgehalts dienen.

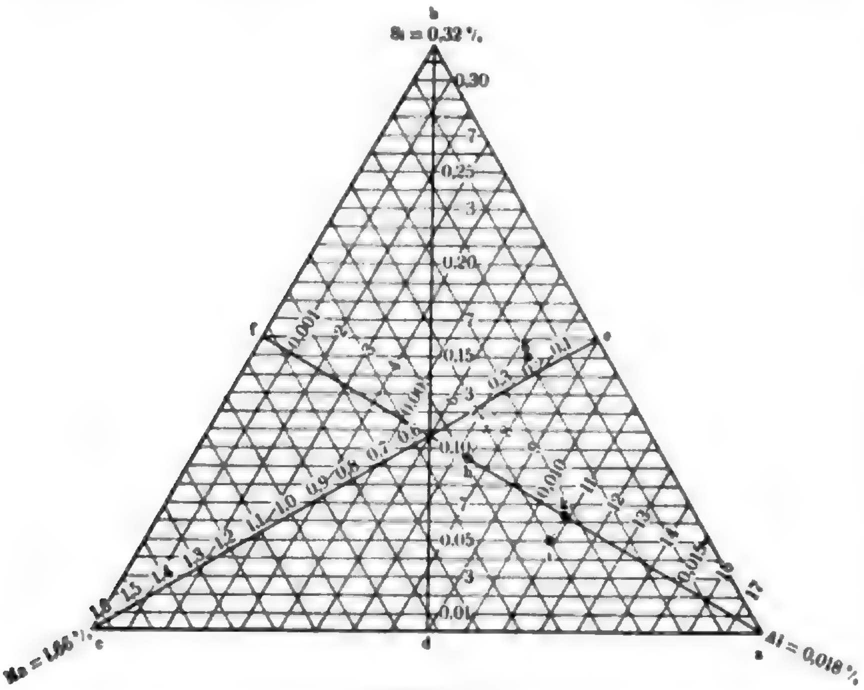


Abbildung 7.

Die Benutzung des Diagramms kann durch folgendes Beispiel erläutert werden:

Wieviel Aluminium muſs einem Fluſseisen zugeführt werden, das 0,15 % Silicium und 0,20 % Mangan enthält, um ein blasenfreies Fluſseisen nach Typus Nr. 5 zu bekommen?

Man verfolge die 0,15 % Linie des Siliciums bis zum Schnitt mit der 0,2 % Manganlinie und fälle von dem Schnittpunkt *g* ein Loth auf die Aluminiumlinie *a f*. Der Fuſspunkt dieses Lothes giebt den Gehalt an Aluminium an, welcher zugesetzt werden muſs (in dem vorliegenden Falle 0,0074 %). Bei einem Gehalt an Silicium und Mangan von bezw. 0,05 und 0,4 % würde sich die Zusatzmenge von Aluminium, auf dieselbe Weise ermittelt, auf 0,0108 % stellen. Es sei hierzu bemerkt, daſs das von dem Schnittpunkt der Mangan- und Siliciumlinien auf die Aluminiumlinie gefällte Loth stets innerhalb des Dreieckes liegen muſs, wie aus den Gleichungen leicht abzuleiten ist.

Es muſs ausdrücklich betont werden, daſs die vorstehenden Ausführungen über Dichtezahlen und die Einschätzung des eventuell erforderlichen Aluminiumgehaltes nicht ohne weiteres auf andere Verhältnisse übertragen werden können. Die hier gegebenen Mittheilungen, so sagt der Verfasser, sind mehr als eine Anleitung zu betrachten, welche je nach den Umständen einer gröſseren oder geringeren Modification bedarf. Gewisse äuſsere Factoren können nämlich Verschiebungen in den angegebenen Dichtigkeitszahlen resp. Guſstypen hervorrufen. So wird der Bedarf an Silicium, Mangan und Aluminium durch folgende Umstände herabgesetzt:

1. Eine wesentlich höhere Temperatur als die des normalen Bades.

2. Eine höhere Temperatur der Gufsformen beim Giefsen.
3. Eine Verminderung der Wandstärke der Gufsformen.
4. Einen gesteigerten Gehalt an Phosphor.
5. Eine Querschnittsverminderung der Gufsform.

Die Ursache, dafs die unter 1 bis 4 angegebenen Factoren in der bezeichneten Weise wirken, liegt darin, dafs alle die Erstarrung des Flufseisens verzögern, wodurch die Krustenbildung der Oberfläche weiter fortschreiten kann, ehe die Gasentwicklung anfängt. Der Factor 5 beschleunigt gewissermafsen die Erstarrung sowohl für die inneren als die äufseren Theile eines Gusses, aber die Oberfläche scheint doch am meisten beeinflufst zu werden. Die vorstehend angeführten Ergebnisse gelten nur für die in Fagersta hergestellten Flufseisenblöcke von 250 × 250 mm, welche bei warmer aber nicht überwarmer Giefstemperatur in Coquillen mit 50 mm Wandstärke gegossen sind. Der Phosphorgehalt bewegte sich zwischen den Grenzen 0,024 und 0,029 %.

Die Walzwerksanlage der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen.

Die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Bechem & Keetman zu Duisburg wurde im Jahre 1899 damit betraut, nach den Ideen des Hrn. Generaldirektors Max Meier die Detailpläne für das Blockwalzwerk, die Träger- und Knüppelstrafse des Differdinger Werkes auszuarbeiten, und wurde der genannten Firma nachher auch die Ausführung dieser Strafsen übertragen.

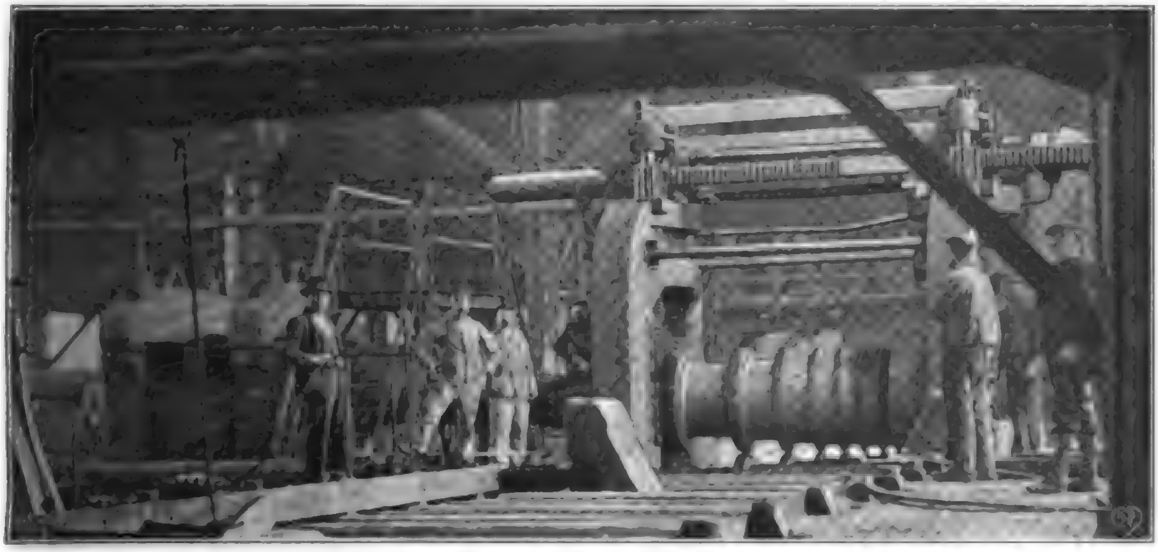


Abbildung 1. Blockstrafse.

Man ging bei dieser Anlage in erster Linie davon aus, möglichst viel Arbeiter zu sparen, oder, mit anderen Worten, die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, um so die Produktionskosten nach Möglichkeit zu verringern, und aufserdem alle technischen Errungenschaften der Neuzeit zu benutzen, um ein Werk zu errichten, das heute in Bezug auf seine Einrichtung als eine Anlage ersten Ranges bezeichnet werden mufs. Aus den vor der Blockstrafse liegenden Tieföfen kommen die Blöcke direkt auf den Rollgang des Blockwalzwerkes, welches nach amerikanischer Art mit hochliegenden Rollgängen ausgerüstet ist. Dieselben liegen etwa 800 mm über Hüttenflur und ist es hierdurch möglich, die Rollgänge besser beobachten und leichter schmieren und im Stande halten zu können. Ein sogenannter Zuführungsrollgang, wie solcher bei anderen Blockwalzwerken zu finden ist, fehlt hier, der Rollgang ist in seiner ganzen Ausdehnung mit gleich breiten Rollen ausgerüstet,



Abbildung 2. Blockstrafse.



Abbildung 3. 35-Tonnen-Kran für die Blockstrafse.

welche gegen Ausführungen älterer Art mit bedeutend erhöhter Tourenzahl laufen. Vor und hinter der Blockwalze sind hydraulische Kantvorrichtungen, System Grey, angeordnet, welche ein sehr bequemes Kanten und Verschieben der Blöcke zulassen. Auf einem Tisch, der an jedem Ende mit je einem hydraulischen Cylinder versehen ist, bewegen sich zwei schräg ausgebildete Kantklötze, welche den Block erfassen und zum

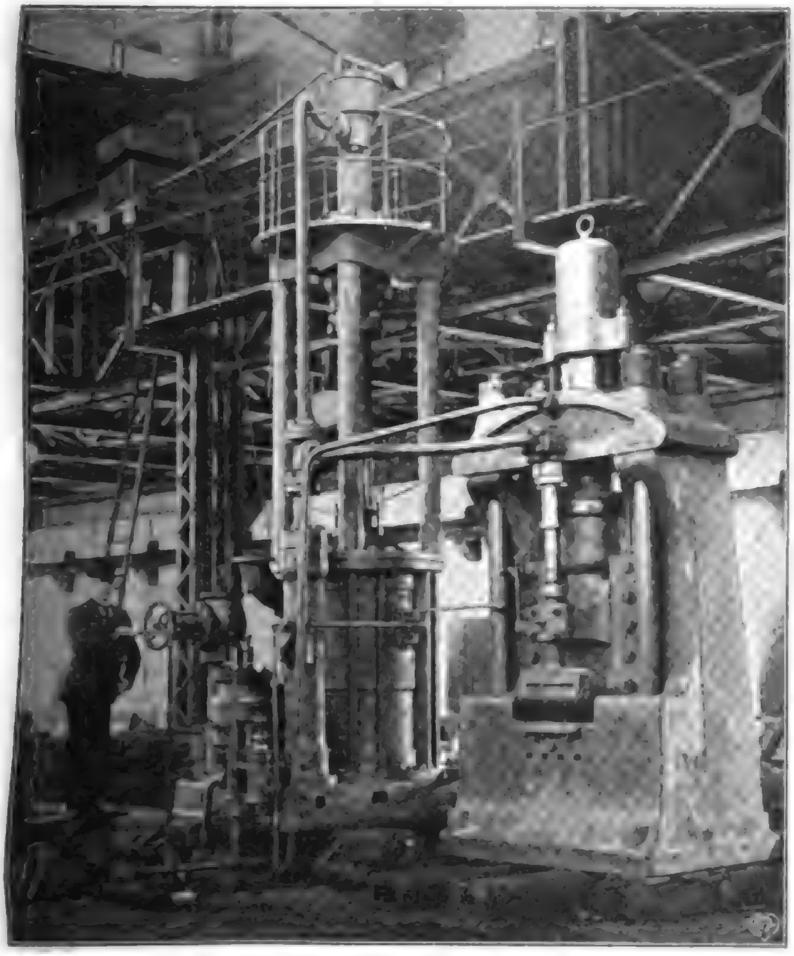


Abbildung 4. Hydraulische Blockschere.

Kanten bringen. Das Blockwalzwerk hat Walzen von 1100 mm Durchmesser bei 2750 mm Ballenlänge und ist mit einer hydraulischen Anstellvorrichtung bekannter Art versehen. Zum Betriebe dieses Blockwalzwerkes dient eine Zwillingsreversiermaschine mit Cylindern von 1200 mm Durchmesser bei 1400 mm Hub, welche von der Elsässischen Maschinenfabrik in Mülhausen i. Els. geliefert wurde. Dieselbe macht bis zu 150 Touren i. d. Minute und treibt durch ein Vorgelege die Kammwalzen der Blockstrafse an. Die Maschine kann bis zu 5000 P.S. entwickeln. Die Rollgänge werden durch Zwillingsreversiermaschinen mit Cylindern von 280 mm Durchmesser bei 450 mm Hub, welche mit Klugscher Umsteuerung versehen sind, angetrieben, und sowohl diese Maschinen, als auch die Kant- und Anstellvorrichtungen von einer gemeinsamen Steuerbühne aus gesteuert. Auf dem Blockwalzwerk werden Blooms erzeugt, welche entweder als Halbfabrikate direkt verkauft werden, oder aber den übrigen Walzenstrafsen zur weiteren Verarbeitung zugeführt werden. An den Blockwalzrollgang schliefst sich zunächst ein Transportrollgang an, welcher die Blooms der 25 m von Mitte Blockwalze stehenden, liegenden hydraulischen Blockschere, welche ebenfalls von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft geliefert wurde, zubringt. Diese Schere kann Stahlblöcke bis 300 mm/q schneiden und dient dazu, die Enden abzuschneiden und die Blooms in diejenigen Stücke zu zerlegen, welche für die übrigen Strafsen erforderlich sind.

Seitlich dieser Blockschere ist ein Paternosterwerk angebracht, welches die Abfallstücke fortschafft und direkt in die Abfuhrwagen fallen läfst. Dieser Scherenrollgang wird elektrisch angetrieben.

Wenn das Blockwalzwerk für den Handel arbeitet, so geht der gewalzte Stab nach einer zweiten hydraulischen Schere vertikaler Anordnung und wird hier in die verlangten Stücke geschnitten. Diese Schere steht 24 m von der ersten, horizontal angeordneten Schere entfernt und kann Blöcke bis 200 qmm Durchmesser schneiden. Hinter dieser Schere befindet sich ein etwa 8 m langer Transportrollgang, ebenfalls elektrisch angetrieben, welcher die abgeschnittenen Stücke auf Transportbänder amerikanischen Systems bringt. Diese Transportvorrichtung besitzt Abstreifevorrichtungen, welche es ermöglichen, dafs die Stücke an beliebigen Stellen ablaufen und verladen werden können. Die Vorrichtung hat eine Länge von etwa 60 m.

Neben dem Blockwalzwerk sind in einer Entfernung von etwa 55 m ab Mitte Blockgerüst zwei Walzenstrafsen angeordnet, von welchen die eine



Abbildung 5. Knüppelstrafse.

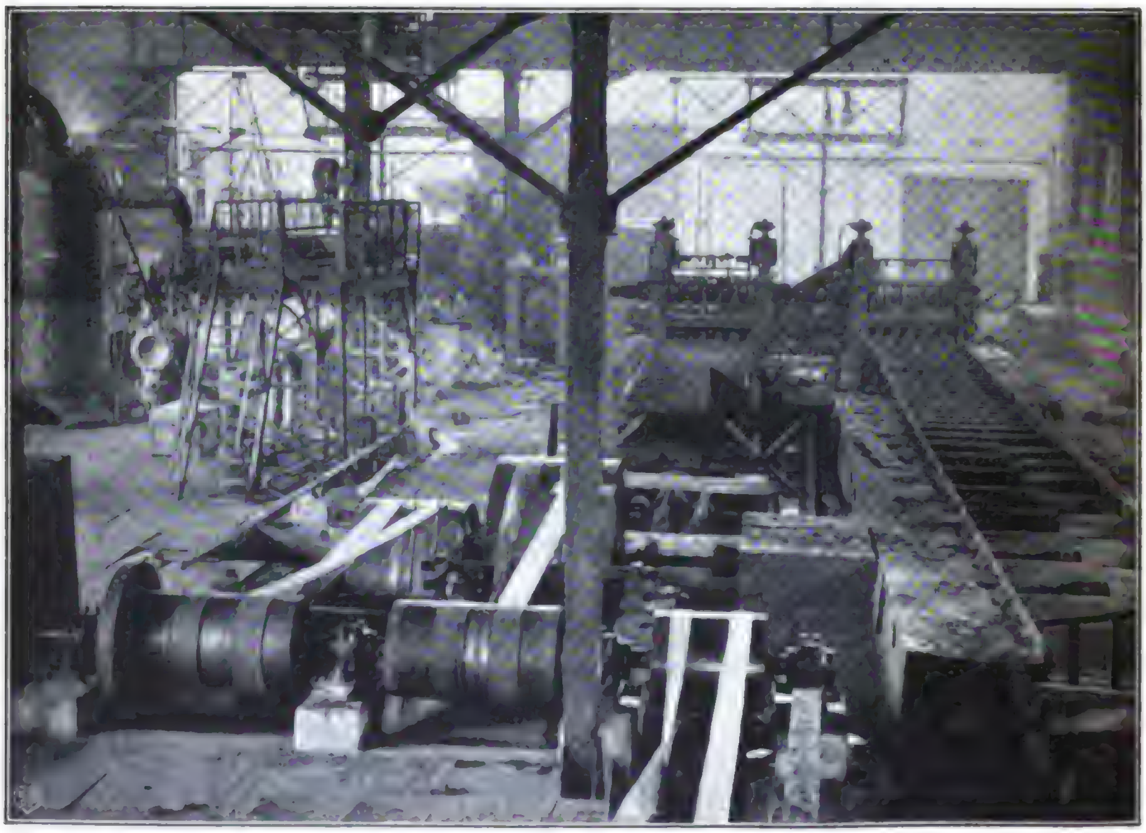


Abbildung 6. Trägerstrafse.

Strafse zur Erzeugung von Knüppeln und Platinen, die andere zur Herstellung von Trägern bis 250 mm Höhe sowie [-Eisen, Winkeleisen, Schienen, Schwellen u. s. w. dient. In der Mitte liegt eine Zwillings-Tandem-Reversiermaschine von 860 und 1350 mm Cylinder-Durchmesser bei 1250 mm Hub, geliefert von der Maschinenfabrik Sack & Kiefselbach in Rath. Auf der einen Seite treibt sie direkt angreifend die 800er Knüppelstrafse und auf der andern Seite, ebenfalls und der hinter der Walze etwa 24 m lang. An diese Arbeitsrollgänge schliefst sich ein Transportrollgang von etwa 108 m Länge an. Derselbe führt das Walzgut den Sägen und der am Ende stehenden Knüppelschere zu, welche Maschinen sämtlich elektrisch betrieben werden. Von diesem Rollgang aus gelangen die geschnittenen Knüppel oder Platinen auf das Lager, um von hier aus verladen zu werden. Die Kombination des Block- und Knüppelwalz-

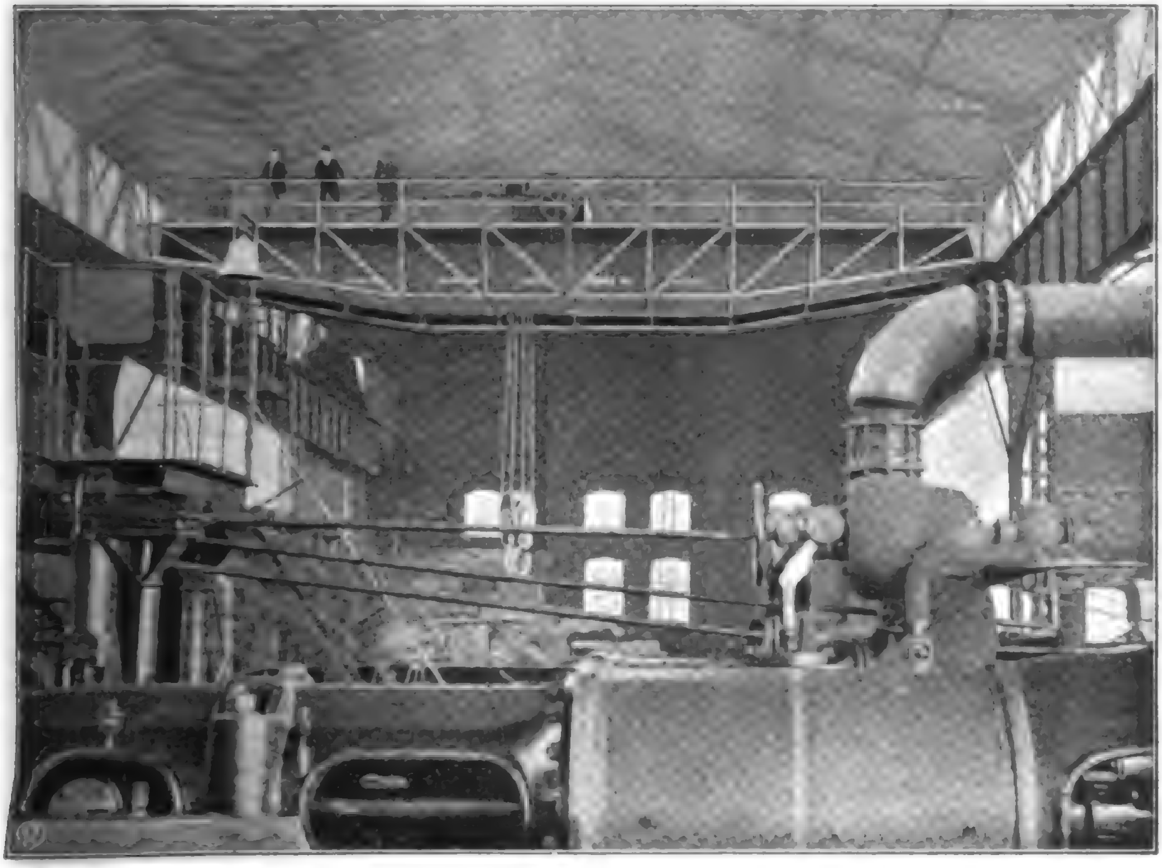


Abbildung 7. 40-Tonnen-Kran.

direkt wirkend, die aus zwei Gerüsten von 700 mm Walzen-Durchmesser bestehende Trägerstrafse. Auch bei diesen Strafsen wurde auf die mechanische Bedienung grofses Gewicht gelegt. Die vorgewalzten Stücke von etwa 2500 kg werden durch sogenannte Überwerfer, welche hydraulisch bewegt werden, auf das Knüppel- bezw. Platinenwalzwerk gebracht und hier in derselben Hitze bis zu einer Länge von etwa 130 m ausgewalzt. Auf der Knüppelstrafse können bis zu 400 t Knüppel bei 50 mm Querschnitt in 12 Stunden fabriziert werden. Auf beiden Seiten des Knüppelwalzwerkes liegen elektrisch angetriebene Rollgänge und ist der Rollgang vor der Walze etwa 22 m werkes in Differdingen dürfte wohl in Europa einzig dastehen. Wie schon vorher gesagt, befindet sich auf der einen Seite der Tandem-Reversiermaschine die Träger- u. s. w. Strafse, bestehend aus zwei Gerüsten, aber so eingerichtet, dafs eventuell noch ein drittes Gerüst leicht angefügt werden kann. Vor der Walze befinden sich festliegende Rollgänge, während hinter der Walze hydraulisch hebbare Rolltische sich befinden. An den Rolltisch des zweiten Gerüstes schliefst sich ein Transportrollgang, in welchen etwa 45 m von Mitte Walze entfernt eine Pendelsäge, elektrisch angetrieben, eingebaut ist, welcher das zerteilte Walzgut an die dahinter-

liegenden Warmlager abgibt. Die Länge dieses Transportrollganges beträgt etwa 70 m.

Die auf der Bloomschere geschnittenen Stücke werden durch elektrisch betriebene Blocktransportwagen entweder direkt zur Trägerstrafse gebracht und in derselben Hitze ausgewalzt, oder sie werden, bei Herstellung kleinerer Profile (hierbei ist der Block selbstverständlich in mehrere kleine Stücke zerteilt), vor einen Siemens-Gasofen gebracht und durch eine Chargiermaschine, System Wellman, in den Ofen eingesetzt, ebenso durch denselben wieder herausgezogen. Ein solcher Apparat kann von einem Manne bedient werden und in zwölf Stunden 600 Blöcke chargieren. Dieser Apparat ist direkt von Amerika bezogen worden.

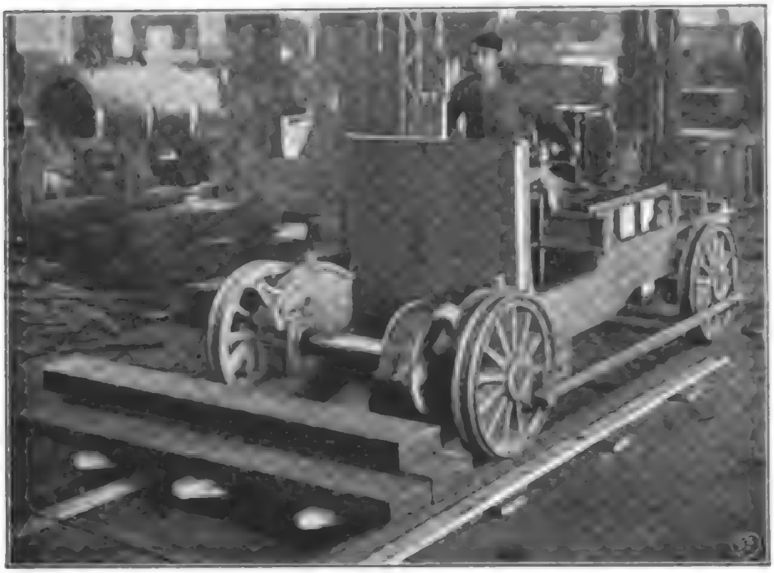


Abbildung 8. Blocktransportwagen für 3000 kg-Blöcke.

Der Generaldirektion der Deutsch - Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft sei an dieser Stelle noch der beste Dank zum Ausdruck gebracht für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Veröffentlichung der Anlage gestattete.

Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Bechem & Keetman.

Das neue Zolltarif-Gesetz.

Nachstehend geben wir den Wortlaut des unter dem 14. Dezember in den Drucksachen des Reichstags veröffentlichten Gesetzes, das in den frühen Morgenstunden des 14. Dezember vom Reichstag in dritter Lesung angenommen wurde und unter dem 17. Dezember die Zustimmung des Bundesrats erhalten hat.

Zolltarifgesetz.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preufsen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Bei der Einfuhr von Waren in das deutsche Zollgebiet werden, soweit nicht für die Einfuhr aus bestimmten Ländern andere Vorschriften gelten, Zölle nach Mafsgabe der dem Reichstag am 6. Oktober 1902 vorgelegten endgültigen Beschlüsse der XVI. Kommission über den Zolltarif erhoben. Jedoch werden in Abweichung von diesen Beschlüssen die Zollsätze der Nr. 808 auf 4,50 ℳ, der Nr. 809 auf 7,50 ℳ, der Nr. 810 auf 12 ℳ, der Nr. 816 auf 8 und 12 ℳ, der Nr. 825 auf 8 ℳ, der Nr. 905 auf 4 ℳ und der Nr. 906 auf 15, 12, 10, 9, 7, 5,50, 4,50 und 3 ℳ festgesetzt.

Die Zollsätze sollen durch vertragsmäfsige Abmachungen

bei Roggen	nicht unter	5,— ℳ	für einen Doppelzentner
„ Weizen und Spelz	„ „	5,50 „	
„ Malzgerste	„ „	4,— „	
„ Hafer	„ „	5,— „	

herabgesetzt werden.

Auf die Erzeugnisse der deutschen Zollausschlüsse finden die vertragsmäfsigen Zollbefreiungen und Zollermäfsigungen Anwendung, soweit nicht der Bundesrat Ausnahmen vorschreibt. Die getroffenen Anordnungen sind dem Reichstage sofort oder, wenn er nicht versammelt ist, bei seinem nächsten Zusammentritt mitzuteilen. Sie sind aufser Kraft zu setzen, wenn der Reichstag die Zustimmung nicht erteilt. Den Erzeugnissen der deutschen Kolonien und Schutzgebiete können die vertragsmäfsigen Zollbefreiungen und Zollermäfsigungen durch Beschlufs des Bundesrats eingeräumt werden.

§ 2. (§ 1a.)*

In jedem Steuerdirektionsbezirk ist eine Behörde zu errichten, die auf Verlangen über die Zolltarifsätze Auskunft zu geben hat, zu welchem bestimmte Waren oder Gegenstände im deutschen Zollgebiet zugelassen werden.

* Die in Klammern gesetzten Paragraphenbezeichnungen dieser Zusammenstellung deuten auf die diesbezüglichen Bezeichnungen in den voraufgegangenen Beratungen hin.

§ 3. (§ 2.)

Die Gewichtszölle werden von dem Rohgewicht erhoben:

a) wenn der Tarif dies ausdrücklich vorschreibt,

b) bei Waren, für die der Zoll 6 ℳ für den Doppelzentner nicht übersteigt.

Im übrigen wird den Gewichtszöllen das Reingewicht zu Grunde gelegt.

Bei der Ermittlung des Reingewichts von Flüssigkeiten wird das Gewicht der unmittelbaren Umschliefsungen (Fässer, Flaschen, Kruken und dergl.) nicht in Abzug gebracht.

Der Bundesrat bestimmt den Anteil des Rohgewichts, der zur Berechnung des Reingewichts als Tara in Abzug gebracht werden kann.

Beim Eingang von Waren in den freien Verkehr bleiben handelsübliche Umschliefsungen zollfrei. Nach Bestimmung des Bundesrats kann bei der Verzollung von Waren, die nach dem Rohgewicht zollpflichtig sind, sofern sie unverpackt oder in nicht handelsüblichen Umschliefsungen eingehen, dem Reingewicht der Waren und bei der Verzollung von Flüssigkeiten, sofern sie in nicht handelsüblichen unmittelbaren Umschliefsungen eingehen, dem Eigengewicht der Flüssigkeiten das Gewicht der handelsüblichen Umschliefsungen hinzugerechnet werden.

§ 4. (§ 3.)

Der Bundesrat ist ermächtigt vorzuschreiben, dafs Waren, deren zollamtliche Untersuchung mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist, nur bei bestimmten Zollstellen abgefertigt werden dürfen, sofern die Beteiligten nicht bereit sind, den Zoll nach dem höchsten in Frage kommenden Satze des Tarifs zu entrichten oder die Kosten für die Übersendung der Waren oder der davon zu entnehmenden Proben an eine mit der erforderlichen Abfertigungsbefugnis versehene Zollstelle zu tragen.

§ 5. (§ 4.)

Von der Verzollung befreit sind:

a) die mit der Post eingehenden Warensendungen von 250 Gramm Rohgewicht oder weniger,

b) die der Gewichtsverzollung unterliegenden Waren in Mengen unter 50 Gramm.

Inwieweit im Übrigen bei der Gewichtsermittlung Bruchteile eines Kilogramm unberücksichtigt bleiben dürfen, bestimmt der Bundesrat.

Zollbeträge von weniger als fünf Pfennig werden überhaupt nicht, höhere Zollbeträge nur, soweit sie durch 5 teilbar sind, unter Weglassung der überschiefsenden Pfennige erhoben.

Der Bundesrat ist befugt, im Falle des Mifsbrauchs für einzelne Warengattungen oder für einzelne Grenzstrecken Beschränkungen anzuordnen.

§ 6. (§ 5.)

Die folgenden Gegenstände bleiben vom Zoll befreit:

1. Erzeugnisse des Ackerbaues und der Viehzucht von denjenigen aufserhalb der Zollgrenze gelegenen Grundstücken, welche von innerhalb der Zollgrenze befindlichen Wohn- und Wirtschaftsgebäuden aus bewirtschaftet werden; ferner Erzeugnisse der Waldwirtschaft, wenn die aufserhalb der Zollgrenze gelegenen Grundstücke mindestens seit dem 15. Juli 1879 eine Zubehör des inländischen Grundstücks bilden.

2. Von deutschen Fischern und von Mannschaften deutscher Schiffe gefangene Fische, Robben, Wal- und andere Seetiere sowie die davon gewonnenen Erzeugnisse. Von der Zollfreiheit ausgeschlossen sind die in fremdländischen Küstengewässern gefangenen Schal- und Krustentiere. Die erforderlichen Überwachungsvorschriften erläfs der Bundesrat.

3. Gebrauchte Kleidungsstücke und Wäsche, die nicht zum Verkauf oder zur gewerblichen Verwendung eingehen.

4. Gebrauchte Gegenstände von Anziehenden zur eigenen Benutzung, gebrauchte Maschinen zur Benutzung im Gewerbe- und Landwirtschaftsbetrieb jedoch nur ausnahmsweise auf besondere Erlaubnis.

   Auf besondere Erlaubnis auch als Ausstattungsgegenstände, Braut- oder Hochzeitsgeschenke eingehende neue Sachen, sofern sie für Ausländer oder länger als zwei Jahre im Auslande wohnhaft gewesene Inländer bestimmt sind, die aus Anlafs der Verheiratung mit einer im Inlande wohnhaften Person ihren Wohnsitz nach dem Inlande verlegen. Von der Zollfreiheit ausgeschlossen sind Nahrungs- und Genufsmittel, unverarbeitete Gespinste und Gespinstwaren sowie sonstige zur weiteren Verarbeitung bestimmte Erzeugnisse, Rohstoffe aller Art und Tiere.

   Unter Zustimmung des Bundesrats kann durch Anordnung des Reichskanzlers bestimmt werden, dafs für die Angehörigen eines Staates, der Gegenseitigkeit nicht gewährt, die im Absatz 1 und 2 vorgesehenen Begünstigungen ganz oder teilweise aufser Anwendung bleiben sollen.

5. Gebrauchte Sachen, die erweislich als Erbschaftsgut eingehen, auf besondere Erlaubnis.

6. Gebrauchsgegenstände aller Art, auch neue, welche Reisende einschliefslich der Fuhrleute, Schiffer und Schiffsmannschaften zum persönlichen Gebrauch oder zur Ausübung ihres Berufs auf der Reise mit sich führen, oder die ihnen zu diesem Zwecke vorausgeschickt oder nachgesendet werden; ebenso lebende Tiere, die von reisenden Künstlern bei Ausübung ihres Berufs oder zur Schaustellung benutzt werden.

   Ferner aus dem Auslande zurückkommende gebrauchte Koffer, Reisetaschen und sonstiges Reisegerät, wenn darin Gebrauchsgegenstände von Reisenden in das Ausland verbracht worden sind.

7. Die von Reisenden einschliefslich der Fuhrleute zum eigenen Verbrauch während der Reise mitgeführten Verzehrungsgegenstände; ebenso der Bedarf der Schiffer und Schiffsmannschaften, für diese jedoch höchstens in einer auf zwei Tage berechneten Menge.

8. Fahrzeuge aller Art einschliefslich der zugehörigen Ausrüstungsgegenstände, die bei dem Eingange über die Zollgrenze zur Beförderung von Personen oder Waren dienen und nur aus dieser Veranlassung eingeführt werden, oder die aus dem Auslande zurückkommen, nachdem sie beim Ausgange diesem Zwecke gedient haben; auch Fahrzeuge, wenn sie dazu bestimmt sind, Personen oder Waren in das Ausland zu verbringen.

   Pferde und andere Tiere einschliefslich der zugehörigen Geschirre und Decken, wenn sie als Reittiere, zur Fortbewegung von Fahrzeugen aller Art oder zum Warentragen dienen und nur aus dieser Veranlassung die Grenze überschreiten, oder wenn sie aus dem Auslande zurückkommen, nachdem sie beim Ausgange in der angegebenen Weise verwendet worden sind; auch Pferde und andere Tiere, wenn sie dazu bestimmt sind, Personen, Fahrzeuge oder Waren in das Ausland zu verbringen.

Fahrzeuge aller Art sowie Pferde und andere Tiere von Reisenden auch in dem Falle, wenn sie zur Zeit der Einfuhr nicht als Beförderungsmittel dienen, sofern sie erweislich sich schon seither im Gebrauch ihrer Besitzer befunden haben und zu deren weiterem Gebrauch bestimmt sind.

Verbleiben in den bezeichneten Fällen Fahrzeuge oder Tiere dauernd im Inlande, so tritt die Zollpflicht ein.

Futter, das zum Reiseverbrauch der in Absatz 2 und 3 bezeichneten Tiere mitgeführt wird, in einer der Zahl der Tiere und der voraussichtlichen Reisedauer, höchstens jedoch einem Zeitraume von zwei Tagen entsprechenden Menge.

Über die Zollbehandlung der Eisenbahnfahrzeuge, welche dem durchgehenden Personenverkehr dienen, sind vom Bundesrat besondere Bestimmungen zu erlassen.

9. Umschliefsungen sowie Schutzdecken und andere Verpackungsmittel, auch Webebäume, Holz- und Papprollen und dergleichen, die zum Zwecke der Ausfuhr von Waren eingeführt, oder, nachdem sie nachweislich dazu gedient haben, aus dem Auslande wieder zurückgebracht werden. Im ersteren Falle ist der Nachweis der Wiederausfuhr binnen einer angemessenen Frist und, nach Befinden, Sicherstellung des Zolls zu fordern; es kann hiervon abgesehen werden, wenn die Umschliefsungen u. s. w. gebraucht sind und kein Zweifel darüber besteht, dafs sie zur Ausfuhr von Waren bestimmt sind.
10. Musterkarten und Muster in Abschnitten oder Proben, die nur zum Gebrauch als solche geeignet sind, jedoch mit Ausschlufs der Proben von Nahrungs- und Genufsmitteln, indessen einschliefslich der mit der Post eingehenden Proben und Muster von Kaffee, Kakao, Zucker, Rohtabak und getrockneten Früchten im Gewicht bis zu 350 g.
11. Kunstsachen, welche zu Kunstausstellungen oder für öffentliche Kunstanstalten oder öffentliche Sammlungen, sowie andere Gegenstände, die für öffentliche Anstalten oder öffentliche Sammlungen zu Lehr- oder Anschauungszwecken eingehen.
12. Materialien, die zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von See- oder Flufsschiffen verwendet werden, mit Ausnahme des Kajüts- und Küchengutes. Von der Begünstigung sind die zu Luxuszwecken bestimmten Binnensee- und Flufsschiffe ausgeschlossen. Die näheren Bestimmungen erläfst der Bundesrat.
13. Wappenschilder, Flaggen und andere Gegenstände, die von fremden Regierungen ihren in Deutschland bestellten Vertretungen zum dienstlichen Gebrauch zugesendet werden, falls die betreffenden Staaten Gegenseitigkeit gewähren.
14. Särge, in denen Leichen eingehen, und Urnen mit Asche verbrannter Leichen, einschliefslich der Kränze und ähnlicher zur Verzierung der Särge, Urnen oder Beförderungsmittel dienenden Gegenstände.

§ 7. (§ 6.)

Abfälle, welche im Tarif nicht besonders genannt sind, sowie zerbrochene und abgenutzte Gegenstände werden wie die Rohstoffe, von denen sie herstammen, behandelt, wenn sie nur zu denselben Zwecken wie die Rohstoffe verwendet werden können oder die Verwendung zu anderen Zwecken nach Anordnung der Zollbehörde durch geeignete Mafsnahmen ausgeschlossen wird. Zollpflichtige Abfälle und verdorbene Waren, die zu Düngezwecken bestimmt sind, werden zollfrei gelassen, wenn ihre Verwendung zu anderen Zwecken ausgeschlossen erscheint oder nach Anordnung der Zollbehörde durch geeignete Mafsnahmen ausgeschlossen wird. Andere verdorbene Waren bleiben zollfrei, wenn sie unter amtlicher Aufsicht vernichtet werden.

§ 8. (§ 7.)

Der Bundesrat wird ermächtigt, in Fällen, in welchen auf Grund staatlicher Abmachungen Eisenbahnverbindungen zwischen dem Deutschen Reich und einem Nachbarstaate mit einer innerhalb des deutschen Zollgebiets belegenen gemeinschaftlichen Grenz- und Betriebswechselstation hergestellt sind oder künftig hergestellt werden, Zollfreiheit zu gewähren:

1. für die zur Ausführung des Baues und zur Betriebseinrichtung der Wechselstation sowie der zwischen dieser und der Zollgrenze gelegenen Anschlufsstrecke erforderlichen Gegenstände, soweit ihre Anschaffung ausländischen Behörden oder ausländischen Bahnunternehmungen obliegt,
2. für die zur Besorgung des von der ausländischen Bahnunternehmung übernommenen Betriebsdienstes, einschliefslich der Instandhaltung der Betriebsstation und der Anschlufsstrecke, und für alle zu Dienstzwecken der ausländischen Grenzämter erforderlichen Gegenstände,
3. für die Dienstgeräte und Dienstausrüstungsstücke der innerhalb des deutschen Zollgebiets angestellten Beamten und Bediensteten der ausländischen Eisenbahnverwaltung und der aufserdem beteiligten Dienstzweige der Verwaltung des Nachbarstaates.

§ 9. (§ 7a.)

Bei der zollamtlichen Abfertigung einer Ware, die je nach ihrem Herstellungsland einer unterschiedlichen Zollbehandlung unterliegt, ist von dem Einbringer zu erklären und auf Erfordern nachzuweisen, in welchem Lande die Ware hergestellt worden ist. Die näheren Bestimmungen über den Inhalt und die Form der Erklärung und über die Erbringung des Nachweises erläfst der Bundesrat.

Kommt der Einbringer seinen vorstehend festgesetzten Verpflichtungen nicht nach, so tritt die für ihn ungünstigste Zollbehandlung ein, unbeschadet der etwa daneben verwirkten Strafen oder sonstigen Rechtsnachteile.

§ 10. (§ 8.)

Zollpflichtige Waren, die aus Ländern herstammen, in welchen deutsche Schiffe oder deutsche Waren ungünstiger behandelt werden als diejenigen anderer Länder, können neben dem tarifmäfsigen Zollsatz einem Zollzuschlage bis zum doppelten Betrage dieses Satzes oder bis zur Höhe des vollen Wertes unterworfen werden. Tarifmäfsig zollfreie Waren können unter der gleichen Voraussetzung mit einem Zoll in Höhe bis zur Hälfte des Wertes belegt werden.

Auch können, soweit nicht Vertragsbestimmungen entgegenstehen, ausländische Waren denselben Zöllen und Zollabfertigungsvorschriften unterworfen werden, die im Ursprungsland auf deutsche Waren Anwendung finden.

Die hier vorgesehenen Mafsnahmen werden nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats durch Kaiserliche Verordnung in Wirksamkeit gesetzt. Die getroffenen Anordnungen sind im Reichstage sofort oder, wenn er nicht versammelt ist, bei seinem nächsten Zusammentritt mitzuteilen. Sie sind aufser Kraft zu setzen, wenn der Reichstag die Zustimmung nicht erteilt.

§ 11. (§ 9.)

1. Bei der Ausfuhr von Roggen, Weizen, Spelz, Gerste, Hafer, Buchweizen, Hülsenfrüchten, Raps und Rübsen aus dem freien Verkehr des Zollgebietes werden,

wenn die ausgeführte Menge wenigstens fünf Doppelzentner beträgt, auf Antrag des Warenführers Bescheinigungen (Einfuhrscheine) erteilt, die den Inhaber berechtigen, innerhalb einer vom Bundesrat auf längstens sechs Monate zu bemessenden Frist eine dem Zollwerte der Einfuhrscheine entsprechende Menge einer der vorgenannten Waren ohne Zollentrichtung einzuführen. Abfertigungen zur Ausfuhr mit dem Anspruch auf Erteilung von Einfuhrscheinen finden nur bei den von den obersten Landesfinanzbehörden zu bestimmenden Zollstellen statt.

Für Waren der vorbezeichneten Art, die ausschliefslich zum Absatze in das Zollausland bestimmt sind, werden Transitlager ohne amtlichen Mitverschlufs, in denen die Behandlung und Umpackung der gelagerten Waren uneingeschränkt und ohne Anmeldung sowie ihre Mischung mit inländischer Ware zulässig ist, mit der Mafsgabe bewilligt, dafs die zur Ausfuhr abgefertigten Warenmengen, soweit sie den jeweiligen Lagerbestand an ausländischer Ware nicht überschreiten, von diesem Bestande abzuschreiben, im übrigen aber als inländische Waren zu behandeln sind (Reine Transitlager).

Für Waren der bezeichneten Art, die teils in das Zollausland, teils in das Zollgebiet abgesetzt werden sollen, können, sofern dafür ein dringendes Bedürfnis anzuerkennen ist, solche Lager mit der ferneren Mafsgabe bewilligt werden, dafs die aus dem Lager in den freien Verkehr des Zollgebiets abgefertigten Warenmengen, soweit sie den jeweiligen Lagerbestand an inländischer Ware nicht übersteigen, von diesem Bestande zollfrei abzuschreiben, im übrigen aber als ausländische Waren zu behandeln sind (Gemischte Transitlager). Der Bundesrat bestimmt, an welchen Orten solche Lager bewilligt werden können.

Für die vorstehend nicht erwähnten Getreidearten und zollpflichtigen Ölfrüchte werden, wenn sie ausschliefslich zum Absatz in das Zollausland bestimmt sind, Transitlager ohne amtlichen Mitverschlufs, in denen die Behandlung und Umpackung der gelagerten Waren uneingeschränkt und ohne Anmeldung sowie ihre Mischung mit inländischer Ware zulässig ist, mit der Mafsgabe bewilligt, dafs bei der Ausfuhr dieser gemischten Ware der in der Mischung enthaltene Antheil von ausländischer Ware als die zollfreie Menge der Durchfuhr anzusehen ist. Für Waren dieser Art, die teils in das Zollausland, teils in das Zollgebiet abgesetzt werden sollen, können solche Transitlager bewilligt werden.

2. Ebenso werden reine Transitlager ohne amtlichen Mitverschlufs bewilligt und können gemischte Transitlager ohne amtlichen Mitverschlufs bewilligt werden für nicht gehobeltes Bau- und Nutzholz. Dabei kann von der Umschliefsung der zur Lagerung bestimmten Räume abgesehen werden; auch ist es zulässig, die Hölzer zeitweise aus dem Lager zu entnehmen und, nachdem sie einer Behandlung unterlegen haben, durch die sie unter den Begriff des mit einem höheren Zoll belegten Bau- und Nutzholzes oder einer groben rohen Holzware fallen, in das Lager zurückzuführen. Der Bundesrat bestimmt, an welchen Orten gemischte Transitlager bewilligt werden können.

Für Abfälle, die bei der Bearbeitung von Bau- und Nutzholz in den Transitlagern entstehen, tritt, wenn die Hölzer in das Zollausland ausgeführt werden, an dem zur Last geschriebenen Zoll ein entsprechender Nachlafs ein, dessen Höhe der Bundesrat bestimmt.

3. Den Inhabern von Mühlen oder Mälzereien werden bei der Ausfuhr ihrer Erzeugnisse Einfuhrscheine über eine entsprechende Menge Getreide oder Hülsenfrüchte (Ziffer 1) erteilt. Über das hierbei in Rechnung zu stellende Ausbeuteverhältnis trifft der Bundesrat Bestimmung.

4. Den Inhabern von Ölmühlen wird für die Ausfuhr der von ihnen hergestellten Öle eine Erleichterung dahin gewährt, dafs ihnen der Zoll für eine den ausgeführten Erzeugnissen entsprechende Menge der zur Mühle gebrachten zollpflichtigen ausländischen Ölfrüchte nachgelassen wird. Über das hierbei in Rechnung zu stellende Ausbeuteverhältnis trifft der Bundesrat Bestimmung. Die zur Mühle zollamtlich abgefertigten ausländischen, sowie auch sonstige Ölfrüchte, welche in die der Zollbehörde zur Lagerung der ausländischen Ölfrüchte angemeldeten Räume eingebracht sind, dürfen in unverarbeitetem Zustande nur mit Genehmigung der Zollbehörde veräufsert werden. Zuwiderhandlungen hiergegen werden mit einer Geldstrafe bis zu eintausend Mark geahndet.

Die Bestimmungen der Ziffer 3 finden auf die Inhaber von Ölmühlen hinsichtlich der aus Raps oder Rübsen hergestellten Öle sinngemäfs Anwendung.

5. Im Sinne der Bestimmungen unter Ziffer 1 bis 4 steht die Aufnahme in eine öffentliche Niederlage oder in ein Privatlager unter amtlichem Mitverschlufs der Ausfuhr gleich.

6. Die näheren Anordnungen, insbesondere in Bezug auf die Form der Einfuhrscheine, auf die Beschaffenheit der mit dem Anspruch auf Erteilung von Einfuhrscheinen ausgeführten Waren und auf die an die Lagerinhaber zu stellenden Anforderungen, trifft der Bundesrat.

Dieser wird auch Vorschriften erlassen, durch welche die Verwendung der Einfuhrscheine nach Mafsgabe ihres Zollwertes auch zur Begleichung von Zollgefällen für andere als die in Ziffer 1 Absatz 1 genannten Waren unter den von ihm festzusetzenden Bedingungen gestattet wird.

§ 12. (§ 10.)

Die Zölle können auf Antrag gegen Sicherheitsleistung für eine Frist bis zu drei Monaten nach näherer Anordnung des Bundesrats gestundet werden.

Von der Stundung ausgenommen sind die Zölle für Getreide, Hülsenfrüchte, Raps und Rübsen, sowie für die daraus hergestellten Müllerei- und Mälzerei-Erzeugnisse. Im Falle der Aufnahme dieser Waren in ein Zolllager (öffentliche Niederlage oder Privatlager mit oder ohne amtlichen Mitverschlufs) sind bei der Überführung der Waren in den freien Verkehr die zu entrichtenden Zollgefälle für die Dauer der Lagerung mit vier vom Hundert nach den vom Bundesrat zu erlassenden Vorschriften zu verzinsen.

§ 13. (§ 10a.)

Für Rechnung von Kommunen oder Korporationen dürfen vom 1. April 1910 ab Abgaben auf Getreide, Hülsenfrüchte, Mehl und andere Mühlenfabrikate, desgleichen auf Backwaren, Vieh, Fleisch, Fleischwaren und Fett nicht erhoben werden.

Auf die Erhebung von Abgaben von dem zur Bierbereitung bestimmten Malze seitens der Kommunen findet diese Bestimmung keine Anwendung.

Die entgegenstehenden Bestimmungen unter Ziffer I und in § 7 der Ziffer II des Artikels 5 des Zollvereinigungsvertrages vom 8. Juli 1867 (Bundes-Gesetzbl. S. 81) und des Gesetzes vom 27. Mai 1885, betreffend die Abänderung des Zollvereinigungsvertrages vom 8. Juli 1867 (Reichs-Gesetzbl. S. 109) sind aufgehoben.

§ 14. (§ 11.)

Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen dieses Gesetzes oder gegen die zu seiner Ausführung erlassenen und öffentlich bekannt gemachten Vorschriften werden, sofern nicht nach § 11 Ziffer 4 Absatz 1 dieses Ge-

setzes oder nach den §§ 135 ff. des Vereinszollgesetzes eine höhere Strafe verwirkt ist, mit einer Ordnungsstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark geahndet.

§ 15. (§ 11a.)

Der auf den Kopf der Bevölkerung des Deutschen Reichs entfallende Nettozollertrag der nach den Tarifstellen 1, 2, 102, 103, 105, 107, 107a und 160 des Zolltarifs (§ 1) zu verzollenden Waren, welcher den nach dem Durchschnitte der Rechnungsjahre 1898 bis 1903 auf den Kopf der Bevölkerung entfallenden Nettozollertrag derselben Waren übersteigt, ist zur Erleichterung der Durchführung einer Witwen- und Waisenversorgung zu verwenden.

Über diese Versicherung ist durch ein besonderes Gesetz Bestimmung zu treffen. Bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes sind diese Mehrerträge für Rechnung des Reichs anzusammeln und verzinslich anzulegen.

Tritt dieses Gesetz bis zum 1. Januar 1910 nicht in Kraft, so sind von da ab die Zinsen der angesammelten Mehrerträge, sowie die eingehenden Mehrerträge selbst den einzelnen Invaliden-Versicherungsanstalten nach Mafsgabe der von ihnen im vorhergehenden Jahre aufgebrachten Versicherungsbeiträge zum Zwecke der Witwen- und Waisenversorgung der bei ihnen Versicherten zu überweisen.

Die Unterstützung erfolgt auf Grund eines vom Reichsversicherungsamt zu genehmigenden Statuts.

§ 16. (§ 12.)

Der Zeitpunkt, mit welchem dieses Gesetz in Kraft tritt, wird durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats bestimmt.

Mit demselben Zeitpunkt treten
das durch die Bekanntmachung vom 24. Mai 1885 (Reichs-Gesetzbl. S. 111) veröffentlichte Zolltarifgesetz nebst zugehörigem Zolltarif,
ferner die Gesetze
vom 18. April 1886 (Reichs-Gesetzbl. S. 123),
vom 21. Dezember 1887 (Reichs-Gesetzbl. S. 533),
vom 14. April 1894 (Reichs-Gesetzbl. S. 335),
vom 18. Mai 1895 (Reichs-Gesetzbl. S. 233),
vom 6. März 1899 (Reichs-Gesetzbl. S. 133),
vom 14. Juni 1900 (Reichs-Gesetzbl. S. 298),
betreffend die Abänderung des Zolltarifgesetzes und des Zolltarifs,
und § 80 des durch die Bekanntmachung vom 27. Mai 1896 (Reichs-Gesetzbl. S. 117) veröffentlichten Zuckersteuergesetzes
mit der Mafsgabe aufser Kraft, dafs die bisherigen Vorschriften über die Überweisung eines Teils des Ertrags der Zölle und der Tabaksteuer an die Bundesstaaten (§ 8 des durch die Bekanntmachung vom 24. Mai 1885 veröffentlichten Zolltarifgesetzes), abgesehen von der sich nach § 15 dieses Gesetzes ergebenden Änderung, so lange in Wirksamkeit bleiben, bis darüber durch besonderes Gesetz anderweit bestimmt wird.

Urkundlich u. s. w.

Gegeben u. s. w.

Berlin, den 14. Dezember 1902.

Die Tarifsätze sind laut § 1 des Gesetzes diejenigen der endgültigen Beschlüsse der Kommission, die wir in „Stahl und Eisen" 1902 S. 1139 mitgeteilt haben; abgeändert worden sind durch den Antrag von Kardorff nur im 17. Abschnitt: a) Eisen und Eisenlegierungen die Positionen 808, 809, 810, 816, 825 und im 18. Abschnitt: Maschinen die Positionen 905 und 906.* Diese Positionen lauten nunmehr in der endgültigen Fassung:

Nr.		Zollsatz für 1 Dopp.-Ztr. ℳ
808	Spaten, Schaufeln, Blatthacken, Küchenpfannen, Kohlenlöffel, Schmelzlöffel, Feuergeräte, Pflugscharen und Pflugstreichbretter	4,50
809	Heu-, Dünger-, Rüben-, Koks-, Steinschlag- und ähnliche grofse Gabeln	7,50
810	Sensen, Sicheln; Strohmesser, geschmiedet	12,—
816	Anderweit nicht genannte Geräte für den landwirtschaftlichen, hauswirtschaftlichen oder gewerblichen Gebrauch, z. B. Pflüge, Kultivatoren, Grubber, Kartoffelgraber, Eggen, Handrechen, Pferderechen, Wagen, anderweit nicht genannt, Bügeleisen Tierfallen, Riemenverbinder und Riemenspanner:	
	bei einem Reingewicht des Stücks von 3 kg oder darüber	8
	bei einem Reingewicht des Stücks von weniger als 3 kg	12
825	Drahtseile, Stacheldraht, Drahtgeflechte und Drahtgewebe, Drahtbürsten, Drahtkörbe, Stiefeleisen; Schrauben und Niete von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke; Haken, anderweit nicht genannt; Kisten- und Sarggriffe, Splinte, Krampen, Schnallen (mit Ausnahme der Schmuckschnallen); Rosettenstifte; Sprungfedern aus Draht; Heftel und Ösen; Nägel, anderweit nicht genannt, auch mit Köpfen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	8
905	Pflüge für Kraftbetrieb auch mit zugehörigen Kraftmaschinen; Mähmaschinen	4
906	Andere nicht besonders genannte Maschinen:	
	bei einem Reingewicht der Maschine von 40 kg oder darunter	15
	von mehr als 40 Kilogramm bis 1 Doppelzentner	12
	" " " 1 Doppelzentner " 2 "	10
	" " " 2 " " 4 "	9
	" " " 4 " " 10 "	7
	" " " 10 " " 50 "	5,50
	" " " 50 " " 100 "	4,50
	" " " 100 Doppelzentner	3

* Vergl. auch den Bericht der Nordwestlichen Gruppe in dieser Nummer Seite 10.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Einflufs von Aluminiumsalzen bei der Schwefelbestimmung.

Fällt man Schwefelsäure mit Baryumchlorid in stark eisenhaltigen Lösungen, so schliefst das Baryumsulfat stets eine Menge Ferrisulfat ein; beim Glühen verliert letzteres seinen Schwefel und geht in Eisenoxyd über, man findet also bei Schwefelbestimmungen zu wenig Schwefel. Ed. Noaillon* untersucht nun, wie sich Aluminiumsalze in diesem Falle verhalten. Er arbeitet mit Lösungen, welche 0,001 Schwefel pro cc enthalten. Säuert man bei reinen Lösungen nur wenig mit Salzsäure an, so erhält man auch richtige Resultate; bei Gegenwart von Eisen- oder Aluminiumchlorid mufs man aber einen Ueberschufs von Salzsäure nehmen. Noaillon findet nun bei der Behandlung reiner Lösungen, dafs ein Zusatz bis zu 10 % Säure das Resultat nicht wesentlich beeinflufst, obwohl mit der Säuremenge auch die Gewichtszunahme Schritt hält. Wahrscheinlich nimmt der Niederschlag Chlorbaryum auf, da die Eigenschaften des Niederschlags mit der Säuremenge sich ändern. Bei 20 % Säure löst sich Baryumsulfat in der Hitze wieder. Es wurden Lösungen enthaltend 0,1 % Schwefel (= 100 cc Lösung) und 5 % Salzsäure mit wachsenden Mengen Eisen- und Aluminiumchlorid versetzt. Die beiden Salze verhalten sich ganz verschieden: bei Eisen findet man zu wenig, bei Aluminium zu viel Schwefel, z. B. bei 1 g Eisen 0,08835 Schwefel bei 1 g Aluminium 0,10104, bei 2 g 0,10180 g Schwefel. Der Verf. empfiehlt, bei Schwefelsäurebestimmungen am besten in Lösungen mit 5 % freier Salzsäure zu arbeiten.

Eine genaue Schwefelbestimmung im Eisen nach der Gas-Entwicklungsmethode.**

Während Philipps früher gezeigt hat, dafs bei der Schwefelwasserstoff-Entwicklungsmethode sich organische Schwefel-Verbindungen bilden, welche ebenfalls flüchtig sind und durch die Absorptionslösungen hindurchgehen, haben Shimer und Blair angegeben, dafs in manchen Eisensorten Kohlenstoff-, Schwefel-, Titan-Verbindungen vorkommen, die in Salzsäure unlöslich sind. Harry E. Walters und Robert Miller glauben nun mit der Schwefelwasserstoff-Methode doch richtige Resultate zu erhalten, wenn sie die gewogene Probe in einem nicht oxydirenden Gasgemische erhitzen. Koks, Schmied- und Gufseisen, auch titanhaltiges Eisen wurde in derselben Weise geprüft. Die Verfasser geben eine Reihe Resultate nebeneinander, erhalten nach der alten Schwefelwasserstoffmethode, dann nach 15 Minuten langem Erhitzen, und nach der Gewichtsmethode. Während erstere Resultate stets zu tief sind, stimmen letztere beiden Reihen fast vollständig. Man bringt 5 g Substanz in ein Porzellan- oder Kupferschiffchen, schiebt dieses in ein Porzellan- oder Nickelrohr, welches in einem Verbrennungsofen liegt. Man treibt mit Naturgas oder Wasserstoff die Luft aus, erhitzt 15 bis 30 Minuten auf helle Rotglut, läfst im Gasstrom erkalten, entwickelt mit Salzsäure (1 : 1) Schwefelwasserstoff, den man in ammoniakalischer Cadmiumchloridlösung auffängt. Man titrirt mit Jod. Die angegebenen Resultate stimmen sehr schön.

* Bull. de l'Assoc. Belge d. Chim. 1901, 15, 90.

** „The Iron Age" 1902, 69, 7.

Titerstellung von Permanganatlösungen.

Hr. Prof. Ledebur widerspricht auf Seite 1242 der Nr. 22 1902 von „Stahl und Eisen" meiner Behauptung, dafs es eine langbekannte Thatsache sei, dafs der Wirkungswerth von metallischem Eisen bei der Titerstellung von Permanganatlösung 100 % übersteigen könne, wenn man das unter Luftabschlufs in Schwefelsäure gelöste Eisen ohne weiteres zur Titerstellung benutzt. Er führt dann weiter aus, dafs, wenn die von mir angegebenen Einflüsse wirklich vorhanden seien, der Titer nicht zu hoch, sondern zu niedrig ausfalle, eine Thatsache, die sich denn doch ganz von selbst ergiebt und keiner Erörterung bedarf.

Im rheinisch-westfälischen Industriebezirk ist die von mir behauptete Wirkung der Kohlenwasserstoffe u. s. w. seit wenigstens 12 Jahren bekannt und von verschiedenen Chemikern berücksichtigt worden, indem dieselben durch Oxydation der schwefelsauren Lösung des Drahtes mit Permanganat und nachfolgender Reduction mit Zink oder durch Oxydation der salzsauren Lösung mit chlorsaurem Kali und Reduction nach Reinhardt die schädlichen Einflüsse der Beimengungen im Draht für die Titerstellung beseitigten. Da es hier Werke giebt, die im Jahre fast eine Million Tonnen Kauferze verhütten, und andererseits Importfirmen bestehen, welche ein gleiches Quantum liefern, wobei eine Scala von 3 ₰ für ± 1/10 % Eisen bei der Bezahlung der Erze Platz greift, so ist das Streben nach höchster Genauigkeit bei der Eisenbestimmung geboten, und eine Art der Titerstellung, wie die von Hrn. Prof. Ledebur verteidigte, für diese Verhältnisse unbrauchbar.

Auch in der Literatur befindet sich bereits 1898 meine Behauptung bestätigt durch Treadwell.* Prof. Lunge führt in seiner Bearbeitung der Chem. techn. Untersuchungs-Methoden 1899 Band 1 Seite 100 und 101 den betreffenden Theil der Treadwellschen Arbeit an und schreibt wörtlich: „Nach Vergleich der in dieser mühsamen Weise erhaltenen, aber durchaus sicheren Resultate mit der gleichzeitig mit Blumendraht vorgenommenen Titerstellung fand jener sorgfältige Beobachter, dafs der Blumendraht statt 99,7 oder 99,8 manchmal den Eisenwerth von 100,38 % besitzt, was sich durch den Einflufs des Kohlenstoffs, Schwefels, Phosphors u. s. w. auf das Permanganat erklärt."

Hieraus ergiebt sich, dafs in einem 65procentigen Eisenerz bei der Titerstellung nach Ledebur $^4/_{10}$ % Eisen zu wenig gefunden werden können, was bei einer Dampferladung von 4000 t einen Verlust von 500 *M* für den Verkäufer ausmacht.

Duisburg. *Dr. Lehnkering.*

Bestimmung des Gesammtschwefels in Brennstoffen.

An Stelle der Eschkaschen Mischung zum Aufschliefsen der Substanz empfiehlt R. Dubois** eine Mischung von 4 g Mangansuperoxyd, 1 g Kaliumpermanganat und 2 g calcinirter Soda. Man vermischt 1 g Substanz mit dem Gemisch und überdeckt diese Menge im Platintiegel damit, wärmt bei aufliegendem Deckel vorsichtig an und erhitzt dann offen bis zur Rotglut. Die Schmelze behandelt man mit 50 cc heifsem Wasser und Salzsäure, filtrirt und fällt im Filtrat die Schwefelsäure mit Baryumchlorid. Der Verfasser empfiehlt, mit den benutzten Materialien einen blinden Versuch zu machen, da die Substanzen nicht immer schwefelfrei seien.

* Chem. Untersuchung der Heilquellen von Passug, Zürich 1898.

** „Bull. de l'Assoc. belge d. chem." 1901, 15, 225.

Benutzung der Eschkaschen Probe für Roheisenanalysen.

Die Eschkasche Methode der Schwefelbestimmung (Schmelzen mit Magnesiumoxyd und Soda) hat John R. Stehman* bei verschiedenen Roheisensorten angewandt und empfiehlt folgende Abänderung für diesen Fall: Man zerkleinert die Roheisenprobe äufserst fein (über 50 Maschen), mischt 3 g davon mit 3 g Mischung, bestehend aus zwei Theilen Magnesiumoxyd, einem Theil Soda, oder vier Theilen Magnesiumoxyd, einem Theil Soda, einem Theil Pottasche und erhitzt im Platintiegel eine Stunde lang auf Rotglut. Man behandelt die Schmelze mit heifsem Wasser, setzt 10 cc Bromwasser zu und kocht 15 Minuten. Dann wird filtrirt, der Rückstand ausgewaschen, 1,5 cc conc. Salzsäure zugesetzt, das Brom vertrieben und die gebildete Schwefelsäure mit 10 cc 10 % Baryumchloridlösung gefällt. Zu beachten ist dabei, dafs die Flammengase nicht mit dem Inhalt des Tiegels in Berührung kommen.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1902, 24, 644.

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschlufs Luxemburgs

in den Jahren 1899 bis 1901 bezw. 1890 bis 1901.*

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt.)

In dem Rundschreiben Nr. 20 des „Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" heifst es:

„Von dem Kaiserlichen Statistischen Amte ist die Production der Berg- und Hüttenwerke des Deutschen Reichs für 1901 veröffentlicht worden. Leider sind 93 Eisengiefsereien, 9 Schweifseisen- und 11 Flufseisenwerke mit ihren Antworten im Rückstand geblieben, von denen nur 69 Eisengiefsereien, 9 Schweifseisen- und 11 Flufseisenwerke mit ihrer Production amtlich abgeschätzt werden konnten, während 24 Giefsereien mit einer Production von etwa 7200 t Eisengufswaaren im Werthe von 1125000 *M* durch private Sachverständige abgeschätzt worden sind.

Da eine vollständig zutreffende Ermittlung der Production für die Hüttenwerke selbst von grofsem Werth ist und die Bestrebungen unseres Vereins sich in vielen Fällen auf die Statistik zu stützen haben, darf die dringende Bitte wiederholt werden, dafs alle Herren Eisenindustriellen, vorzugsweise die geehrten Mitglieder unseres Vereins, die Mühe nicht scheuen wollen, die (demnächst wieder auszugebenden) montanstatistischen Fragebogen für 1902 so vollständig als möglich auszufüllen und sodann an die betreffenden Behörden zurückgelangen zu lassen."

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 Heft 24 S. 1365.

I. Eisenerzbergbau.

	1899	1900	1901
Producirende Werke	565	575	523
Eisenerz-Förderung t	17 989 635	18 964 294	16 570 182
Werth ℳ	70 170 000	77 628 000	71 999 000
Werth einer Tonne „	3,90	4,09	4,35
Arbeiter	40 917	43 803	40 802

II. Roheisenerzeugung.

	1899	1900	1901
Producirende Werke	108	108	108
Holzkohlenroheisen t	10 321	12 540	10 044
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff t	8 132 811	8 508 001	7 870 044
Sa. **Roheisen überhaupt** t	8 143 132	8 520 541	7 880 088
Werth ℳ	455 875 000	551 146 000	491 774 000
Werth einer Tonne „	55,98	64,68	62,41
Verarbeitete Erze und Schlacken t	20 545 309	21 891 632	20 076 434
Arbeiter	36 334	34 743	32 367
Vorhandene Hochöfen	285	298	309
Hochöfen in Betrieb	263	274	263
Betriebsdauer dieser Oefen Wochen	12 806	13 252	11 517
Giefserei-Roheisen t	1 383 897	1 373 132	1 432 017
Werth ℳ	81 349 000	94 746 000	98 089 000
Werth einer Tonne „	58,78	69,00	68,50
Bessemer- und Thomas-Roheisen t	5 475 399	5 983 044	5 461 140
Werth ℳ	299 981 000	376 777 000	329 391 000
Werth einer Tonne „	54,79	62,97	60,32
Puddel-Roheisen t	1 222 687	1 099 152	927 281
Werth ℳ	68 280 000	72 554 000	58 907 000
Werth einer Tonne „	55,84	66,01	63,53
Gufswaaren I. Schmelzung t	48 672	51 262	46 884
Werth ℳ	5 657 000	6 378 000	4 934 000
Werth einer Tonne „	116,23	124,41	105,24
Gufswaaren I. Schmelzung: Geschirrgufs (Poterie) t	—	15	39
Röhren t	37 542	39 321	37 569
Sonstige Gufswaaren t	11 130	11 926	9 280
Bruch- und Wascheisen t	12 477	13 950	12 761
Werth ℳ	608 000	691 000	453 000
Werth einer Tonne „	48,71	49,53	35,52

III. Eisen- und Stahlfabricate.

1. Eisengiefserei (Gufseisen II. Schmelzung).

	1899	1900	1901
Producirende Werke	1 238	1 253	1 249
Arbeiter*	91 613	95 548	85 715
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen* t	2 038 168	2 090 007	1 753 322
Erzeugung: Geschirrgufs (Poterie)* t	102 977	111 831	98 112
Röhren* t	243 173	271 964	254 758
Sonstige Gufswaaren* t	1 422 778	1 412 559	1 160 547
Abgeschätzte Giefsereien t	7 950	16 250	7 200
Summa Gufswaaren** t	1 776 878	1 812 604	1 520 617
Werth ℳ	330 600 500	352 289 000	274 116 000
Werth einer Tonne „	186,05	194,35	180,27

2. Schweifseisenwerke (Schweifseisen und Schweifsstahl).

	1899	1900	1901
Producirende Werke	175	174	164
Arbeiter	37 667	38 145	31 565
Halbfabricate: Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf t	79 232	69 274	35 997
Cementstahl zum Verkauf t	—	—	—
Sa. der **Halbfabricate** t	79 232	69 274	35 997
Werth „ „ ℳ	8 524 000	8 846 000	3 498 000
Werth einer Tonne „	107,58	127,70	97,16

* Ausschliefslich der abgeschätzten Werke.

** Einschliefslich der abgeschätzten Werke.

			1899	1900	1901
Fabricate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	t	15 717	18 867	19 825
	Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile	t	96	154	150
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	8 509	8 283	6 012
	Handelseisen, Façon-, Bau-, Profileisen	t	902 926	748 739	599 592
	Platten und Bleche, aufser Weifsblech	t	66 971	55 128	44 172
	Draht	t	32 606	26 900	25 124
	Röhren	t	62 332	49 270	46 302
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.)	t	35 455	38 993	45 697
	Abgeschätzte Werke	t	15	18	—
	Sa. der **Fabricate**	t	1 124 627	946 352	786 874
	Werth „ „	ℳ	177 735 450	170 484 980	119 494 000
	Werth einer Tonne	„	158,04	180,15	151,86

3. Flufseisenwerke.

			1899	1900	1901
Producirende Werke			177	189	200
Arbeiter			120 983	124 665	121 860
Halbfabricate	Blöcke (Ingots) zum Verkauf	t	467 721	352 935	368 273
	Blooms, Billets, Platinen u. s. w. zum Verkauf	t	1 040 670	1 183 128	1 280 013
	Sa. der **Halbfabricate**	t	1 508 391	1 536 063	1 648 286
	Werth „ „	ℳ	138 677 000	164 623 000	145 669 000
	Werth einer Tonne	„	91,94	107,17	88,38
Fabricate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	t	792 013	903 107	829 526
	Bahnschwellen und Befestigungstheile	t	201 688	231 844	203 168
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	154 830	179 271	141 447
	Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	2 132 112	2 013 070	1 841 704
	Platten und Bleche, aufser Weifsblech	t	773 511	773 312	766 696
	Weifsblech	t	33 980	30 705	36 267
	Draht	t	479 721	430 557	497 647
	Geschütze und Geschosse	t	26 583	30 282	32 063
	Röhren	t	30 576	28 436	21 354
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.	t	195 261	205 003	192 410
	Sa. der **Fabricate**	t	4 820 275	4 825 587	4 562 281
	Werth „ „	ℳ	700 458 000	798 415 000	648 154 000
	Werth einer Tonne	„	145,31	165,45	142,07

Summe der zum Verkauf hergestellten Artikel.

	1899	1900	1901	1899	1900	1901
	Menge in Tonnen*			Werth in Mark*		
Gufseisen erster Schmelzung	48 672	51 262	46 884	5 657 000	6 378 000	4 934 000
„ zweiter „	1 776 878	1 812 604	1 520 617	330 600 500	352 289 000	274 116 000
Schweifseisen und Schweifsstahl	1 203 859	1 015 626	822 871	186 259 450	179 330 980	122 992 000
Flufseisen und Flufsstahl	6 328 666	6 361 650	6 210 567	839 135 000	963 038 000	793 823 000
Summa	9 358 075	9 241 142	8 600 939	1 361 651 950	1 501 035 980	1 195 865 000

Die vorhergehende Zusammenstellung (für 1901: 8 600 939 t im Werthe von 1 195 865 000 ℳ) legt den Schwerpunkt auf die zum Verkauf hergestellten Artikel und ist von dieser Auffassung aus einwandsfrei. Es wird auch zuzugeben sein, dafs ein anderer statistischer Erhebungsmodus sehr grofse Schwierigkeiten geboten hätte, vielleicht gar nicht durchführbar wäre.

Und doch kann diese an und für sich richtige Darstellung zu einer irrthümlichen Auffassung über die Höhe der Production führen, da der weitaus gröfste Theil der verkauften Halbfabricate (Rohluppen, Rohschienen, Blooms, Billets, Platinen) in den Ganzfabricaten anderer Werke (Draht, Blech, Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen, Schmiedestücke, Handelseisen u. s. w.) wieder erscheint, ein kleinerer Theil ausgeführt wird und nur geringe Mengen im Inland anderweite (hier nicht berücksichtigte) Verwendung finden.

In der folgenden Zusammenstellung hat der Verfasser versucht, die Höhe der Production in 1899 bis 1901 wenigstens annähernd dadurch zu berechnen, dafs nur die Ganzfabricate aufgeführt worden sind und von den Halbfabricaten nur die Ausfuhr berücksichtigt worden ist. Darnach würden betragen:

* Den Ziffern des Kaiserlichen Statistischen Amts sind die Artikel aus Gufseisen erster Schmelzung hinzugefügt worden.

Ganzfabricate und ausgeführte Halbfabricate.

		1899	1900	1901
Eisenhalbfabricate (Luppen, Ingots u. s. w.) zum Verkauf, ausgeführt	t	23 438	83 627	201 716
Geschirrgufs (Poterie)	t	102 977	111 846	98 151
Röhren	t	373 623	388 991	359 983
Sonstige Gufswaaren	t	1 433 908	1 424 485	1 169 827
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile	t	807 730	921 974	849 351
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile	t	201 784	231 998	203 318
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen	t	163 339	187 554	147 459
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	3 035 038	2 761 809	2 441 296
Platten und Bleche, aufser Weifsblech	t	840 482	828 440	810 868
Weifsblech	t	33 980	30 705	36 267
Draht	t	512 327	457 457	522 771
Geschütze und Geschosse	t	26 583	30 282	32 063
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke u. s. w.)	t	230 716	243 996	238 107
Abgeschätzte Werke	t	7 965	16 268	7 200
Sa. der Fabricate	t	7 793 890	7 669 432	7 118 377
Werth in	ℳ	1 217 004 950	1 331 604 980	1 072 368 000
Werth einer Tonne in	„	156,15	173,62	150,65

IV. Kohlenförderung.

Steinkohlen	t	101 639 753	109 290 237	108 539 444
	Werth in ℳ	789 449 000	966 065 000	1 015 254 000
	Werth einer Tonne in „	7,77	8,84	9,35
	Arbeiter	378 575	413 693	448 000
Braunkohlen	t	34 204 666	40 498 019	44 479 970
	Werth in ℳ	78 450 000	98 497 000	110 280 000
	Werth einer Tonne in „	2,29	2,43	2,48
	Arbeiter	44 745	50 911	58 537

V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Giefserei, Schweifseisen u. Stahlwerke)	Zusammen	Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Giefserei, Schweifseisen u. Stahlwerke)	Zusammen
1873	39 491	28 129	116 254	183 874	1888	36 009	23 046	147 361	206 416
1874	31 733	24 342	118 748	174 823	1889	37 762	23 985	161 344	223 091
1875	28 138	22 760	114 003	164 901	1890	38 837	24 846	170 753	234 436
1876	26 206	18 556	99 668	144 430	1891	35 390	24 773	170 268	230 431
1877	25 570	18 188	95 400	139 158	1892	36 032	24 325	168 374	228 731
1878	27 745	16 202	92 026	135 973	1893	34 845	24 201	169 838	228 884
1879	30 192	17 386	96 956	144 534	1894	34 912	24 110	174 354	233 376
1880	35 814	21 117	106 968	163 899	1895	33 556	24 059	181 173	238 788
1881	36 891	21 387	114 433	172 711	1896	35 223	26 562	197 522	259 307
1882	38 783	23 015	125 769	187 567	1897	37 991	30 459	211 328	279 778
1883	39 658	23 515	129 452	192 625	1898	38 320	30 778	230 029	299 127
1884	38 914	23 114	132 194	194 222	1899	40 917	36 334	250 263	327 514
1885	36 072	22 768	130 755	189 595	1900	43 803	34 743	258 358	336 904
1886	32 137	21 470	130 858	184 465	1901	40 802	32 367	239 140	312 309
1887	32 969	21 432	138 176	192 577					

Zehnjährige Uebersicht der Gesammterzeugung an Eisen (Menge in Tonnen zu 1000 kg).

	1890	1892	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
Erze.										
Eisenerze im Deutschen Reiche	8046719	8168841	8433784	8436523	9403594	10116969	10552312	11975241	12793065	12115003
„ in Luxemburg	3359413	3370292	3958281	3913077	4758741	5349010	5348951	6014394	6171229	4455179
Sa. Eisenerze	11406132	11539133	12392065	12349600	14162335	15465979	15901263	17989635	18964294	16570182
Hüttenproducte.										
Roheisen.										
Deutsches Reich a) Masseln	4058788	4307048	4655685	4728198	5521056	5956826	6309429	7099053	7485180	6904331
Deutsches Reich b) Gufswaaren I. Schmelzung	32812	34149	34529	31712	32591	41234	45440	48672	50525	46591
Deutsches Reich c) Bruch- und Wascheisen	7937	9748	10007	9777	10029	10948	12031	12477	13950	12761
Roheisen in Luxemburg	558913	586516	679817	694814	808898	872458	945866	982930	970885	916404
Sa. Roheisen	4658450	4937461	5380038	5464501	6372575	6881466	7312766	8143132	8520540	7880088
Fabricate zum Verkauf.										
Deutsches Reich — I. Gufseisen.										
a) Gufswaaren I. Schmelzung	32812	34149	34529	31712	32591	41234	45440	48672	50525	46591
b) „ II. „	1021475	1005099	1112861	1146088	1354750	1440453	1572975	1757774	1785060	1503436
II. Schweifseisen.										
a) Rohluppen u. Rohschienen zum Verkauf	71901	83654	77008	83826	86450	79641	82911	79232	69274	35997
b) Cementstahl zum Verkauf	504	352	—	242	250	252	—	—	—	—
c) Fertige Eisenfabricate	1486658	1279287	1061808	992652	1111209	1031690	1077363	1124612	946334	786874
III. Flufseisen.										
a) Ingots zum Verkauf	147072	238036	265488	283294	411266	362529	441601	467721	352935	355213
b) Blooms, Billets u. s. w. zum Verkauf	471241	541446	767423	848163	946979	910560	986572	1040670	1067221	1112584
c) Flufseisenfabricate	1613783	1976735	2608313	2830468	3462276	3863468	4352831	4820275	4756780	4485814
Zusammen im Deutschen Reich	4845419	5158758	5927430	6216445	7405771	7729827	8559693	9338956	9028129	8326509
Luxemburg — Gufseisen.										
a) Gufswaaren I. Schmelzung			—	—		1689	—	—	738	298
b) „ II. „	5909	6281	8328	8747	9308	9089	9359	11154	11293	9981
Schweifseisen und Flufseisen.	?	?	?	?	?	?	?	?	184714	256951
Zusammen Luxemburg	5909	6281	8328	8747	9308	10778	9359	11154	196745	287230
Sa. Deutschland und Luxemburg	4851358	5165039	5935758	6225192	7415079	7740605	8569052	9350110	9224874	8593739
Abgeschätzte Werke	—	—	22400	22000	22760	23670	15100	7965	16268	7200
	—	—	5958158	6247192	7437839	7764275	8584152	9358075	9241142	8600939
Werth in *M*	—	—	700112566	726277875	924548513	1019774402	1151384498	1361651950	1501035980	1195865000

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Dezember 1902. Kl. 19a, F 15107. Befestigung von Schienennägeln in Holzschwellen mittels Schwellendübel. William Fridericia, Kopenhagen; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW 40.

Kl. 24a, D 12629. Rauchgasreiniger. James S. Donohue u. Patrick J. Moran, Washington; Vertr.: Paul Rückert, Pat.-Anw., Gera, Reufs.

Kl. 26d, S 16850. Theerabgang. Franz Siegismund, Beuthen, O.-S., Gymnasialstr. 12a.

Kl. 40a, N 5767. Mechanisch bewegte Auflockerungsvorrichtung für feinkörnige Beschickung von Schachtöfen Dr. Paul Naef, New York; Vertr.: J. P. Schmidt, O. Schmidt u. R. Wagnitz, Pat.-Anwälte, Berlin NW 6.

Kl. 49d, B 30493. Werkzeug zum Durchschneiden und Pressen von widerstandsfähigem Material. Gebrüder Birnbaum, Frankfurt a. M., und Moses Chaim Ratzker, Frankfurt a. M., Uhlandstr. 31.

Kl. 49e G 16297. Maschine mit durch Kniehebel bewegtem Stempel zum Pressen u. dergl. George Washington Greenwood, Hannah-Block, Cleveland, V. St. A.; Vertr.: Rich. Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW 6.

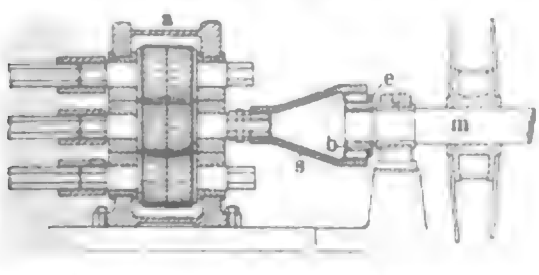
Kl. 49f, H 28060. Löthpaste für Gufseisen. Eduard Herzog, Erlach, N.-Oe.; Vertr.: A. Rohrbach, M. Meyer u. W. Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 50c, K 23477. Vorrichtung zum selbstthätigen Sieben und Rückbefördern des zu groben Gutes bei Zerkleinerungsvorrichtungen. August Koch, Hannover-List.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 133142, vom 13. Juni 1901. Herm. Ortmann in Völklingen a. d. Saar. *Kupplung für Walzwerke.*

Die übliche Scheibenkupplung zwischen Motorwelle *m* und Walzwerk *a* ist ersetzt durch eine Muffe



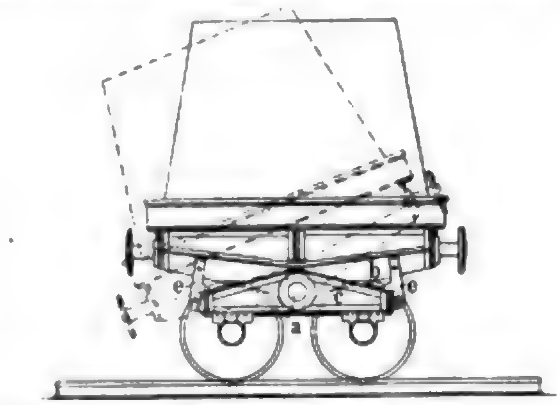
oder hohle Spindel *s*, die mit inneren Zähnen einerseits in eine auf der Antriebsmaschinenwelle *m* befestigte, mit Zähnen versehene Nabe *b* und andererseits in den Zapfen der Kammwalze oder Walze eingreift. Gegen seitliche Verschiebung ist die hohle Welle sowohl durch die Scheibe *e* als auch durch eine auf dem Walzenzapfen befestigte Schelle oder dergleichen gesichert.

Kl. 7b, Nr. 133037, vom 6. October 1898. Kurt Weyhmann in Berlin. *Antrieb-Kupplung für Drahtziehmaschinen.*

Identisch mit dem amerikan. Patente Nr. 649783, vergl. „Stahl und Eisen" 1902, Seite 766.

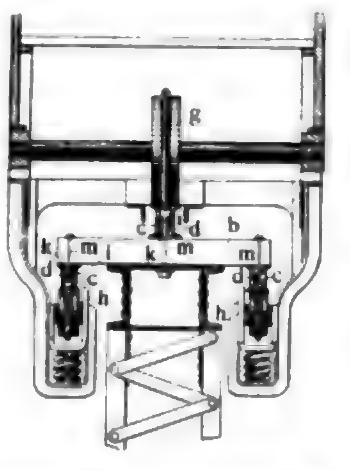
Kl. 18a, Nr. 133586, vom 29. März 1901. Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen, Rhein. *In der Fahrtrichtung kippbarer Schlackenwagen.*

Bei den bisherigen in der Fahrtrichtung kippbaren Schlackenwagen mufste, weil der eigentliche Kipptrog auf beiden Wagenachsen gelagert war, beim Kippen fast das ganze Troggewicht angehoben werden; aufserdem konnten die Lager des Troges nicht ganz geschlossen werden.



Beide Uebelstände sind bei dem neuen Schlackenwagen dadurch vermieden, dafs der den Schlackenbehälter tragende Rahmen mittels Träger *b* um eine zu den Wagenachsen parallele Mittelachse *a* drehbar gelagert ist und in der wagerechten Stellung durch umlegbare Stützen *e* gehalten wird. Durch Entfernen der Stützen und leichtes Anstofsen kippt der Behälter um; seine abgeschrägten Träger *b* legen sich auf die dachförmigen Träger *c* des Wagengestelles. In dieser Lage gleitet der Behälter ab oder kann entleert werden.

Kl. 19a, Nr. 133314, vom 2. März 1901. American Construction Company in New York. *Eisenbahnschiene für einschienige Eisenbahnen.*



Die beiden Halbschienen *c* und *d*, welche zwischen sich einen mittleren Theil für das Laufrad *g* und die beiden Führungsräder *h* freilassen, besitzen an den Innenseiten zwei sich gegenseitig überlappende Flantschen *i* und *k*. Diese haben senkrechte Löcher, durch welche Schraubenbolzen *m* zur gleichzeitigen Verbindung der Schienenhälften unter sich und mit den Querschwellen *b* hindurchgehen.

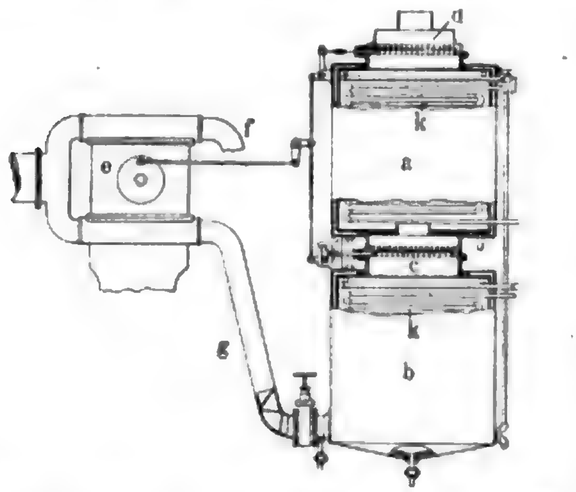
Kl. 49f, Nr. 133011, vom 19. October 1901 William R. Bennett in New Britain (Conn. V. St. A.). *Verfahren zum Härten von Stahl.*

Der gehörig erhitzte Stahl wird zunächst in einem Wasserbade so weit abgekühlt, bis die Bewegung des Wassers fast aufhört. Dann wird der Stahl in ein auf gewöhnlicher Temperatur befindliches Oelbad gebracht und hierin belassen, bis Oel und Stahl die gleiche

Temperatur besitzen. Hierauf wird das Oelbad mitsammt dem Stahl bis zur Anlafstemperatur erhitzt und schliefslich der Stahl in Sägemehl oder dergleichen langsam abkühlen gelassen.

Kl. 18a, Nr. 133383, vom 20. Juni 1900. James Gayley in Pittsburg, V. St. A. *Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Luft für hüttentechnische und andere Zwecke durch Abkühlung.*

Die Luft kann nach dem Gebläse durch zwei oder mehrere Kammern *a* und *b* mit geöffneten Schiebern *c* und *d* hindurchgesogen werden, um mit Abkühlung allein zu arbeiten. Diese Schieber können aber auch bewegt werden, um die Luftverdünnung als Mittel zur Kühlung beim Niederschlagen von Feuchtigkeit zu verwenden. Beim Aufwärtsgange des Kolbens im Luftcylinder der Maschine *e* wird diesem durch die Leitung *g* Luft aus der einen der Kammern *ab* zugeführt, während beim Niedergange des Kolbens der Cylinder Luft durch die Leitung *f* aus einer andern Doppelkammer erhält.

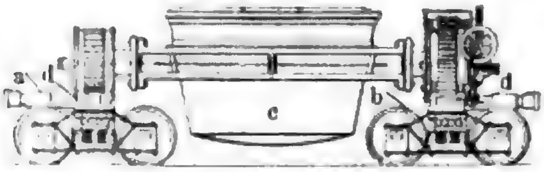


Hierdurch wird eine Unterbrechung in dem Durchströmen von Luft durch jede Kammer der Reihe nach hervorgerufen, wobei die Luft in der Kammer während eines ganzen Kolbenhubes in beständiger Berührung mit den Kühlrohren und Kühlflächen *k* in der Kammer ist. Durch diese Unterbrechung des Luftstromes wird ihm die Wärme viel schneller und wirkungsvoller entzogen, als bei dauernder Bewegung der Luft. Bei fortgesetztem Gange der Maschine wird hierdurch die Luft bei ihrem Durchgang durch die Kammer nicht nur während einer einzigen Periode, sondern während einer grofsen Anzahl von Perioden in Ruhe und in Berührung mit Kühlflächen gehalten.

Diese Reihenfolge häufiger Bewegungs- und Ruheperioden der Luft bei ihrer Kühlung wird durch selbstthätig wirkende Schieber hervorgerufen.

Kl. 31c, Nr. 132176, vom 22. Januar 1901. Edgar Arthur Weimer in Lebanon (Penns., V. St. A.). *Fahrbare und selbstthätig kippende Giefspfanne.*

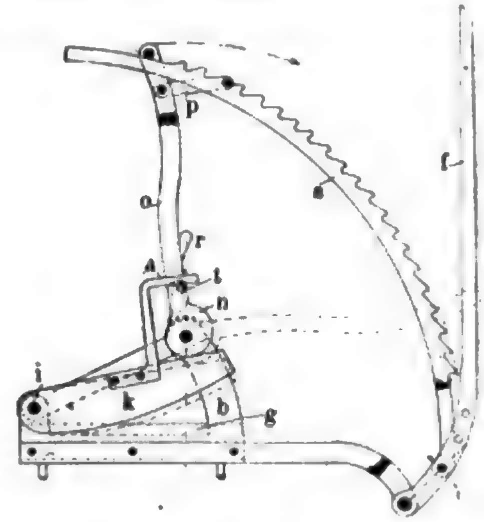
Die auf den Wagengestellen *a b* gelagerte Giefspfanne *c* ist auf zwei zur Fahrrichtung quer liegen-



den Zahnstangen *d* mittels eines Motors beweglich; durch Antreffen des Steuerventils des die Pfanne bewegenden Motors an einen Anschlag wird der Motor umgesteuert, wodurch ein selbstthätiges Kippen der Pfanne und Wiederaufrichten derselben erfolgt.

Kl. 49b, Nr. 133867, vom 8. Mai 1901. L. Käselitz in Grofs-Rosenburg bei Kalbe a. Saale. *Blechscheere für Handbetrieb.*

Die Bewegung des oberen, um Bolzen *i* drehbaren Scheerenblattes *k* gegen das untere feststehende *g* erfolgt in bekannter Weise durch ein Excenter *n*. Die beiden Scheerenblätter sowie das Excenter sind zwischen zwei Backenstützen *b* gelagert. Das Excenter besitzt



einen Arm *o*, der mittels einer bügelförmigen Klinke *p* in die Zähne eines Segmentstückes *s* eingreift, das mit seinem unteren Ende an einem Hebel *f* angreift. Gegen unbeabsichtigte Rückdrehung ist das Excenter *n* durch eine Sperrklinke *r* gesichert. Nach Lösen derselben kann der Hebel *o* in seine Anfangsstellung zurückgedreht werden, wobei er mit einem Stift *t* unter einen am oberen Scheerenblatt *k* angebrachten Arm *a* greift und letzteres mit hochnimmt.

Kl. 48b, Nr. 133911, vom 13. September 1901. Albert Kogel in Stuttgart. *Verfahren zum dauerhaften Verzinnen von Kupfer- und Messinggegenständen.*

Der zu verzinnende Gegenstand wird zunächst mit einem harten Zinnüberzug versehen, der durch Beizen des Kupfer- oder Messinggeschirres, Verzinnen und schwaches Ausglühen hergestellt wird.

Das Beizen und Verzinnen wird dann noch einmal, erforderlichenfalls noch mehrere Male, wiederholt, jedoch wird der Gegenstand dann etwas stärker geglüht. Hierdurch entsteht eine sehr harte und dauerhafte Zinnschicht auf dem Geschirr, indem durch das Glühen der Schmelzpunkt des Zinnes erhöht wird und eine nochmalige Schicht aufgetragen werden kann, ohne dafs die untere abschmilzt.

Auf diese Grundverzinnung wird nun das Glanzzinn in der bisher üblichen Weise aufgetragen, d. h. das Geschirr wird nochmals kurz gebeizt und dann ohne nachfolgendes Glühen glanzverzinnt.

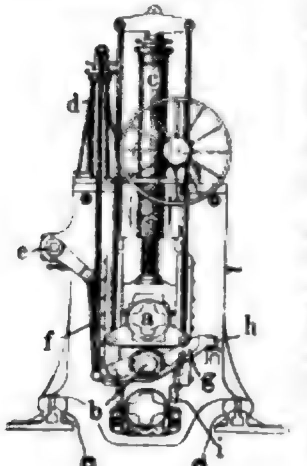
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 687590. Samuel M. Vanclain in Philadelphia und Archy A. Stevenson in Burnham, Pa., V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von Gufsstahlrädern.*

Um die Bildung von Hohlräumen im Radkranz oder Nabe zu verhindern, werden diese Teile in geringerer Wandstärke und gröfserer Breite gegossen als das fertige Rad haben soll. Die Ueberführung jener Teile in die Endgestalt geschieht nach dem Wiederanwärmen durch Druck, z. B. durch hydraulische Pressung, welche auf die Seitenflächen des Radkranzes oder der Nabe ausgeübt wird.

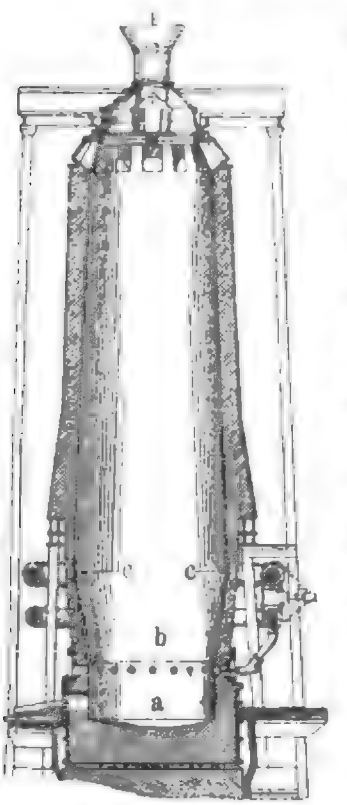
Nr. 685 468. Joseph Fawell in Pittsburg, Pa. *Walzwerk.*

Die Figur zeigt ein Trio-Walzengerüst. Die obere Walze *a* und die mittlere *b* sind mittels hydraulischer Cylinderpaare *c* und *d* anhebbar, die oben auf dem Gerüst angeordnet sind, wo sie der Beschädigung nicht so leicht ausgesetzt, auch leichter zugänglich sind. Die beiden Kraftcylinder *d* für die mittlere Walze sind durch die Kurbelwelle *e* nebst Zugstangen *f* in ihrer Wirkung voneinander abhängig gemacht. Die Geradführung des Lagergehäuses von *b* ist dadurch gesichert, dafs der Hebel *g* bei *h* mittels einer seitlich verschiebbaren Reibungsrolle aufliegt. Die mittlere Walze kann durch die Hebevorrichtung abwechselnd mit der oberen oder der unteren Walze zum Zusammenarbeiten gebracht werden. Beim Auswechseln der Walzen (vergl. Am. Patent Nr. 661 470) werden die Walzen *a* und *b* angehoben und auf einen durch die Seitenfenster des Gerüstes eingeschobenen Wagen abgelegt. Schliefslich wird die untere Walze mit Ketten *i* (punktirt) an der Hebevorrichtung für die obere Walze angehängt und ausgehoben.



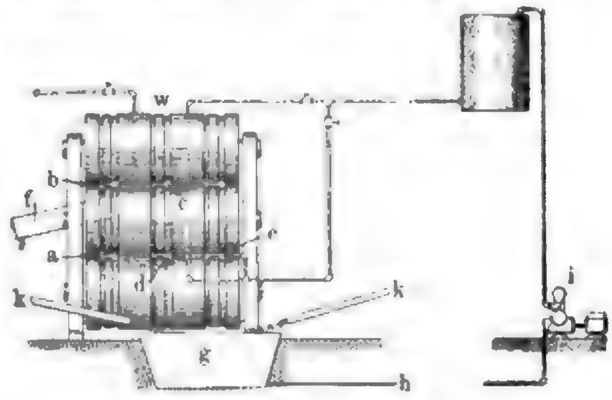
Nr. 685 499. Samuel W. Vaughen in Johnstown, Pa. *Hochofen.*

Um die Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich bei Hochöfen mit sehr grofsem Gestelldurchmesser dem Eindringen des Windes bis in das Innere und dadurch einem gleichmäfsigen und raschen Niederschmelzen entgegenstellen, ist das Gestell *a* des Ofens und die Rast *b* bis zur Linie *c c* elliptisch oder oval gestaltet. Von *c c* ab aufwärts ist der Ofenquerschnitt kreisrund. Ein Ofen, dessen Gestell 3,6 m kleinsten, 6,1 m gröfsten Durchmesser, dessen Rast 7,8 m Durchmesser beträgt und der bei 30 m Höhe etwa 850 cbm fafst, leistet nach Angabe des Erfinders 1000 t Roheisen in 24 Stunden, während ein kreisrunder Ofen derselben Fassung höchstens 600 t liefert.



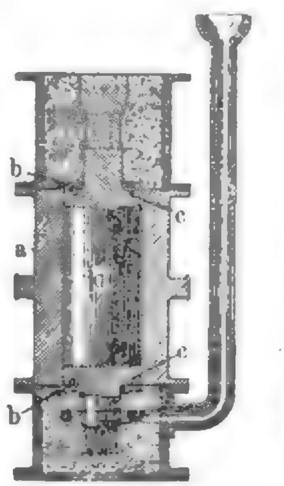
Nr. 686 208. William E. Coyan in Homestead, Pa., V. St. A. *Verfahren zum Härten und Walzen von Schienen.*

Die Schienenköpfe werden bei den Passagen durch das Trio-Fertigwalzengerüst *w* mit Wasser und Oel gekühlt. Nach der ersten Passage bei *a* wird der Schienenkopf bei *b* mit Wasser, bei *c*, *d*, *e* mit entsprechend geformten Brausen mit Oel besprengt. Das gebrauchte Wasser wird in *f* aufgefangen, das Oel in *g*.



Letzteres geht durch *h* zur Oelpumpe *i*. Aus den Rohren *k* zugeführte Dampfstrahlen verhindern das Oel, Feuer zu fangen.

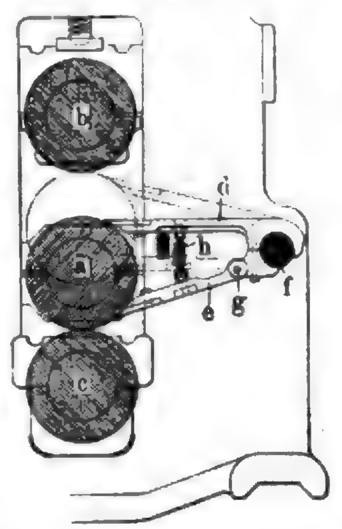
Nr. 685 066. Joseph S. Seaman in Pittsburg, Pa. *Form zum Giefsen von Walzen.*



Die Erfindung bezweckt die Beseitigung eines Uebelstandes beim Giefsen von Walzen, der darin besteht, dafs die Enden, vorzugsweise das obere Ende der Walze, von ungleichmäfsiger Abkühlung herrührende Verzerrungen zeigt. Dem soll in der Weise abgeholfen werden, dafs am oberen, eventuell auch am unteren Ende des Mittelkastens *a* kräftige Ringe *b* befestigt werden, welche an ihrer Unterseite mit Zapfen *c* besetzt sind, die in das Metall des Walzenkörpers *d* eingreifen und dasselbe festhalten.

Nr. 685 760. Samuel M. Gufs in Reading, Pa. *Führung für Walzwerke.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche Trio-Walzengerüste, bei denen die mittlere Walze *a* durch Verschiebung in der Höhenlage abwechselnd mit der oberen und unteren Walze (*b*, *c*) zum Zusammenarbeiten gebracht wird. Die Führung besteht aus zwei Theilen, einem oberen *d* als Führung für die nach links zwischen *b* und *a* eingeführten Bleche, und einem unteren *e* für die zwischen *c* und *a* austretenden. Beide sind in der Breite aus einzelnen Elementen zusammengesetzt. Die von *d* umgreifen lösbar die feste Stange *f*. Die Elemente von *e* sind je an denen von *d* bei *g* angelenkt und werden durch Federn *h* nach oben gezogen. Die punktirten Linien geben die zweite Stellung der Vorrichtung an.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat November 1902 Werke (Firmen)	Monat November 1902 Erzeugung t
Puddelroheisen und Spiegeleisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	18	21 168
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	29 313
	Schlesien	9	28 735
	Pommern	1	777
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	900
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	7	16 601
	Puddelroheisen Summa	54	97 494
	(im Oktober 1902	53	101 264)
	(im November 1901	58	100 686)
Bessemerroheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	14 139
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	2 223
	Schlesien	1	4 937
	Hannover und Braunschweig	1	5 325
	Bessemerroheisen Summa	7	26 624
	(im Oktober 1902	6	32 493)
	(im November 1901	7	32 737)
Thomasroheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	183 320
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—
	Schlesien	2	17 744
	Hannover und Braunschweig	1	19 024
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	7 980
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	16	229 999
	Thomasroheisen Summa	30	458 067
	(im Oktober 1902	32	479 346)
	(im November 1901	35	368 872)
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	71 903
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	5	13 033
	Schlesien	6	7 276
	Pommern	1	10 569
	Hannover und Braunschweig	2	3 895
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 415
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	9	39 652
	Giefsereiroheisen Summa	40	148 743
	(im Oktober 1902	37	129 399)
	(im November 1901	38	125 061)
Zusammenstellung.	Puddelroheisen und Spiegeleisen	—	97 494
	Bessemerroheisen	—	26 624
	Thomasroheisen	—	458 067
	Giefsereiroheisen	—	148 743
	Erzeugung im November 1902	—	730 928
	Erzeugung im Oktober 1902	—	742 502
	Erzeugung im November 1901	—	627 356
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. November 1902	—	7 648 665
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. November 1901	—	7 144 342
Erzeugung der Bezirke.		November 1902 t	Vom 1. Januar bis 30. Nov. 1902 t
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	290 530	2 977 521
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	44 569	492 201
	Schlesien	58 692	623 657
	Pommern	11 346	116 167
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	28 244	316 974
	Bayern, Württemberg und Thüringen	11 295	120 060
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	286 252	3 002 085
	Summa Deutsches Reich	730 928	7 648 665

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich.

Unter großer Beteiligung der Industriellen und zahlreicher offizieller Persönlichkeiten fand am 17. November eine Versammlung statt, welche die gegenwärtige, höchst ungünstige Lage der österreichischen Eisen- und Maschinenindustrie zum Gegenstande hatte. Das Ereignis des Tages bildete eine Rede des Zentraldirektors Kestranek, durch welche die bestehenden Verhältnisse in schärfster Weise gekennzeichnet wurden. Die Rede lautete:

„Wir befinden uns gewissermaßen in einem Krankheitszustand, und wir sollten uns nicht darauf beschränken, zu fragen, wie die Krankheit augenblicklich zu heilen ist, sondern wir müssen den Ursachen nachgehen, und hier scheint man geneigt, sich damit abzufinden, daß man sagt, in Österreich geht es ebenso schlecht, wie in Deutschland. Dem muß ich schon widersprechen. Unsere wirtschaftliche Entwicklung geht dahin, daß wir nur mit geringem Teil auf Export zu rechnen haben, ich möchte warnen, diesem Phantom wie einem Schlagworte nachzujagen, sondern Bedacht zu nehmen auf die Erstarkung des Inlandsmarktes. Wir müssen die Ursachen unseres Rückganges innen und nicht außen suchen. Auf gute Zeiten folgten auch in Deutschland schlechte Zeiten. Wenn auch in Frankreich schlechte Zeiten gefolgt sind, so ist es natürlich, daß dort nach der Ausstellung ein Rückschlag eingetreten ist; auch in Rußland hat sich das gezeigt, das in den letzten Jahren eine Treibhauspolitik auf volkswirtschaftlichem Gebiete getrieben hat. Daß ein Land seinen selbständigen Entwicklungsgang gehen kann, sehen Sie an Nordamerika, dort spricht kein Mensch vom Rückgang der ausländischen Industrie. In Österreich ist man geneigt, zu sagen, in Österreich geht es schlecht, weil es anderwärts schlecht geht. Ich negiere das. Wenn einer sehr viel gelaufen ist und er wird müde und matt, so ist das natürlich; wenn wir aber müde und matt werden, ohne daß wir gelaufen sind, so müssen wir irgendwo kranken. (Beifall.) Und wenn wir kranken, so kranken wir heute an Rückständigkeit.

Ich werde hier Konkretes und Allgemeines verquicken. Wir sind rückständig, und zwar nicht etwa in dem Sinne allgemeiner kultureller Rückständigkeit, wir sind rückständig in der mangelnden Deckung vorhandener Bedürfnisse. Wenn man heutzutage von Wien nach Prag auf einer eingeleisigen Bahn fährt, ist man rückständig, und wenn man in Prag ankommt und solche Verhältnisse findet, wie am Prager Bahnhofe, lebensgefährliche Verhältnisse, so ist man rückständig. Und wenn man nach Salzburg kommt und den Bahnhof sieht, oder in Pilsen und so weiter fort, so ist man rückständig. Daß wir weiters rückständig sind, will ich Ihnen an einem mir naheliegenden Beispiele illustrieren: In der Nähe unseres Werkes ist ein Bahnhof, bei welchem von uns seit zehn Jahren über mangelnde Ausgestaltung Klage geführt wird. Es ist uns folgende Antwort von der Behörde gegeben worden: „Du bist schuld, deine Geleiseanlagen sind zu klein.“ Man hat uns den Rat gegeben, dem wäre durch Sistierung der Transporte abzuhelfen. (Heiterkeit.) Das ist eine Antwort, die wir von den Behörden bekommen, als Illustrationsfaktum der Rückständigkeit.

An eine Besserung, fährt Redner fort, denkt man nicht. Wir sind auf die Depression zugeschnitten. Daß wir rückständig sind, fühlt jeder, der ein Telephon braucht. Wir bekommen es nicht, weil im Budget kein Titel vorhanden ist. Wir sind rückständig, wenn wir heute in Wien ins Allgemeine Krankenhaus gehen. Die Zustände der Hör- und Krankensäle illustrieren hier die Rückständigkeit. Wir sind rückständig auf wichtigen Gebieten, so auch auf dem Gebiete des technischen Bildungswesens. Die Wiener Technik ist ein Skandal, und Leoben, wie es heute existiert, bedeutet Rückständigkeit. Wir sind rückständig auf kommunalem Gebiete; es ist eine Schande zu sagen: Prag hat kein Trinkwasser und keine Kanalisierung. Wir sind rückständig, weil für tatsächliche Bedürfnisse nicht vorgesorgt wird. Man hat in der letzten Zeit bei der Regierung viel von Notstandsbauten gesprochen. Wir wollen keine Notstandsbauten, ich verwahre mich dagegen, wir verlangen Rückstandsbauten. Es wird von Notstandsbauten gesprochen, als ob es sich handeln würde um den Bau von Pyramiden oder einer chinesischen Mauer; wir verlangen Bauten, die notwendig sind, die Bedürfnisse darstellen. Man sagt, zum Bauen braucht man Geld, und Geld haben wir nicht. Der österreichische Staat befindet sich im Zustande eines Privatunternehmers, der nicht investieren will, weil er kein Geld hat. Ein solcher Unternehmer ist verloren. Die Wirtschaft des Staates unterscheidet sich in diesem Punkte nicht von der Wirtschaft eines Privatunternehmers. Man findet Geld, wenn man will. Diese Rückständigkeit kann sich furchtbar rächen. Eine solche finanzielle Politik kann die schlechteste Wirtschaftspolitik sein, nämlich wir haben kein Geld, ergo können wir nicht bauen; das ist ein Circulus vitiosus. In diesem Kreisspiel geht es hier immer schlechter.

Was haben wir von der Zukunft zu erwarten? Ich will nicht davon sprechen, daß wir hier von der Steuer furchtbar belastet sind, daß man die Privatbahnen in ihren Anschaffungen hemmt. Ich will nicht davon sprechen, ob es richtig ist, daß der Staat mit den Anschaffungen zurückhält, denn der Staat würde Geld in Überfluß bekommen. Ich spreche nicht von dem Ausgleich mit Ungarn, welcher hemmt, nicht von den Handelsverträgen. Wenn man gesprochen hat von dem mangelnden Unternehmungsgeist, der allein uns Beschäftigung auf die Dauer bringen kann, so muß ich sagen, daß tiefere Ursachen vorhanden sind. Warum? Die Steuerpolitik ist nur eine Erscheinung, und nicht die Ursache, diese liegt tiefer. Ich muß es ohne Reserve aussprechen, mit Freimut, der industriefeindliche Geist muß doch irgendwo seinen Sitz haben, diesen Sitz hat er in der Bureaukratie, von der wir beherrscht werden. Die Mehrzahl unserer Bureaukraten sind angekränkelt von dem allgemeinen Geiste der Mißgunst und sind Träger des industriefeindlichen Geistes, den die Öffentlichkeit nicht merkt, den aber der Industrielle alltäglich im Verkehr mit Behörden zu spüren bekommt. Dieser Geist ist sehr gefährlich für uns. Die Sozialisten im Staatsfrack sind gefährlicher als die Sozialisten von Beruf. Letztere, die Arbeiter, haben die Berechtigung, Sozialisten zu sein, weil sie die Folgen ihrer Handlung am eigenen Rock spüren. Der Bureaukrat merkt diese Folgen nicht. Der Arbeiter wird zur Erkenntnis kommen, daß er das, was er tut, an dem eigenen Leib zu spüren bekommt, das sehen die Bureaukraten nicht. Diesem bureaukratischen Geiste wird von den Industriellen, die ich nicht von Schuld freisprechen kann, nicht jener Damm entgegengesetzt, wie er soll. Unsere Industriellen leiden an Servilismus und Opportunismus. Es gibt viele Industrielle, die über irgend eine Ordens-

auszeichnung ihre Standesinteressen vergessen, es gibt Industrielle, die sich durch eine Ministerrede in Sicherheit wiegen und nicht sehen, daſs der Minister, der sich alle volkswirtschaftlichen Sentenzen zu eigen macht, sich in den Delegationen nicht mehr erinnert und ruhig ins Ausland geht, wenn Bestellungen zu machen sind.

Diese Industriellen sehen nicht, daſs ein Minister des Aeuſsern alle schönen Phrasen in den Mund nimmt, die man heutzutage von jedem Minister fordern muſs (Heiterkeit), wenn aber eine Vertretung kommt und von ihm verlangt, wirtschaftliche Interessen zu vertreten, einen über die Achsel ansieht, denn der Mann ist nur ein Geschäftsmann. Diese Empfindungen und diese Tatsachen kann ich Ihnen nicht besser illustrieren, als durch den Ausspruch eines sehr bedeutenden Mannes. Ich finde einen Brief von Bismarck aus dem Jahre 1877 und muſs gestehen, wenn Bismarck heute in Österreich wäre, würde er genau denselben Brief und mit demselben Wortlaute geschrieben haben. Im Jahre 1877 schrieb er an Kaiser Wilhelm I. gelegentlich von Gesetzentwürfen, die sich der Industrie schädlich und unpraktisch zeigten, folgendes:

„Ich bin eben unter Euer Majestät Ministern allenfalls mit Friedenthal der Einzige, der vermöge seines Besitzes zugleich zu den „Regierten“ gehört und mit diesen empfindet, wo und wie die Schuhe drücken, die uns vom grünen Tische der Gesetzgebung angemessen werden. Die Minister, ihre Räte, die Mehrzahl der Abgeordneten sind gelehrte Leute, ohne Besitz, ohne Gewerbe, unbeteiligt an Industrie, und ihre Gesetzentwürfe, überwiegend Juristenarbeit, stiften oft Unheil, und die Abgeordneten aus dem praktischen Leben sind einmal, den Gelehrten gegenüber, im Landtag und Reichstag die Minderheit.“

Der Brief könnte heute in Osterreich nicht anders geschrieben werden, nur mit dem Unterschied, daſs, worüber sich damals Bismarck beklagt, wir uns hier schon hoch erfreuen würden, und mit dem Unterschiede, daſs wir jetzt 1902 schreiben und er im Jahre 1877 geschrieben hat. Ich möchte an Sie den Appell richten, dem Geiste, der unter den Industriellen herrscht, einen Damm entgegenzusetze ., in dem Bewuſstsein der Stärke und Macht der Industrie und eingedenk des Wortes: Was bringt zu Ehren? Sich wehren!“ (Stürmischer, lang anhaltender Beifall.)

Im Anschluſs an die Rede Kestraneks und in ihrem Sinne wurde eine Resolution angenommen und die Versammlung nach mehrstündiger Dauer geschlossen.

Verein deutscher Chemiker.

Die Hauptversammlung des „Vereins deutscher Chemiker“ fand in Düsseldorf am 21. bis 24. Mai 1902 statt. Dem nunmehr vorliegenden Bericht* entnehmen wir, daſs die Entwicklung des Vereins im Jahre 1901 eine befriedigende gewesen ist. Die Mitgliederzahl ist von 2406 auf 2587 gestiegen. Die Zahl der Bezirksvereine hat sich seit der letzten Hauptversammlung um den Märkischen Bezirksverein mit dem Sitz in Berlin vermehrt, so daſs der Verein sich nunmehr in 19 Bezirksvereine gliedert. Den breitesten Raum in den geschäftlichen Verhandlungen nahm der Bericht der Patentkommission und die an denselben sich anknüpfende Diskussion ein. Es kann natürlich nicht unsere Aufgabe sein, hierüber eingehend zu berichten, wir wollen indessen, um die in den Kommissionsberatungen in Bezug auf die gegenwärtige Praxis des Patentamts vorwaltende Stimmung zu kennzeichnen, die der Hauptversammlung vorgelegte Resolution 1 hier mitteilen, welche folgenden Wortlaut besitzt: „Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker beauftragt den Vereinsvorstand, in einer Eingabe an den Herrn Präsidenten des Patentamts zum Ausdruck zu bringen, daſs die gegenwärtige milde Praxis des Patentamtes bei der Auslegung des § 1 des Patentgesetzes (Begriff der Erfindung) dem eigenartigen Wesen der chemischen Erfindung nicht genügend Rechnung trägt und daher die berechtigten Interessen sowohl des erfindenden Chemikers wie der chemischen Industrie schädigt.“ Nach einer längeren Debatte, in die auch der Präsident des Kaiserlichen Patentamtes, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat von Huber, eingriff, beschloſs die Versammlung, die genannte Resolution zu vertagen und den Vorstand zu bevollmächtigen, einen Vertreter nach Berlin zu delegieren, der sich mit dem Präsidenten des Patentamts über die behandelten Fragen in Verbindung setzt. — Aus Anlaſs des am 12. Mai dieses Jahres stattfindenden 100 jährigen Geburtstags Liebigs wurde die Stiftung einer goldenen Ehrendenkmünze für hervorragende Verdienste in der angewandten Chemie beschlossen. — Aus dem wissenschaftlichen Teil der Verhandlungen hat für den Eisenhüttenmann zunächst der Vortrag von Ferd. Fischer:

Zur Theorie des Bessemerverfahrens

Interesse. Die äuſsere Veranlassung zu diesem Vortrage war durch eine Abhandlung von Ponthière* gegeben, dessen thermochemische Berechnungen der Vortragende für nicht zutreffend erklärt. Auch die Berechnungen Ehrenwerths, dessen Verdienste, die Entphosphorung des Eisens zuerst rechnerisch verfolgt zu haben, er übrigens anerkennt, treffen nach seiner Meinung teilweise nicht mehr zu und sind auch insofern nicht übersichtlich, da sie einmal auf 1 kg Sauerstoff, dann auf 1 kg Metall oder Oxyd bezogen werden. Fischer erwähnt ferner die Untersuchungen von Müller, Massenez, Snelus, Geldmacher u. a., wobei er besonders die von Snelus benutzte Methode, Gasproben einer Bessemerbirne durch ein Eisenrohr anzusaugen, bemängelt, da durch den im Eisenrohr gewöhnlich vorhandenen Rost Kohlenoxyd und Wasserstoff oxydiert werden, während blankes Eisen Sauerstoff aufnimmt. Er hält diese Gasanalysen überhaupt nicht für geeignet, ein zuverlässiges Bild über die Vorgänge im Bade zu geben, da infolge der 15 bezw. 16 mm weiten Düsen und des nur 0,3 m hohen Metallbades viel freier Sauerstoff entwich, der nun in der Birne über dem Eisen und im heiſsen Ende des Eisenrohres mehr oder weniger Kohlenoxyd und Wasserstoff verbrannte.

Fischer bezieht die Berechnung der Wärmeverhältnisse des Bessemerprozesses auf das Atom- bezw. Molekulargewicht in Kilogramm,** wie folgende Tabelle zeigt:

		Auf 1 At. Sauerstoff	Ab Sauerstoffwärme	Ab Luftwärme
		hw	hw	hw
$Fe + O = FeO + 750$	hw	750	702	520
$3\,Fe + 4\,O = Fe_3O_4 + 2647$ . . .	„	662	614	432
$Mn + O = MnO + 950$	„	950	902	720
$Si + 2\,O = SiO_2 + 2208$	„	1104	1056	874
$S + 2\,O = SO_2 = + 690$	„	345	297	115
$2\,P + 5\,O = P_2O_5 + 3700$	„	740	692	510
$C + O = CO + 294$	„	294	256	64
$C + 2\,O = CO_2 + 976$	„	488	440	258
$3\,CaO + P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2 + 1430$	„	—	—	—
$FeO + SiO^2 = FeSiO_3 + 350$ . .	„	—	—	—
$Fe + Si + 3\,O = FeSiO_3 + 3360$.	„	1137	1089	907

* „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1902 Nr. 38 bis 41.

* Journal of the Iron and Steel Institute 1897.

** 1 technische Wärmeeinheit bez. auf 1 kg Wasser = w, Hektowärmeeinheit = 1 hw (= 100 w).

Der Wert für FeO wurde nach Favre und Silbermann, der für Fe_3O_4 nach Berthelot eingesetzt, der für MnO geschätzt nach Thomsen, für SiO_2 gilt der von Troost und Hautefeuille gefundene Wert. Die Zahlen für P_2O_5, SO_3 und Phosphat sind von Berthelot bestimmt. Für die Bildung von Eisensilicat nimmt Fischer 350 hw an. Die Brennwerte sind so bestimmt, dafs Ausgangsstoffe und Produkte gewöhnliche Temperatur hatten. Es müfste daher, streng genommen, die Wärme bestimmt werden, welche durch die Rohstoffe (geschmolzenes Eisen, Prefsluft, Kalk) eingeführt, und diejenige, welche durch Gase, Eisen und Schlacke abgeführt wird. Die Schmelzwärme des Eisens, der Schlacken und der Gase schwankt aber sehr, so dafs diese umständliche Berechnung doch nicht genau wird. Es ist daher angenommen worden, dafs Eisen und Schlacke im Durchschnitt 1400° warm sind und die zugeführte Luft und die entweichenden Gase dieselbe Temperatur haben. Um 1 kg-Atom Sauerstoff = 11,1 cbm auf 1400° zu erwärmen, sind 48 hw erforderlich. Der Sauerstoff ist mit 41,8 cbm Stickstoff gemischt, dessen Erwärmung 180 hw erfordert, somit rund 53 cbm Luft 230 hw. Die 2. Spalte der Tabelle zeigt, wieviel Wärme die Stoffe bei der Verbindung mit 1 Atom (16 kg = 11,1 cbm) Sauerstoff, die 3. Spalte dieselbe Wärme nach Abzug der 48 hw für die Erwärmung des Sauerstoffs, die letzte die Wärmemenge, welche beim Blasen mit atmosphärischer Luft nutzbar bleibt. Die Resultate der Fischerschen Betrachtungen sind im folgenden unter geringen Auslassungen wörtlich wiedergegeben. Silicium bezw. die Bildung von Silicat liefert die meiste Wärme, dann folgt Mangan, dessen Wirkung aber durch teilweise Verflüchtigung beeinträchtigt wird. Beim Phosphor wird die Verbindungswärme von Kalk mit Phosphorsäure wohl durch die Erhitzung des Kalkes und das Schmelzen des Phosphates aufgewogen, so dafs kaum mehr als 510 hw zu rechnen sind. Die Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd ist für die Erwärmung des Eisens unwesentlich, meist auch die Bildung von Kohlensäure, da wegen der mit der Temperatur stark steigenden spezifischen Wärme viel mehr Wärme entführt wird, als durch die gleichen Mengen anderer Gase, so dafs von den 258 hw kaum 200 hw nutzbar bleiben, übrigens ist die Bildung von Kohlensäure meist verhältnismäfsig gering. Würde die eingeblasene Luft auf etwa 700° vorgewärmt, so würden die Wärmewerte der letzten Spalte um etwa 115 hw erhöht werden; die praktische Durchführung dieses Verfahrens nach Heyrowsky hat aber keinen Beifall gefunden. Auch das Trocknen der eingeblasenen Luft, um die Störung durch den Feuchtigkeitsgehalt derselben zu vermeiden, dürfte selten lohnen. Wesentlich günstiger würde die Einführung von Sauerstoff statt Luft sein. Es würde dann nur $^1/_5$ der Gasmenge erforderlich sein, somit auch nur $^1/_5$ der Gebläsearbeit, Anlage der Maschinen u. s. w. Dazu kommt der viel gröfsere Wärmewert (3. Spalte), so dafs man in der Auswahl des Roheisens viel weniger beschränkt wäre, als jetzt. Besonders für die Kleinbessemerei, für Stahlgufs u. s. w. kann dieses von solcher Bedeutung sein, dafs die Kosten des Sauerstoffes (z. B. nach Linde) reichlich aufgewogen würden.

Die (Müllersche) Angabe, die Entzündungstemperatur des Kohlenstoffs liege bei 1400°, widerspricht aller Erfahrung. Wird beim Bessemerprozefs atmosphärische Luft durch das flüssige Roheisen geblasen, so verbrennen alle Stoffe, welche mit Sauerstoff in Berührung kommen, so dafs zunächst nur von direkter Verbrennung die Rede sein kann. Die so gebildeten Oxyde treten aber sofort mit den übrigen Bestandteilen des Metallbades in Wechselwirkung. Allgemein verbreitet ist die Reaktion: $C + CO_2 = 2CO - 388$ hw, so dafs also 12 kg Kohlenstoff sich mit 44 kg Kohlensäure unter Bindung von 388 hw verbinden; diese Wirkung des Kohlenstoffs bedingt also eine wesentliche Abkühlung des Metallbades. Nach Troost und Hautefeuille gibt Roheisen mit Kieselsäure oder Silicaten geschmolzen Kohlenoxyd und Silicium, welches vom Eisen aufgenommen wird: $C_2 + SiO_2 = 2CO + Si - 1620$ hw. Diese Reaktion erfordert aber einen Wärmeverbrauch von 1620 hw, wird also wohl nur bei sehr hoher Temperatur stattfinden können. Dagegen erfolgen die Reaktionen $Si + CO_2 = SiO_2 + C + 1232$ hw und $Si + 2CO = SiO_2 + 2C + 1620$ hw unter sehr grofser Wärmeentwicklung und danach besonders lebhaft. Ähnlich verhält sich Mangan: $Mn + CO_2 = MnO + CO + 268$ hw und $2Mn + CO_2 = 2MnO + C + 924$ hw; dazu $MnO + SiO_2 = MnSiO_3 +$ etwa 350 hw, so dafs also die Verbrennung des Mangans in Kohlensäure und die Verschlackung unter erheblicher Wärmeentwicklung stattfindet. Auch die Reaktion $Mn + CO = MnO + C + 656$ hw wird sehr leicht vorkommen. Silicium und Mangan schützen also nicht etwa den Kohlenstoff vor Verbrennung, sondern sie reduzieren die Verbrennungsprodukte des Kohlenstoffs und veranlassen so die Zurückführung desselben in das Eisen. Viel schwächer ist die Wirkung des Eisens. Nach Åkerman beginnt die Reduktion von Eisenoxyd durch Kohlenoxyd schon bei 300°. Nach Finkener gibt Eisen in Kohlensäure bei dunkler Rotglut Kohlenoxyd: $3Fe + 4CO_2 = Fe_3O_4 + 4CO - 81$ hw. Andrerseits gibt Eisenoxyd in Kohlenoxyd bei dunkler Rotglut Kohlensäure: $Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2 + 81$ hw und bei sehr hoher Temperatur $Fe_3O_4 + 8CO = 3Fe + 2C + 6CO_2 - 1071$ hw, also starke Wärmebindung, so dafs die letzte Reaktion nur in sehr beschränktem Umfange stattfinden wird. Schwach ist ferner die Umsetzung: $2Fe + 3SiO_2 = 2FeSiO_3 + Si + 104$ hw in die Schlacke. Die Wärmetönung der bei der Entphosphorung des Eisens durch Kalk möglichen Umsetzungen ist leider noch wenig bekannt. Es tritt demnach beim Bessemerprozefs neben der direkten Verbrennung eine Reihe umkehrbarer Reaktionen ein, welche einem Gleichgewichtszustand zustreben, welcher von der Wärmetönung, der Temperatur und den Mengenverhältnissen abhängig ist; von Einflufs ist ferner die Zeitdauer der Aufeinanderwirkung. Zur Klarstellung dieser Verhältnisse sind noch umfassende Versuche im Laboratorium, ferner an der Birne selbst durch Untersuchung des Metalles, der Schlacke und der Gase (durch Porzellanrohr entnommen) erforderlich.

Unter den ferner gehaltenen Vorträgen streift das Gebiet des Eisenhüttenwesens der Vortrag von Dr. H. Goldschmidt über:

Die Energiedichte des Thermits und einige neue technische Anwendungen der Aluminothermie.

In der Einleitung seines Vortrags berechnet Goldschmidt die bei der aluminothermischen Eisendarstellung entwickelte disponible Wärmemenge zu 925,05 Cal. für 1 kg Eisen. Da 1 kg Thermit praktisch etwa $^1/_2$ kg Eisen gibt, so liefert 1 kg Thermit etwa 450 Cal. Angesichts dieser bei oberflächlicher Betrachtung aufserordentlich niedrig erscheinenden Zahl möchte man es kaum für möglich halten, dafs so überraschende thermische Effekte mit Hilfe des Thermits hervorzubringen sind. Allein man hat sich zu vergegenwärtigen, dafs nicht nur die Reaktion, die sich bei sehr hoher Temperatur abspielt, aufserordentlich schnell vor sich geht, sondern auch vor allem keine flüchtigen Verbrennungsprodukte auftreten und man deshalb imstande ist, diese Mengen von Calorien in gewisser Hinsicht quantitativ auszunutzen. 1 kg Thermit brennt in etwa 1 bis 2 Sekunden ab, sobald etwas gröfsere Mengen auf einmal im Tiegel entzündet werden, z. B. 10 kg. Gelangen gröfsere Mengen, bei denen gröfsere Entzündungsflächen in Wirkung treten können, zur Reaktion, so wird das Abbrennen eines Kilogramms Thermit noch erheblich beschleunigt. Angenommen, dafs in einer Sekunde beim Abbrennen von 10 kg Thermit nur 300 Calorien

entwickelt werden, so entsprechen diese, das mechanische Wärmeäquivalent — 425 mkg — zu Grunde gelegt, einer mechanischen Arbeitsleistung von 127 500 mkg oder 1700 Pferdekraftsekunden oder 1149,5 Kilowattsekunden. Das würde der einsekundlichen Wirkung einer Bogenlampe von etwa 30 000 Ampère bei 40 Volt gleichkommen. Bei Anwendung von 100 kg würde die Wirkung einer Bogenlampe von etwa 300 000 Ampère bei 40 Volt erreicht werden. Es geht hieraus hervor, dafs die Wärmeentwicklung während des Abbrennens von Thermit weit intensiver resp. konzentrierter ist, als in einem mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens geheizten Ofen, da in einem elektrischen Ofen dem Schmelzgut in der Zeiteinheit ein so ungeheurer Strom bezw. Wärmemenge praktisch kaum zugeführt werden kann, vor allem aber nicht innerhalb eines Raumes von wenigen Cubikdecimetern Inhalt, wie das beim Abbrennen von Thermit bewirkt wird. Das Verhältnis der Energiedichte des Thermits (beim Abbrennen von 10 kg) zu der eines mit 500 P.S. betriebenen Stassano-Ofens berechnet Goldschmidt zu 1000 : 1, für einen gleichfalls mit 500 P.S. betriebenen Calciumcarbidofen wird das folgende Verhältnis ermittelt: a) Carbidofen zur gesamten Wärmemenge des Thermits 1 : 188, b) Carbidofen zur disponiblen Wärmemenge des Thermits 1 : 50. Um den Beweis zu geben, dafs tatsächlich Thermit in der oben erwähnten Weise schnell abbrennt, wurden alsdann 10 kg dieses Materials in einem Spitztiegel durch Aufwerfen einer Messerspitze voll sogen. Entzündungsgemisches (Baryumsuperoxyd und Aluminium) und Einstecken eines in Brand gesetzten Sturmstreichholzes zur Reaktion gebracht, wobei das ausfliefsende aluminogenetische Eisen gleich zur Verschweifsung zweier Schienenenden verwendet wurde. — Über die Anwendungsgebiete des aluminothermischen Verfahrens ist in „Stahl und Eisen“ schon wiederholt ausführlich berichtet, so dafs wir an dieser Stelle von der Wiedergabe dieses Teiles des Vortrages absehen können.

Aus dem interessanten Vortrag von Borchers über:

Die Zugutemachung bisher schwer oder nicht verhüttbarer Zinkerze, zinkhaltiger Zwischen- und Abfallprodukte

können wir, da derselbe einen dem Eisenhüttenwesen ferner liegenden Gegenstand behandelt, nur einige der wesentlichsten Angaben anführen. Als Rohmaterialien kommen hauptsächlich in Betracht:

1. blendische Bleiglanze, bezw. Mittelprodukte von der Aufbereitung solcher Erze, welche sich auf elektromagnetischem oder mechanischem Wege nicht weiter scheiden lassen. Auch die staubigen Abfälle von der elektromagnetischen Aufbereitung sind hierzu zu rechnen; 2. schwerspathaltige Zinkblende; 3. blendische Pyrite; 4. stark kieselsäurehaltige arme Zinkerze; 5. Abfälle von der Verzinkerei.

Für die beiden zuerst genannten Produkte kommt ein Verfahren in Anwendung, welches der Vortragende als Chloration in wässriger Lösung, verbunden mit Laugerei und Elektrolyse der entwässerten Chloride bezeichnet. Bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens müssen wir auf die unten angegebene Quelle* verweisen, in welcher der Borchersche Vortrag ausführlich wiedergegeben ist. In derselben Weise lassen sich auch schwerspathaltige Erze verarbeiten. Blendische Pyrite und stark kieselsäurehaltige arme Zinkerze lassen sich am zweckmäfsigsten im elektrischen Ofen verarbeiten ohne vorgängige Extraktionsprozesse. Für stark kieselsäurehaltige Erze ist von A. Dorsemagen ein sehr einfaches Verfahren ausgearbeitet worden, welches darin besteht, die Kieselsäure während der Reduktion des Zinkoxydes auf Carborundum zu verarbeiten. Es brauchen zu diesem Zwecke die Erze bezw. ihre Röstprodukte nur mit so viel Kohle gemischt zu werden, dafs nach der Reduktion des Zinkoxydes noch hinreichend Kohlenstoff für die Bildung von Siliciumcarbid übrig bleibt. Ebenfalls auf thermoelektrischem Wege gelang die Verarbeitung blendischer Pyrite. Es kommen Erze dieser Art mit Zinkgehalten von über 20 % vor. Dieselben werden nach erfolgter Abröstung so mit quarzhaltigen bezw. eisenhaltigen Zuschlägen gattiert, dafs beim reduzierenden Verschmelzen im elektrischen Ofen das Eisen in Form von Ferrosilicium mit etwa 25 % Silicium erhalten wird. Das Zink destilliert begreiflicherweise bei dieser wie bei der eben vorher beschriebenen Arbeitsweise in die Vorlagen über. Die Verarbeitung der Verzinkerei-Abfälle wurde bisher meist nur bis zur Gewinnung von Zinkchlorid durchgeführt, welches Salz früher, als noch beim Eisenbahnbau fast ausschliefslich Holzschwellen benutzt wurden, eine sehr ausgedehnte Anwendung zum Imprägnieren dieser Hölzer fand. Heute ist der Bedarf an Chlorzink ein wesentlich geringerer geworden, während sich die Abfälle der Verzinkereien jährlich mehren. Ein Verfahren der direkten Verarbeitung der Abfälle auf andere zinkische Produkte ist bis jetzt noch nicht gefunden worden, auch würde die Anwendung einer anderen Säure, z. B. Schwefelsäure, nur Zinksalze ergeben, welche zum Teil schon als Abfallprodukte von Hüttenbetrieben (Zinkvitriol) in hinreichender Menge auf billigem Wege gewonnen werden, im übrigen ein noch weit beschränkteres Absatzgebiet als das Chlorzink haben. Es wurde daher die Verarbeitung auf Chlorzink beibehalten. Die Weiterverarbeitung des Chlorzinks kann alsdann nach den Vorschriften, wie sie von Kügelgen in seiner Habilitationsschrift gibt, auf Messing und andere Zinkkupferlegierungen erfolgen. Zu diesem Zwecke wird das Chlorzink, gemischt mit Kupferoxyd und Calciumcarbid, zunächst angezündet, worauf die erfolgende Reaktion in derselben Weise wie beim Goldschmidtschen Aluminiumverfahren selbsttätig verläuft. Nach Beendigung derselben wird die Masse noch eine kurze Zeit im Tiegelofen erhitzt. Dafs sich in derselben Weise alle übrigen Zinklegierungen (die zinkhaltigen Bronzen, Tombak, Neusilber, Weifsmetalle u. s. w.) herstellen lassen, in denen neben dem Zink elektronegative Metalle enthalten sind, bedarf nur des Hinweises.

Dr. H. Göckel leitet seinen Vortrag:

Die präzise Denifition von chemischen Mefsinstrumenten, ein wichtiger Faktor zur Wertsteigerung analytischer Arbeit

mit dem Hinweis darauf ein, dafs, während gut gearbeitete Wagen und richtig justierte einheitliche Gewichte im Handel schon längst allgemein zu haben und im Laboratorium leicht nachzuprüfen sind, solches von den chemischen Mefsinstrumenten nicht gesagt werden kann. Die Fabrikation derselben liefs — und lasse auch noch heute — viel zu wünschen übrig und sei dies bei den billigen Preisen, die einer stark zunehmenden Konkurrenz zu verdanken seien, auch nicht anders möglich. Aber selbst bei sorgfältigster Justierung nach vorhandenen Normalien bedingen die verschiedenen, letzteren zu Grunde liegenden Systeme eine grofse Unsicherheit und Verwirrung. Der Vortragende erinnert besonders an die Komplikationen, die das von Mohr eingeführte Liter neben dem als Volumeneinheit aufgestellten wahren Liter geschaffen hat. Wenn auch in wünschenswerter Weise die Deutsche Normal-Eichungs-Kommission zur Herbeiführung einer Einheitlichkeit in der Justierung chemischer Mefsgeräte die Eichung derselben nach Vorschriften übernommen hat, die nur nach dem wahren Liter justierte Mefsgeräte zur Eichung zulassen, so betrifft dies nur bestimmte Mefsgeräte, wie Kolben, Vollpipetten, Mefs-

* „Zeitschrift für angew. Chemie“ Heft 26 S. 636.

gläser, Büretten, Mefspipetten. Die Chemiker und die gewerblichen Kreise gebrauchen aber noch eine sehr grofse Zahl von Mefsinstrumenten, namentlich zu Spezialuntersuchungen, mit deren Eichung sich die erwähnte Kommission gar nicht befafst oder erst in unbestimmter Zeit beginnen wird. Hierzu rechnet Göckel vor allem die arg vernachlässigten gasanalytischen Apparate. Es sollten daher beim Bezuge chemischer Mefsgeräte von Seiten des Chemikers möglichst genaue Angaben bezüglich des gewünschten Justierungssystems gemacht werden und die bestellten Mefsgeräte sollten selbst mit wichtigen Angaben versehen sein, die das zu Grunde gelegte Justierungssystem sofort erkennen lassen und so eine Nachkontrolle des Instrumentes durch den Analytikter bedeutend erleichtern. Der Vortragende redet daher einer präzisen Definition der Mefsinstrumente das Wort, die zum Teil auf denselben selbst, zum Teil in einem besonderen Prüfungsschein durch weitere wichtige Angaben in allgemein verständlicher Weise zum Ausdruck kommen soll. Der knappe uns zur Verfügung stehende Raum erlaubt uns nicht, auf die Einzelheiten des Göckelschen Vortrages, der in Heft 28 der Zeitschrift für angewandte Chemie zum Abdruck gekommen ist, einzugehen, wir wollen daher nur durch ein Beispiel das Wesen der gemachten Verbesserungsvorschläge erläutern. Die Instrumente zur Messung von Flüssigkeiten sollten nicht nur, wie bisher, die Gebrauchstemperatur allein, sondern auch die Temperatur des als Volumeneinheit zu Grunde gelegten Wassers erkennen lassen. Es müfste daher auf dem Kolben durch die Bezeichnung $\frac{15^\circ C.}{4^\circ C.}$ oder $\frac{15^\circ C.}{15^\circ C.}$ zum Ausdruck gebracht werden, dafs im ersteren Fall für die Gefäfstemperatur 15°, das wahre Liter mit seiner auf 4° bezogenen Volumeneinheit gilt, während letzterer Fall besagt, das es sich um das Mohrsche Liter handelt und Wasser von 15° C. in das Gefäfs von 15° eingewogen ist. Bedarf man also mafsanalytischer Apparate, so soll man stets die mittlere Temperatur des Arbeitsraumes berücksichtigen, die durch die Fabrikation oder klimatischen Verhältnisse bedingt wird, und sich an eine zuverlässige Firma, die mit der Justierung für verschiedene Systeme vertraut ist, unter Angabe des gewünschten Justierungssystemes wenden. Büretten und Mefspipetten sind stets auf Ausgufs justiert, Mefskolben und Mefszylinder hingegen werden auf Eingufs oder Ausgufs justiert verwendet. Deshalb soll bei letzteren durch die obigen Bezeichnungen beigefügten Buchstaben *E* oder *A* auch diesem Fall Rechnung getragen werden, welch letztere Bezeichnung ja auch die zur amtlichen Eichung zugelassenen Mefsgeräte tragen müssen.

Von den übrigen Vorträgen erwähnen wir nur noch jenen von Dr. R. Hase über:

Die Messung hoher Temperaturen mit dem Pyrometer Wanner.

Er behandelt denselben Gegenstand wie der Aufsatz von H. Wanner „Über ein neues Pyrometer", welcher vor einiger Zeit in „Stahl und Eisen"* erschienen ist. Dasselbe ist bekanntlich ein optischer Wärmemefsapparat. Wanner benutzt eine einzige Farbe des Spektrums, die rote, vergleicht Glühfarbe und Polarisationsfarbe und stellt beide ein. Weddings Urteil über diesen Apparat ist folgendes:** „Der Wannersche Apparat bedeutet einen sehr erheblichen Fortschritt, er hat nur einen Nachteil: er bezieht seine Messungen auf eine Normallampe und diese mufs in jedem einzelnen Falle erst eingestellt werden, der Apparat erfordert also eine doppelte Einstellung und es ist die Lichtintensität nicht gerade grofs, so dafs auch hier grofse Übung erforderlich ist."

V. Internationaler Kongrefs für angewandte Chemie.***

Die Vorbereitungen für den in der Pfingstwoche dieses Jahres in Berlin tagenden V. Internationalen Kongrefs für angewandte Chemie schreiten in erfreulicher Weise fort. Die Zahl der Mitglieder des Gesamt-Ausschusses und des von demselben delegierten Organisations-Komitees ist auf etwa 150 angewachsen und befinden sich unter denselben aufser dem Herrn Reichskanzler Vertreter der Reichsämter, der preufsischen Regierung, der Bundesstaaten sowie zahlreicher Behörden und Körperschaften. Voraussichtlich ist eine starke Beteiligung an den Verhandlungen des Kongresses aus allen Ländern Europas und auch aus überseeischen Ländern zu erwarten. Über die Einteilung der Kongrefsarbeiten in Sektionen haben wir bereits berichtet. Bemerkt sei hierzu, dafs der Vorsitz in der uns in erster Linie interessierenden Sektion III (Metallurgie, Hüttenkunde und Explosivstoffe) von Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. J. Weeren, Charlottenburg, Stuttgarter Platz 13, übernommen worden ist.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 4 S. 207.

** „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses" 1902 VIII. Heft Nr. 201.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 15. S. 848.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Österreichs Bergwerks- und Hüttenbetrieb im Jahre 1901 bezw. 1900.

An Bergwerkserzeugnissen wurden gewonnen:

	1901 t	1900 t
Steinkohlen	11 738 839	10 992 544
Braunkohlen	22 473 509	21 539 917
Eisenerz	1 963 245	1 894 458
Manganerz	7 796	8 803
Kupfererz	7 405	5 825
Bleierz	16 688	14 313
Zinkerz	36 072	38 242
Zinnerz	42	51

An Hüttenerzeugnissen wurden gewonnen:

Frischroheisen	884 844	879 131
Giefsereiroheisen	145 355	121 074
Kupfer	776	881
Blei	10 161	10 650
Glätte	1 317	1 287
Zink	7 558	6 741
Zinn	48	40

(„Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen", 22. Nov. 1902.)

Italiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1901.

Nach der „Rassegna Mineraria" vom 1. Dez. 1902 betrug die Eisenerzförderung im Jahre 1901 232 299 t im Werte von 3 672 728 Lire gegen 247 278 t im

Werte von 4 585 522 Lire im Vorjahr. Ein Rückgang ist besonders auf der Insel Elba eingetreten, wo nur 216 230 t gegen 280 386 t im Vorjahre gefördert wurden. 7 im Betrieb befindliche Hochöfen lieferten 15 819 t Roheisen im Werte von 1 960 920 Lire. Im Vorjahre wurden in 11 Hochöfen 23 990 t Roheisen im Werte von 3 129 170 Lire erblasen. Die Produktion der Eisen- und Stahlwerke stellte sich auf 304 039 t im Werte von 79 047 051 Lire (im Vorjahre 306 405 t und 85 887 219 Lire).

Amerikanische Zollplackereien.

Einen weiteren Beitrag zu diesem Kapitel* haben kürzlich in den Häfen von Philadelphia, Baltimore und Boston einige Zollbeamte durch den Versuch geliefert, die Zölle auf aus Canada eingeführte Knüppel und andere Flufseisenartikel durch Zuschläge zu den Fakturenpreisen willkürlich zu erhöhen mit der Begründung, dafs die canadische Regierung eine Prämie auf die Erzeugung dieses Materials bezahle. Diese Mafsnahme steht im offenbaren Widerspruch zu dem von den Beamten angezogenen Artikel 5 des Dingley-Tarifgesetzes, welcher besagt, dafs, im Falle ein fremder Staat auf die Ausfuhr eines bestimmten Artikels eine Prämie bezahle, bei Einfuhr desselben Artikels nach den Vereinigten Staaten ein Zuschlag zu dem sonst vorgeschriebenen Zollsatze in Höhe eben dieser Prämie erhoben werden soll. Der Dingley-Tarif spricht demnach klar und deutlich von Ausfuhr- und nicht von Produktionsprämien, welche letztere zum Unterschied von den Ausfuhrprämien in jedem Falle bezahlt werden, einerlei, ob die Erzeugnisse ausgeführt oder im Inland verbraucht werden. Dieser Auffassung ist auch der Schatzsekretär der Vereinigten Staaten beigetreten, der nach Kenntnis dieser Angelegenheit sofort die Verfügung getroffen hat, dafs die von der canadischen Regierung bezahlte Produktionsprämie bei Bestimmung des Fakturawertes oder Festsetzung des Zolles nicht in Anschlag gebracht werden darf. Zugleich erinnert der Schatzsekretär daran, dafs Bestimmungen über die Anwendung des Artikels 5 des Dingley-Tarifgesetzes ihm allein zuständen. In Anbetracht der durch die willkürlichen Mafsnahmen der amerikanischen Zollbehörden im internationalen Handelsverkehr verursachten Störungen kann das Vorgehen des amerikanischen Schatzsekretärs nur mit Genugtuung begrüfst und die Hoffnung ausgesprochen werden, dafs auch in anderen Fällen derartigen Zollschikanen ein Ziel gesetzt wird.

Eine neue Zusammenlegung in den Ver. Staaten.

Die bedeutendste Zusammenlegung seit der Bildung der „United States Steel Corporation" ist gegen Mitte des vorigen Monats durch Vereinigung der „Union Steel Company, Pittsburg und der „Sharon Steel Company", Sharon, Pa., vollzogen. Es sind dies die bedeutendsten Draht, Walzdraht und Drahtstifte erzeugende Werke, welche aufserhalb der „American Steel and Wire Company" stehen. Der Name der neu gebildeten Gesellschaft ist die „Union Steel Company". Die „Sharon Steel Company" wurde im Oktober 1899 mit einem Kapital von zwei Millionen Dollars gegründet, welches inzwischen auf sechs Millionen Dollars erhöht worden ist. Die im November 1899 gegründete „Union Steel Company" besitzt ein Kapital von einer Million Dollars, welches nominal ist, während volle sieben Millionen Dollars für die Anlagen der Gesellschaft und Erzfelder verausgabt sind. Das Kapital der vereinigten Gesellschaften soll auf 40 bis 50 Millionen Dollars vermehrt werden. („Iron Age", 27. Nov. 1902.)

* Vgl. „Stahl und Eisen" 1902, Nr. 23 S. 1311.

Staatliche Förderung der russischen Eisenindustrie.

Der russische Finanzminister Witte hat ein Schreiben an den Präsidenten der Russischen Technischen Gesellschaft gerichtet, in welchem er u. a. folgendes ausführt:

„Das protektionistische System in seiner Anwendung auf die russische metallurgische Industrie hat gegenwärtig bereits dazu geführt, dafs der Preis des wichtigsten Produktes, nämlich des Eisens, denjenigen niedrigen Stand erreicht hat, bei welchem eine weitgehende Verwendung des Eisens als Baumaterial vollkommen erschwinglich und vorteilhaft erscheinen mufs. Wenn man jedoch die Praxis des Baugewerbes in Rufsland betrachtet, so ergibt sich, dafs es eine Art von Scheu vor dem Eisen als Baumaterial besitzt und sich an der gewohnheitsmäfsigen Bauweise hält, nach welcher ausschliefslich Ziegel und Holz zur Verwendung gelangen. Dieses Verhalten dem Eisen gegenüber war vor 15 bis 20 Jahren einigermafsen erklärlich, als die Preise des Eisens dasselbe bei billigen Bauten fast unerschwinglich machten. Gegenwärtig jedoch sollte man eine weitergehende Verwendung dieses Metalles in den verschiedenen Zweigen des Baugewerbes, des Schiffbaues u. s. w. erwarten. Die Frage der möglichst weiten Verbreitung des Eisens als Baumaterial ist für die Eisenindustrie eine ungemein wichtige, und ich halte es für sehr wünschenswert, dafs die Kaiserliche Technische Gesellschaft die Initiative dazu ergreift, dafs ein besonderer Kongrefs zur Erörterung der vorliegenden Frage berufen wird; dem Kongrefs hätten Personen, die durch ihre Bautätigkeit bekannt sind, Vertreter der metallurgischen Industrie, der Städte und Landschaften und derjenigen Ressorts anzugehören, die zu der Sache in Beziehungen stehen." Der Verwaltungsausschufs der Russischen Technischen Gesellschaft hat, wie der „Russisch-Deutsche Bote" unter dem 23. November 1902 berichtet, die ihm seitens des Finanzministers gegebene Anregung zur Veranstaltung eines Kongresses der bezeichneten Art bereitwilligst aufgegriffen und den Entwurf des Beratungsprogrammes der Versammlung zunächst an die betreffenden Abteilungen der Gesellschaft zur Vorberatung gelangen lassen. Es ist zugleich beschlossen, mit dem bereits in nächster Zeit einzuberufenden Kongrefs eine Ausstellung für die in Frage kommenden Zweige der Eisenindustrie zu verbinden. Aufser durch Anweisungen und Ratschläge ist die russische Regierung bestrebt, der heimischen Eisenindustrie direkt durch Bestellungen in kräftigster Weise zu Hilfe zu kommen. Der Bau der in Angriff genommenen neuen Staatsbahnen, unter denen sich auch solche von ungewöhnlicher Erstreckung befinden, wie die Orenburg-Taschkenter, wird möglichst beschleunigt, ebenso die Auswechslung der zu leichten Schienen der Sibirischen Bahn gegen solche von normalem Profil und alle Lieferungen für diese Neubauten an Schienen, Brücken und rollendem Material werden ausschliefslich den heimischen Eisenwerken und Maschinenbauanstalten zugewiesen. Der jährliche Mindestbedarf ist berechnet auf 19 Millionen Pud Schienen, 22 000 Wagen und 1150 Lokomotiven.

Schwedische Eisenerze.

In der „Revista Minera" vom 16. November 1902 u. ff. veröffentlicht der spanische Ingenieur P. de Celis einen eingehenden Bericht über seine Studienreise nach den bekannten Eisenerzgruben von Gellivara, Kirunavaara und Luossavara, dem wir zur Ergänzung unserer früheren ausführlichen Mitteilungen über diese Erzvorkommen* folgendes entnehmen:

Die im Anschlufs an die seit dem Jahre 1887 bestehende 203 km lange Strecke Luleå – Gellivara

* „Stahl und Eisen" 1884 S. 307, 1899 S. 61 und ff.

erbaute neue 100 km lange Linie Gellivara—Kirunavara ist vor kurzem dem Verkehr übergeben worden, die Bahn von Kirunavara bis zu dem am Ofoten-Fjord gelegenen Viktoria Hafen, die eine Länge von 177 km besitzen wird, ist im Bau begriffen und soll bis Ende des Jahres 1902 fertiggestellt sein. Diese letztere Linie ist für den Transport der Kirunavara- und Luossavaraerze bestimmt und bietet, wie wir seiner Zeit erwähnten, gegenüber der Strecke Kiruna—Gellivara—Luleå den besonderen Vorteil, dafs der am Ende der Bahn liegende Verschiffungshafen Viktoria das ganze Jahr hindurch eisfrei bleibt. Nach den unter Berücksichtigung der neueren Aufschlüsse gemachten Schätzungen beträgt der über dem Niveau des Luossajärvisees anstehende Erzvorrat des Kirunavaraberges über 300 Mill. Tonnen, während Lundbohm in seinen früheren Schätzungen nur 265 Millionen Tonnen veranschlagt hatte. Von der enormen Erzmasse von Kiirunavaara stehen etwa 65 % unter freiem Himmel an, der Rest ist von einem Deckgebirge von geringer Mächtigkeit überlagert, so dafs sich selbst hier die Vorrichtung der Lagerstätten auf die Entfernung des Abraums beschränkt. Die Abbauverhältnisse sind demnach äufserst einfach. Zunächst hat man einen massiven Erzkörper von 2600 m Abbaulänge, 60 m mittlerer Mächtigkeit und einer unmittelbar verfügbaren Höhe von mehr als 150 m in Angriff genommen, welcher an 100 Millionen Tonnen Erz enthält. Der Abbau erfolgt in Sohlen von je 30 m vertikalem Abstand, von diesen waren zur Zeit der Anwesenheit des Berichterstatters drei in Angriff genommen. Da in Anbetracht des rauhen Klimas im Winter die Tagebaue zeitweise eingestellt werden müssen, so ist für diese Jahreszeit ein unterirdischer Betrieb vorgesehen. Der Schichtlohn schwankt zwischen 3 und 5 Kronen je nach Art der Arbeit. Die Bezahlung der Häuerarbeiten erfolgt nach der Leistung im Gedinge und zwar beträgt der Preis für das Kubikmeter an Ort und Stelle bei losen Massen wie Erde und dergl. 1,5 Kronen, bei Erz 3 bis 3,50 und bei Porphyr 3,50 bis 4,50 Kronen. Da eine tägliche Leistung bis zu 7 Kubikmeter Erde oder 2 bis 3 Kubikmeter Erz erreicht wird, so ist die Bezahlung eine hohe zu nennen. Im Monat September dieses Jahres betrug der mittlere Schichtlohn 7,08 Kronen, der Durchschnitt von Mai bis September betrug 5,97 Kronen. Dies gilt natürlich nur für die Häuer, während die Tagelöhner etwa 3 Kronen verdienen. In den unterirdischen Betrieben wird sich nach Schätzung der schwedischen Ingenieure der Preis f. d. Kubikmeter auf 5 bis 6 Kronen stellen. Aus dem Kirunavaralager glaubt man mit Leichtigkeit eine jährliche Förderung von 2 bis 4 Millionen Tonnen erzielen zu können, tatsächlich scheint dieselbe nur von der Leistung der Eisenbahn, der Zahl der Arbeiter und der geschäftlichen Entwicklung des Unternehmens abzuhängen. Die Arbeiterschaft rekrutiert sich zum gröfsten Teil aus Nord- und Mittelschweden sowie aus Finland. Die in neuerer Zeit begonnene Russifikation dieser letzteren Provinz hat eine wachsende Einwanderung finnischer Arbeiter veranlafst, die den schwedischen Grubenbetrieben sehr zu statten kommt. Für Wohlfahrtseinrichtungen, Altersversorgung u. s. w. ist trotz der Neuheit des Betriebes in umfassender Weise Sorge getragen. Für den Erztransport sind zwei Klassen von Güterwagen vorgesehen, solche von 25 t und solche von 45 t Ladefähigkeit. Die ersteren sind bereits vorhanden, die letzteren im Bau begriffen. Aus diesen Wagen wird man Züge von 800 bis 1000 t Ladefähigkeit zusammensetzen.

Das nördlich vom Luossajärvi-See gelegene Lager von Luossavara ist mit Ausnahme einer kleinen Entblöfsung in der Nähe des höchsten Gipfels mit Alluvium und Gletscherschutt bedeckt. Seine ungefähre Ausdehnung und Lage sind durch Schurfarbeiten und magnetische Messungen ermittelt. Der Erzvorrat wird von Lundbohm schätzungsweise auf 3800000 cbm entsprechend etwa 18 Millionen Tonnen veranschlagt. Obgleich nach Ansicht des Berichterstatters das Lager von Luossavara gleichfalls einen leichten Abbau gestattet und sich eine jährliche Förderung von 500000 t erzielen liefse, spielt dasselbe doch dem enormen Erzkörper von Kirunavara gegenüber eine untergeordnete Rolle. Beträchtlicher sind die Lager des Gellivaradistriktes, auf denen bereits ein bedeutender Bergbau umgeht und dessen Erzvorrat auf 100 Millionen Tonnen geschätzt wird.

Die Eröffnung der Lofoten-Eisenbahn.

Die provisorische Eröffnung der für den Transport der nordschwedischen Eisenerze hochwichtigen schwedisch-norwegischen Lofoten-Eisenbahn (Luleå-Narvik), der nördlichsten der Welt, fand am 15. November 1902 statt, während die offizielle Eröffnungsfeier erst im Juni 1903 abgehalten werden soll. Am 15. November traf nämlich der erste Passagierzug aus Stockholm in dem norwegischen Hafen Narvik ein, am 17. November der erste Erztransport aus dem Bergwerksdistrikte Luossavara. Täglich kommen jetzt Erztransporte in Narvik an. Die Erzverschiffungen werden indessen erst im Laufe des Januar beginnen, da die Hafenanlagen noch nicht ganz vollendet sind.

(„Österreichisches Handelsmuseum".)

Die Mesaba-Eisenerzlager.

In „Iron Age" vom 23. Oktober v. J. findet sich ein von C. K. Leith für die United States Geological Survey verfafster Bericht über den Mesaba-Eisenerzdistrikt von Minnesota, aus dem einige der wichtigsten Angaben hier Platz finden mögen.

In Anbetracht der weichen Beschaffenheit der Mesabaerze und ihres Vorkommens in geringer Teufe kann ein grofser Teil derselben durch Aufdeckarbeiten unter Zuhilfenahme von Dampfschaufeln gewonnen werden. Nicht weniger als die Hälfte der im Jahre 1901 geförderten Mesabaerze wurde durch Dampfschaufeln direkt in Eisenbahnwagen verladen. Unter weniger günstigen Verhältnissen, z. B. wo die horizontale Flächenausdehnung der Lagerstätte im Verhältnis zur Länge gering ist oder die Bewältigung des Abraums (Gletscherschutt) bedeutende Kosten verursacht, mufs man zum unterirdischen Abbau seine Zuflucht nehmen. Die Erze werden dem Lake Superior mittels Eisenbahnen zugeführt. In den Transport teilen sich drei Gesellschaften: die Duluth, Missabe & Northern die Duluth & Iron Range und die Eastern Railway of Minnesota. Zur Verschiffung dienen die Häfen Two Harbors, West Duluth und Superior (sämtlich in Minnesota), welche mit umfassenden Dockanlagen versehen sind. Die bedeutenderen an der Erzförderung beteiligten Firmen bedienen sich eigener Dampfer. Die bei weitem gröfste Flotte von 120 Schiffen ist im Besitze der United States Steel Corporation, während die Gesamtzahl Mesabaerz ladender Schiffe zur Zeit 160 nicht übersteigt. Der Mesabadistrikt, welcher im Jahre 1891 noch unaufgeschlossen war, erreichte bereits im Jahre 1895 die gröfste Förderung in der Gegend des Lake Superior, indem er in diesem Jahr den Marquettedistrikt, welcher bis dahin die Führung besessen hatte, überholte. Im Jahre 1901 machten die Mesabaerze bereits 44 % der ganzen Förderung am Lake Superior aus und rückte damit Minnesota an die Spitze der eisenerzeugenden Staaten der amerikanischen Union. Der Erzvorrat der einzelnen Lager beläuft sich von einigen wenigen Tausend Tonnen bis hinauf zu einem geschätzten Maximum von 70 Millionen Tonnen. Der gegenwärtig anstehende Vorrat an reichem d. h. mehr als 58 bis 59 % enthaltendem Erz wird auf 400 bis 600 Millionen Tonnen

geschätzt, gewöhnlich rechnet man mit 500 Millionen. Hiervon haben 20 bis 25 % Bessemerqualität. Erze mit weniger als 58 bis 59 % Eisen sollen angeblich in ungeheuren Mengen vorhanden sein. Dieselben werden, soweit sie mehr als 40 % enthalten, als Reserve stehen gelassen oder, wenn sie aus betriebstechnischen Gründen gewonnen werden müssen, für die Zukunft aufgehäuft, falls sich dies ohne gröfsere Kosten bewerkstelligen läfst. Da der gesamte Erzvorrat der alten Lager am Lake Superior auf nur 250 Millionen Tonnen geschätzt wird, so ist ersichtlich, dafs die Mesabaerze in der Zukunft der amerikanischen Eisenindustrie eine grofse Rolle zu spielen bestimmt sind. Bezüglich der Eigentumsverhältnisse sei noch bemerkt, dafs die Förderung der Mesabaerze in wenigen Händen liegt, 72 % derselben entfallen allein auf die United States Steel Corporation.

Die Erze der Insel Elba.

Zu der einer französischen Quelle entnommenen Notiz über: „Die Erze der Insel Elba" in Heft 22, 1902 S. 1260, ist uns von der Gesellschaft „Elba, Societa Anonima di Miniere e di Alti Forni" folgende Berichtigung zugegangen:

„In dem Referat über die Erzlager der Insel Elba werden Annahmen ausgesprochen, welche wir nicht unberichtigt lassen können. Die Erze der Insel Elba haben von ihrer Reichhaltigkeit und ihrer Reinheit, welche sie zum Gegenstand der Nachfrage in der ganzen eisenhüttenmännischen Welt gemacht haben, nicht nur nichts verloren, sondern sind auch in genügenden Mengen vorhanden, um die in Porteferraio errichteten Hochöfen für Jahre hinaus zu versorgen. Wir fügen hinzu, dafs wir aus diesen Erzen gegenwärtig ein Roheisen erblasen, welches mit den reinsten in irgend einem beliebigen Teile der Welt dargestellten Erzeugnissen in vorteilhaften Wettbewerb treten kann, namentlich ist der Schwefelgehalt geringer als der der guten in Europa hergestellten Hämatite, in sehr vielen Fällen ist der Schwefel sogar nur in Spuren vorhanden. Diese Ergebnisse sind durch das gewöhnliche Verfahren erhalten und bei einem Hochofengange, welcher eine Tageserzeugung von 200 t Hämatitroheisen Nr. 1 und mehr f. d. Ofen gestattet."

Feld- und Industriebahnen in China.

Feld- und Industriebahnen finden in China bis jetzt noch sehr geringe Verwendung. Für die Fortschaffung von Lasten steht menschliche Arbeitskraft zu billigem Preise in unbeschränkter Menge zur Verfügung, und es ist bezeichnend, dafs selbst in Hafenplätzen wie Shanghai der riesige Lastenverkehr, der sich beim Laden und Löschen der Dampfer abspielt, ausschliefslich durch Kulis mit Hilfe von Bambusstangen und Stricken bewältigt wird.

Auch auf anderen Gebieten der wirtschaftlichen Tätigkeit ist das Bedürfnis für die erwähnten Bahnen kaum vorhanden. Eine richtige Forstwirtschaft besteht nicht; in der Landwirtschaft herrscht der Kleinbetrieb; die wenigen nach ausländischem Muster eingerichteten Fabriken kommen nicht in Betracht; Strafsenanlagen in gröfserem Mafsstabe werden nicht unternommen, und beim Eisenbahnbau bedient man sich für die Erdarbeiten kleiner Körbe oder Schubkarren. Augenscheinlich stellt sich in allen diesen Fällen menschliche Arbeit billiger als die Anlage und Unterhaltung einer Bahn, und das Moment der Zeit kommt kaum in Frage.

Daher hat auch die deutsche Industrie, wie Dr. Delius, Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in Shanghai, in einem Schreiben vom 9. Oktober v. J. bestätigt, trotz aller Anstrengungen, die sie seit Jahren auf diesem Gebiete in China macht, nur sehr geringe Erfolge aufzuweisen. Von bedeutenderen Unternehmungen, bei denen Feld- und Industriebahnen zur Verwendung gekommen, sind die Erdarbeiten bei der Anlage der deutschen Niederlassungen in Hankau und Tientsin zu erwähnen; ferner wurde vor einigen Jahren eine kleine Bergwerksbahn in der Nähe von Hankau und eine kurze Strecke für die Münzstätte in Nanking zur Fortschaffung schwerer Maschinenteile angelegt. Ein Bedürfnis für Feld- und Industriebahnen wird sich in gröfserem Umfange in China wohl nicht eher einstellen, als bis die Ausbeute der Kohlen- und Erzlager des Landes unter Leitung von Ausländern ernsthaft in Angriff genommen wird.

Prämiierung auf der Düsseldorfer Ausstellung.

Hierzu wird uns von der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Köln-Bayenthal, nachträglich folgendes mitgeteilt: Durch den Umstand, dafs die genannte Gesellschaft bei Anmeldung ihrer Ausstellungsobjekte, nämlich ihrer Gaskraft-Gebläsemaschine, Kraftgas-Generatoranlage, Gasdruckregulatoren, Gassauger, Gasumlaufregler u. s. w., gewissermafsen eine geschlossene Gasfach-Ausstellung anmeldete, wurde dieselbe in Gruppe XIX, Bau- und und Ingenieurwesen, klassifiziert, was schliefslich zur Folge hatte, dafs auch später in dem Verzeichnifs der stattgehabten Prämiierung die Firma in Gruppe XIX als mit der goldenen Medaille prämiiert aufgeführt wurde, obwohl der Schwerpunkt ihrer Ausstellung in Gruppe IV, Maschinenbau lag. Das der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft zugegangene Diplom zur goldenen Medaille besagt auch ausdrücklich, dafs diese Auszeichnung ihr für ihre Leistungen im Gebläse- und Gasmaschinenbau zuerkannt worden ist.

Angabe der Erscheinungszeit auf Katalogen, Prospekten und dergl.

Von dem Kaiserlichen Patentamt, Abteilung für Warenzeichen, geht uns folgende Mitteilung zu: In Warenzeichensachen wird, wenn es sich um Freizeichenermittlungen oder Löschungssachen handelt, es häufig erforderlich, urkundliches Material, wie Kataloge, Preislisten, Etiketten und dergl. zum Beweise der Verwendung von Zeichen, deren Freiheit behauptet ist, zu beschaffen. Die meisten der dem Patentamt überreichten Kataloge und Preislisten tragen im Druck nicht das Datum, das die Zeit ihres Erscheinens erkennen läfst; sie sind deshalb meistenteils — nach der ständigen Rechtsprechung des Patentamts — als Beweismaterial nicht verwendbar; auch die nachträglich für die Zwecke des patentamtlichen Verfahrens hinzugefügten schriftlichen Angaben genügen nicht, schon deshalb nicht, weil erst wieder bewiesen werden mufs, von wem und wann und ob mit Recht die Vermerke gemacht worden sind. Die Folge davon ist, dafs in zahlreichen Fällen zu zeugeneidlichen Vernehmungen geschritten werden mufs. Diese werden aber von einem grofsen Teil des interessierten Publikums als Belästigung empfunden; dazu kommt, dafs sie eine unerwünschte Verzögerung der Erledigung solcher Freizeichenermittlungen, mitunter über Jahresfrist hinaus, nach sich ziehen, da nicht selten die allein über die einschlägigen Fragen informierten Persönlichkeiten der Terminsladung zunächst nicht Folge leisten können u. s. w. Es scheint deshalb, als läge es im eigenen Interesse der Fabrikanten und Kaufleute selbst, wenn sie sich entschliefsen würden, von vornherein bei der Ausgabe von Katalogen, Prospekten und dergl. grundsätzlich an sichtbarer Stelle deren Erscheinungszeit durch den Druck anzugeben.

Bücherschau.

Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1901. Unter Mitwirkung der HH. Dr. P. Askenasy-Karlsruhe, Professor Dr. W. Borchers-Aachen, Professor Dr. K. Elbs-Giefsen, Dr. F. Harms-Würzburg, Privatdozent Ingenieur F. von Kügelgen-Aachen, Dr. M. Mugdan-Breslau, herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel, Privatdozent der physikalischen Chemie und der Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Aachen. VIII. Jahrgang. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp.

Mit dem vorliegenden Jahrgang haben die verdienstvollen Gründer und bisherigen Herausgeber dieses in weitesten Kreisen hochgeschätzten Werkes die fernere Redaction an Dr. H. Danneel, einen ihrer früheren Mitarbeiter, abgegeben. Trotz des ein wenig veränderten Titels bildet das Buch durchaus eine Fortsetzung der früheren Jahrgänge. Wie diese bietet es dem Leser eine kritische und möglichst vollständige Berichterstattung über die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrochemie, sowohl in Bezug auf die Ergebnisse rein wissenschaftlicher Forschung als auch die aus der Praxis bekannt gewordenen Erfahrungen. Für den Eisenhüttenmann hat das Kapitel über elektromagnetische Aufbereitung besonderes Interesse. Dafs das Jahrbuch der Elektrochemie einem tatsächlich gefühlten Bedürfnis entspricht, dürfte unter anderem auch aus dem beständig wachsenden Umfang des Buches zu schliefsen sein, der seit dem letzten Jahrgang um über 100 Seiten gestiegen ist, so dafs er jetzt 725 Seiten beträgt.

Gesteinskunde für Techniker, Bergingenieure und Studierende der Naturwissenschaften. Von Prof. Dr. F. Rinne. Hannover, Gebrüder Jänecke.

Die vorliegende Gesteinskunde soll in erster Linie dem Bedürfnis der Architekten, Ingenieure, technischen Chemiker u. s. w. dienen, deren Berufstätigkeit die Gewinnung und Verwendung von Gesteinen mit sich bringt. Dem verfolgten Zweck gemäfs haben die geologischen Verhältnisse, insbesondere die Entstehung der Gesteine, ihre ja auch für die Praxis ungemein wichtigen Lagerungsverhältnisse, ihre chemische Natur; ferner die Methoden und Ergebnisse der mineralogischen Untersuchung umfassende Berücksichtigung erfahren, während der Verfasser sich in Bezug auf den rein petrographischen Teil zu Einschränkungen gezwungen sah. Trotzdem ist die wissenschaftliche Grundlage des Werks, dessen Wert durch eine reichliche Anzahl vortrefflicher Originalabbildungen noch wesentlich erhöht wird, durchaus gewahrt und dürfte dasselbe dem Ingenieur und Techniker sowie manchem anderen Freunde der Natur ein höchst willkommener Berater und Führer sein.

Eisenhüttenkunde. Von A. Krauss, Diplom. Hütteningenieur. Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung.

Das vorliegende kleine Werk gehört der „Sammlung Göschen“ an, deren Ziel ist, dem gebildeten Laien eine klare, leicht verständliche Einführung in sämtliche Gebiete der Wissenschaft und Technik zu geben. Es bringt diesem Zwecke entsprechend in zwei kleinen Bändchen, von denen das eine das Roheisen, das andere das Schmiedeisen behandelt, einen dem Verständnis des Laien angepafsten Abrifs der Eisenhüttenkunde, welcher die gestellte Aufgabe in glücklicher Weise löst.

Johows Hilfsbuch für den Schiffbau. Zweite vollständig umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von Ed. Krieger, Marine-Oberbaurat Berlin. Julius Springer.

Die Neubearbeitung des bereits in seiner ersten Auflage mit ungeteiltem Beifall begrüfsten Hilfsbuches ist auf Wunsch der Angehörigen des verstorbenen H. Johow vom Verfasser übernommen und in vorzüglichster Weise durchgeführt. Infolge des bedeutenden Aufschwunges, den der deutsche Schiffbau in den beiden letzten Jahrzehnten genommen hat, sind umfassende Umarbeitungen erforderlich gewesen, wobei in anzuerkennender Weise Wert darauf gelegt ist, die hinzugefügten Zahlenbeispiele möglichst ausschliefslich dem heimischen Schiffbau zu entnehmen. Inhaltlich zerfällt das Werk in vier Hauptteile. Der erste enthält eine mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Schiffbauingenieurs bearbeitete Zusammenstellung mathematischer und anderer Tabellen, sowie eine Anzahl Abschnitte, welche das Wichtigste aus der Festigkeitslehre, der Hydraulik und anderen Hilfswissenschaften der Technik enthalten. Lediglich dem Schiffbau ist der folgende Teil gewidmet, der dritte umfafst die Bewaffnung der Schiffe und der vierte die gesetzlichen Bestimmungen und andere Vorschriften.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1903. Von Hubert Joly. Mit 126 in den Text gedruckten Figuren. Zehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler.

Die in der 10. Auflage vorliegende Neubearbeitung zeigt gegenüber der vorigen erhebliche Verbesserungen und Änderungen, so dafs wir dieses anerkannt vorzügliche Nachschlagebuch allen Fachgenossen als willkommenen und bewährten Ratgeber aufs neue empfehlen können.

Grundrifs der Elektrotechnik für technische Lehranstalten. Von Dr. W. Brüsch, Oberlehrer. Leipzig. B. G. Teubner 1902.

Der Verfasser hatte im Jahre 1900 wiederholt eine Reihe von Experimentalvorträgen über die Anwendung der Elektrizität im Bergbau für die Beamten mehrerer hervorragender schlesischer Berg- und Hüttenwerke gehalten und diese Vorträge später zu einem Leitfaden zum Gebrauch beim Unterricht in der oberschlesischen Bergschule umgearbeitet. Aus letzterem Leitfaden ist durch abermalige Umarbeitung das vorliegende Buch hervorgegangen. Dasselbe ist demnach den Bedürfnissen der technischen Mittelschulen angepafst und enthält das für den praktischen Betrieb Wissenwerteste unter Verzicht auf weitgehende Wissenschaftlichkeit in klarer, allgemein verständlicher Form, so dafs der Zweck des Buches vollständig erreicht ist.

Zur Besprechung sind eingegangen:

Die Wartung der Fördermaschine. Von Wilhelm Wirtz. Essen, G. D. Baedeker. Preis 4 *M*.

Geschichte des Steinkohlenbergwerks Vereinigte Sälzer und Neuak nebst historisch-statistischen Abhandlungen mit besonderer Berücksichtigung von Stadt und Stift Essen. Von Albert von Waldthausen. Essen, G. D. Baedeker. Preis 6 *M*.

Geschichte des Eisens. Von Dr. Ludwig Beck. Fünfte Abteilung. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn.

Year Book of the Michigan College of Mines 1901—1902. Houghton, Mich. Published by the College.

Report of the proceedings and abstracts of the papers read (International Engineering Congress, Glasgow 1901). Glasgow, William Asher.

Marktbericht.

Die Lage des nordamerikanischen Stahl- und Eisenmarktes und die Möglichkeit deutscher Einfuhr.

New York, den 28. November 1902.

Die Lage des Eisen- und Stahlmarktes der Vereinigten Staaten von Amerika läfst fortgesetzt erkennen, dafs ein Mangel an Roheisen und Stahlfabrikaten besteht und die hiesige Industrie daher noch nicht imstande ist, den Bedarf an Fertigfabrikaten zu decken. Die Anfang dieses Jahres so aufserordentlich gestiegene Nachfrage hat die amerikanische Eisenindustrie zum Bezug von Roheisen und Stahlfabrikaten aus dem Auslande genötigt und auch, allerdings in bedeutend geringerem Umfange, die Einfuhr von Walzwerkserzeugnissen, wie Konstruktionsmaterial und Handelseisen, ermöglicht. Die Tatsache, dafs dieser Bedarf und seine teilweise Deckung aus dem Auslande nur eine vorübergehende Erscheinung ist, bleibt nach wie vor bestehen, aber durch eine Reihe unvorhergesehener Umstände ist die Möglichkeit der Einfuhr wahrscheinlich noch bis in die zweite Hälfte des nächsten Jahres gegeben. Zunächst veranlafste der Streik der Kohlenarbeiter im Pittsburger Hartkohlenbezirk nur eine Abnahme der Roheisenproduktion derjenigen Hochöfen, welche mit Anthracit und Koks gemischt arbeiten. Die Verlängerung des Streiks bewirkte aber eine allgemeine Kohlennot, unter welcher fast alle Werke zu leiden hatten, da auch die Kokereien in Mitleidenschaft gezogen waren. Dazu kommt nun seit den letzten Wochen ein Wagenmangel, wie er in solchem Umfange bisher nicht dagewesen ist. Die Behebung dieses Mangels ist angesichts der grofsen Getreideernten und der bedeutenden Inanspruchnahme des rollenden Materials während der Bewegung des Getreides nach den atlantischen Häfen nicht möglich. Für die mit der Beendigung des Kohlenarbeiterstreiks und dem gleichzeitigen Beginn der Getreidetransporte zu Tage tretende Wagenbewegung reichten auch die Geleisanlagen der Hauptcentren, besonders von Pittsburg und Chicago, nicht aus, und in Pittsburg herrschte für eine Woche lang eine vollständige Blockade der Rangiergeleise durch Frachtwagen. Dieser Wagenmangel und die Blockade haben den Transport von Roheisen und Halbfabrikaten für den Markt, vor allem aber den Transport von Koks nach den Hochöfen und den Transport von Gaskohlen nach den Stahlwerken zeitweise vollständig ins Stocken gebracht. Betriebseinschränkungen der Hochöfen, vollständige Betriebseinstellung einiger Stahlwerke, besonders der Martinstahlwerke, im Pittsburger Revier und im östlichen Pennsylvanien sowie Betriebseinstellungen in Walzwerken waren die Folge. So ist denn die augenblickliche Lage kaum anders als zu Beginn dieses Jahres. Kommt ein früher und strenger Winter mit zeitigem Schneefall dazu, so wird der Mangel an Material sich noch verschärfen, da die Nachfrage nach Fertigfabrikaten nicht nachgelassen hat. Die Lage spiegelt sich in den Preisen fast aller Halbfabrikate wieder, die ansehnlich gestiegen sind. Die Annahme in interessierten und sachverständigen Kreisen geht dahin, dafs der Winter eine nicht unbedeutende Verminderung der Produktion mit sich bringen wird. Damit wird, wie bisher, eine Vermehrung der Einfuhr und eine Verminderung der Ausfuhr bedingt. Für die Einfuhr kommt zunächst Roheisen in Betracht, und zwar neben Roheisen für Stahlerzeugung, das Deutschland in grofsen Mengen in den hier benötigten Qualitäten kaum liefern kann, das für Giefsereizwecke benötigte phosphorarme Roheisen. Giefsereiroheisen wird z. Z. in Philadelphia mit 23,50 $ die Tonne gehandelt und gröfsere Abschlüsse für Import sind bereits für phosphorarmes Roheisen gemacht. Da auch der Süden, d. h. der Alabama-Bezirk, in seiner Roheisenproduktion stark durch Kohlenmangel beeinträchtigt wurde, so ist kaum von dort eine Deckung des Bedarfs zu erwarten. Roheisen für Import wird fast ausschliefslich in Philadelphia und Baltimore gehandelt, und zwar meist über England, d. h. durch englische Firmen. In den ersten neun Monaten dieses Jahres wurden bereits 339000 t Roheisen gegen 33000 in der gleichen Zeit des Vorjahres eingeführt. Nach der neuesten Statistik Englands betrug die Ausfuhr von England nach den Vereinigten Staaten von Amerika bis Ende Oktober d. J. 336147 t Roheisen. Bei weitem am beträchtlichsten ist jedoch der Bedarf an Stahlhalbfabrikaten, und zwar Bessemer- wie Martinstahl und Flufseisen. Der Mangel an Gaskohlen, der die Martinstahlwerke so sehr betroffen hat, wird besonders für Siemens-Martinstahl die Nachfrage erhöhen. Es handelt sich um die Halbfabrikate. Die Preise für Halbfabrikate sind wieder im Steigen und Pittsburg notierte heute 30 $ die Tonne. Ein Abschlufs von 4000 tons für Billets aus Canada wurde zum Preise von 28,50 $ bewirkt. Deutscher Stahl notierte zuletzt zu 26,50 $ und 27 $. Bereits früher wurde darauf hingewiesen, dafs die Zollfrage für die Einfuhr von Stahl eine bedeutende Rolle spielt. Der Zoll richtet

sich nach dem Preis der Ware. Der Zoll beträgt für Stahlfabrikate, Ingots, Billets, Blooms u. s. w. p. Pfd.

Werth	1	Ct. oder weniger für 1 Pfund engl.	— 3/10 Ct.
„	1	Ct. bis 1 4/10 „ 1 „ „	— 4/10 Ct.
„	1 4/10 Ct.	bis 1 8/10 Ct. „ „ „ „	— 6/10 Ct.
„	1,8	bis 2,2 Ct. „ „ „ „	— 0,7 Ct.

Die Wertgrenze, zu welcher deutscher Stahl zum Zoll von 0,3 Ct. per Pfund eingeführt werden kann, liegt also bei 92,627 ℳ f. d. t. Die Einfuhr deutschen Stahls hat durch die Verschiedenheit der Auffassung von dem der Verzollung zu Grunde zu legenden Werte, auf die später genauer eingegangen werden soll, einen bedauerlichen Schlag erhalten, es ist jedoch zu hoffen, dafs bei der für die Einfuhr dauernd günstigen Situation die Schwierigkeiten behoben werden, sofern die deutschen Exportpreise oder die Zollbewertungen der Auffassung der amerikanischen Zollbehörde entsprechend geregelt werden.

Bis Ende September d. J. betrug die Einfuhr von Stahlhalbfabrikaten 425,5 Millionen Pfund im Werte von 5437766 $ gegenüber von 12,8 Millionen Pfund im Wert von 982869 $ im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die englische Statistik gibt für Rohstahl bis Ende Oktober eine Einfuhr Englands nach hier von rund 92 Millionen Pfund im Wert von 2470590 Dollars.

Neben den Halbfabrikaten ist auch Abfall und Altmaterial ein lohnenden Absatz versprechender Artikel. Die Einfuhr stieg von 15000 auf 75488 tons.

Die Einfuhren von Walzwerkfabrikaten stellten sich wie folgt:

	Pfund	Dollars	
Stabeisen	47317039	925103	geringe Zunahme
Bandeisen	7133938	116224	Zunahme 100 %
Grob- u. Feinbleche	10587805	396979	geringe Zunahme
Engl. Weifsbleche	104542283	3030288	Abnahme
Walzdraht . . .	31602956	682211	geringe Zunahme im Gewicht, Wert gesunken
Draht u. Waren .	5524519	432983	geringe Zunahme.

Wie ersichtlich, ist die Einfuhrmöglichkeit für alle fertigen Walzwerkserzeugnisse eine sehr beschränkte. Sehr gering ist sie besonders für alle profilierten Erzeugnisse, für geschweifste Röhren und die gewöhnlichen Feinbleche. Im Vorjahre hatte der Streik der Arbeiter in den Feinblechwalzwerken der Steel Corporation eine gröfsere Einfuhr gestattet, die sich auch auf die Dynamobleche erstreckte. Gerade in diesen Blechen hat aber die deutsche Qualität sowie die Unregelmäfsigkeit der Lieferung hiesige Abnehmer sehr enttäuscht. Es ist wohl nur für einzelne Spezialitäten in Feinblechen, besonders für beste Qualitäten, Absatzmöglichkeit vorhanden. Die Annahme liegt ja nahe, dafs die Vereinigten Staaten von Amerika, wenn der Bedarf an Fertigfabrikaten so hoch ist, dafs er von der amerikanischen Industrie nicht gedeckt werden kann, genötigt sein würden, Fertigfabrikate zu importieren. Dem steht aber, abgesehen von dem höheren Zoll auf Fertigfabrikate, der Umstand entgegen, dafs die hiesigen Werke den Bedarf an Fertigfabrikaten wohl zu decken imstande sind, wenn ihnen Halbfabrikat genügend zur Verfügung steht. Der Unterschied zwischen der Produktionsfähigkeit der Werke, welche Halbfabrikat erzeugen, und der Werke, welche Fertigfabrikat erzeugen, ist erst Anfang dieses Jahres eklatant zu Tage getreten, obgleich den Gesellschaften, welche beide Fabrikate erzeugen, die Tatsache bekannt war, und durch den Bau zahlreicher Hochöfen und Stahlwerke Abhilfe angestrebt wurde. (Der amerikanische Markt ist also in Hütten- und Walzwerkserzeugnissen mehr das Absatzgebiet für Halbfabrikat wie für Fertigfabrikat.) Neben den eingangs bereits ausführlicher angeführten Umständen, die eine Verminderung der erwarteten Produktion an Roheisen und Stahlfabrikaten bewirkten, kommt ein neuer Faktor zur Geltung, der auch in Zukunft nicht ohne tiefere Wirkung auf die Produktion sein wird. Es hat sich in letzter Zeit herausgestellt, dafs die erwarteten hohen Produktionen der Hochöfen und Stahlwerke im Betriebe nicht immer erreicht werden konnten. Veränderungen in der Wertigkeit und der Art der Erze, Schwierigkeiten in der Koksbeschickung haben zu Betriebsverlusten und zum Teil zu Verstopfungen der Öfen und schweren Explosionen geführt. Man begegnet mehrfach der Ansicht, dafs die Ausbeute der Öfen mit der Zeit sinken wird, die benötigte Produktion der Hochofenindustrie der Vereinigten Staaten also nur durch eine weitere Vermehrung der Hochöfen erreicht werden kann. Der Bau neuer Öfen kostet aber Zeit und viel Geld. Der eigentliche Hüttenprozefs im Hochofen wie im Stahlofen läfst sich eben durch die besten mechanischen Beschickungs- und Transportanlagen, der Triumph der amerikanischen Ingenieurkunst, nicht beeinflussen. Im Gegenteil scheint sogar die weitgehende mechanische Handhabung von Erzen und Koks durch Vermehrung des Kleinzeugs und Staubabfalls zu Nachteilen zu führen. —

Das hiesige Zollgesetz gewährt für importierte Materialien, welche in den Vereinigten Staaten von Amerika weiter verarbeitet werden und für sich oder in Verbindung mit anderen Materialien zur Ausfuhr gelangen, eine Rückerstattung des bezahlten Zolles im Betrage von 99 % der gezahlten Summe. Ein Blick auf die Zollentscheidungen der letzten Monate zeigt, dafs von dieser Vergünstigung weitgehender Gebrauch gemacht wird. Der amerikanische Fabrikant, welcher Halbfabrikate verarbeitet und das Fertigfabrikat ausführt, arbeitet daher tatsächlich ohne Einfuhrzoll und der Gedanke, dafs zu den billigen deutschen Exportpreisen ja der Zuschlag des Zolles für den amerikanischen Fabrikanten tritt, und er deshalb mit dem deutschen Fabrikanten nicht in Wettbewerb treten könnte, erweist sich als falsch. Was an Konstruktionsmaterial, Feinblechen, Giefsereiroheisen, Stahlfabrikaten, Walzdraht u. s. w. in letzter Zeit nach den Vereinigten Staaten von Amerika exportiert worden ist, wurde oder wird zum gröfseren Teil nach Verarbeitung von hier wieder exportiert und damit das Material für den hiesigen Fabrikanten zollfrei. Die Folgerungen aus dieser Tatsache für die deutsche Industrie ergeben sich von selbst.

Die Grundlage des hiesigen Zollsystems ist der Wertzoll. Nach der Auslegung, welche dem Wortlaut des Gesetzes zu teil geworden ist, und nach der bisherigen Praxis ist der Einkaufs- oder Verkaufspreis der Ware nicht der der Verzollung zu Grunde zu legende Wert, vielmehr gilt als Grundlage der Verzollung der Marktwert einer bestimmten Ware, d. h. derjenige Wert, zu welchem die betreffende Ware in den hauptsächlichsten Märkten des Landes, von welchem sie erzeugt wird, in den üblichen Grofshandelsmengen allen Käufern in genannten Märkten offen und frei angeboten wird. Das Zollgesetz sucht dadurch, dafs es nicht den Fakturenwert der speziellen zur Abschätzung kommenden Warensendung, sondern einen allgemein für die Ware geltenden, oft fiktiven Marktwert der Verzollung zu Grunde legt, eine gewisse Gleichmäfsigkeit zu erzielen. Die deutsche Industrie wird mit dieser Auffassung rechnen müssen.*

* Wir bitten auch S. 1311 in Nr. 23 v. J. zu vergleichen. Ist ein Zustand schon schlimm genug, bei welchem ein „fiktiver“, d. h. von der subjektiven Auffassung der amerikanischen Zollbeamten abhängiger Wert der Verzollung zu Grunde gelegt wird, so spricht es einem geordneten Verkehr zwischen zwei Staaten geradezu Hohn, wenn in solchen Fällen, in denen der Importeur die Werte der von ihm eingeführten Ware in der von seinem Standpunkt aus einzig richtigen Weise, nämlich nach der Rechnung, angegeben hat, hohe Strafen eintreten, weil er damit nicht die „fiktive“ Annahme des amerikanischen Zollbeamten getroffen hat.

Die Redaktion.

Schliefslich sei mir gestattet, die Frage zu erörtern, wie die deutsche Industrie die Lage kräftiger ausnützen könnte. Soweit mir bekannt geworden, ist bisher die Einfuhr von Erzeugnissen der Stahl- und Eisenbranche lediglich durch hiesige Händler, die auf Kommission arbeiten, zum Teil auch wohl spekulierten, erfolgt. Der exportierende Fabrikant war also mehr oder weniger nicht von der Marktlage, sondern von dem hiesigen Importeur abhängig.

Bei der grofsen Bedeutung, welche ein dauernder und gleichmäfsiger Absatz an das Ausland für unsere Eisenindustrie hat, bin ich der Überzeugung, dafs besondere Anstrengungen von uns gemacht werden sollten, um in diesem Lande dauernd festen Fufs zu fassen. Die hiesige Geschäftslage rechtfertigt es meines Erachtens, wenn die Syndikate, welche am Verkauf von Roheisen, Halbfabrikaten und Schienen interessiert sind, hier ein gemeinsames Verkaufsbureau einrichten würden, dessen Tätigkeit auch Canada, Mexiko und Westindien zu umfassen hätte. Auch wenn diese Einrichtung nur eine vorübergehende sein sollte, so würde sie meines Erachtens bei den grofsen Summen, um die es sich dabei handelt, sich doch lohnen. Besondere Aufmerksamkeit würden Canada und Mexiko für den Absatz von Schienen verdienen. Die Sache ist jedenfalls ernster Erwägung und auch einiger Opfer wert.

New York, den 2. Dezember 1902.

Weitere Nachrichten bestätigen den Mangel an Siemens-Martinstahl und betonen ferner einen voraussichtlich grofsen Mangel an Schienen- und Konstruktionsstahl für den hiesigen Bedarf. Es erscheint mithin sicher, dafs zum mindesten ein Angebot hiesiger Werke in Schienen und Konstruktionsstahl ins Ausland nicht erfolgen wird, oder wenn es erfolgt, durch Fabrikat englischer, deutscher und belgischer Werke gedeckt werden mufs. Die Nachfrage nach Feinblechen, Weifsblechen, Draht, Drahtwaren und geschweifsten Rohren ist durch die hiesige Fabrikation reichlich gedeckt, die Preise sind gesunken und gröfserer Absatz ins Ausland steht bevor.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Der Vorstand erstattete in der in Essen am 19. Dezember 1902 abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung den Bericht über die Monate Oktober und November 1902 und über die Zeit vom Januar bis einschliefslich November 1902, woraus wir folgendes mitteilen:

	im Oktober mit 27 Arbeitstagen	im November mit 23¼ Arbeitstagen
Die rechnungsmäfsige Beteiligung betrug	5 574 474 t	4 792 607 t
die Förderung	4 579 595 t	4 192 648 t
so dafs sich eine Minderförderung ergibt von . .	994 879 t	599 959 t

Es betrug der arbeitstägliche Versand:

	im Oktober	im November
in Kohlen . . .	12 633 D.-W.	13 334 D.-W.
„ Koks	2 550 „	2 919 „
„ Briketts . .	533 „	561 „
in Summa .	15 716 D.-W.	16 814 D.-W.

Für die Zeit vom 1. Januar bis 30. November ergeben sich die folgenden Zahlen:

	1901	1902
Beteiligung	52 488 784 t	55 444 041 t
Förderung	46 405 940 t	44 390 155 t
Minderförderung . .	6 082 844 t	11 053 886 t
% der Beteiligung .	11,59	19,94
	bei 277⅛	bei 276⅞

Arbeitstagen.

Über die Gründe für die Besserung im Absatz bemerkte Hr. Direktor Olfe:

„Zunächst ist es der früh und mit aufsergewöhnlicher Stärke einsetzende Winter gewesen, der ebensowohl für Hausbrand wie auch für die Industrie einen verstärkten Verbrauch an Brennmaterial hervorgerufen hat. Es hat sich dabei gezeigt, dafs die Grofshändler, besonders in den westlichen Provinzen, wohl infolge des aufserordentlich milden vorjährigen Winters den tatsächlichen Bedarf bei ihren Einkäufen erheblich unterschätzt hatten und daher gezwungen gewesen sind, gröfsere Mengen nachzukaufen. Die Lager am Oberrhein sind gröfstenteils stark gelichtet, so dafs man bei der durch den Frost erschwerten, stellenweise ganz geschlossenen Schiffahrt gezwungen gewesen ist, gröfsere Bezüge auf dem Bahnwege zu machen. Auch die Eisenindustrie hat in der letzten Zeit stark bezogen, so dafs auf eine bessere Beschäftigung derselben geschlossen werden mufs. Dabei mag erwähnt werden, dafs dieser starken Beschäftigung durch die bewilligten Ausfuhrvergütungen erheblicher Vorschub geleistet worden ist und dafs die allerdings nicht unerheblichen Beträge, welche dafür aufgewendet sind, ihren Zweck nicht verfehlt haben. Dem französischen Streik ist ein nicht geringer Mehrabsatz zu verdanken."

Hr. Direktor Olfe gab zum Schlufs der Hoffnung Ausdruck, dafs sich die Lage der Kohlen verbrauchenden Industrien mehr und mehr bessern möge, dafs damit auch der Absatz an Brennmaterial wieder die gewohnte Steigerung erfährt und dafs damit das Mifsverhältnis zwischen der Beteiligungsziffer bezw. der Fördermöglichkeit und dem Verbrauch ausgeglichen werde.

Hierauf erfolgte die Festsetzung des Förderplanes für das erste Vierteljahr 1903, indem die Versammlung auf übereinstimmenden Vorschlag des Vorstandes und des Ausschusses beschlofs, die Einschränkung für den gedachten Zeitraum auf 20 % gegen bisher 24 % zu ermäfsigen.

Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 10. Dezember 1902 in Bochum abgehaltenen Versammlung der Kokereibesitzer wurden die Anfragen einiger Mitglieder des Kokssyndikats betr. die fernere Selbständigkeit des letzteren dahin beantwortet, dafs eine Verschmelzung des Kokssyndikats mit dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat nicht beabsichtigt sei. Die Produktionseinschränkung für Dezember, die den Mitgliedern bereits Ende November

mit 47% angegeben war, wurde genehmigt. Es ist in keinem Monat die Innehaltung der veranlagten Einschränkung nötig geworden. Die Umlage für Oktober wurde auf 6%, für November auf 7% und für Dezember ebenfalls auf 7% festgesetzt. Direktor Trappe erstattete Bericht über die Lage des Geschäftes und die voraussichtliche Entwicklung desselben im 1. Semester des Jahres 1903. Der Versand in den letzten 5 Monaten hat sich stetig gesteigert. Derselbe betrug vom 1. Januar bis Ende August 1902 4203866 t, September 610754 t, Oktober 688487 t, November d. J. 678797 t und dürfte im Dezember schätzungsweise 650000 t betragen haben, womit eine Gesamtziffer von rund 6832000 t erreicht sein wird. Dieses Resultat ist um so mehr zu beachten, als man noch im August mit einem erheblichen Minderabsatz im Gesamtresultat des laufenden Jahres gerechnet hatte. Wenn man bedenkt, dafs das Jahr 1901 in seiner ersten Hälfte noch unter den günstigen Nachwirkungen der Hochkonjunktur stand, und dafs ferner der mangelhafte Absatz des Jahres 1902 das Syndikat zu nie dagewesenen Einschränkungen zwang, so ist die Entwicklung des Koksgeschäftes im Laufe des 2. Semesters 1902 von ganz besonderem Interesse, wobei in erster Linie die verstärkte Aufnahmefähigkeit des Rheinisch-Westfälischen Kohlenreviers, sodann aber auch der stärkere Absatz nach den Revieren Lothringen und Luxemburg hervorzuheben ist. Andererseits ist nicht zu verkennen, dafs die Tätigkeit der Abrechnungsstelle für die Ausfuhr in Düsseldorf nicht unwesentlich dazu beigetragen hat, die deutsche Ausfuhr in Hüttenerzeugnissen zu beleben, und dafs dadurch die Opfer, welche die Syndikate, insbesondere das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat und das Westfälische Kokssyndikat zu diesem Zwecke beigesteuert haben, nicht ohne Erfolg gewesen sind. Es wurden nach dem Minettebezirk vom Kokssyndikat abgesetzt im Jahre 1897 2536900 t, 1898 1797500 t, 1899 2783500 t, 1900 3117000 t, 1901 2744000 t und im Jahre 1902 voraussichtlich über 3000000 t. Die Ausfuhr über See hat sich ebenfalls in stärkerem Mafse entwickelt, als vorauszusehen war. Der Absatz für 1902 wird etwa 450000 t im Übersee-Export erreichen, während die Ziffer des Jahres 1898 mit 330000 t als bisheriger Höchststand galt. — Was die Verkäufe für das Jahr 1903 anbetrifft, so lautet der Bericht durchaus nicht ungünstig. Es konnte schon jetzt konstatiert werden, dafs z. B. das Kohlenrevier für das 1. Quartal des Jahres 1903 etwa 40000 t mehr abgeschlossen hat als im 1. Quartal 1902. Ebenso hat das Minetterevier stärkere Abnahmen aufzuweisen. Auch sind die Verkäufe in Giefsereikoks, Brechkoks und Kleinkoks für das 1. Semester 1903 in flottem Zuge.

Der Abschlufs des österreichisch-ungarischen Eisenkartells.

Am 2. Dezember fand in den Räumen der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien eine Plenarversammlung der Teilnehmer an dem österreichischen Eisenkartell statt, in welchen das Übereinkommen zwischen den österreichischen Eisenwerken unter Anschlufs des bosnischen Eisenwerkes „Zenica" in seinem ganzen Umfange ratifiziert und auch unterfertigt wurde. Das Kartell tritt mit rückwirkender Kraft ab 1. Juli 1902 auf zehn Jahre in Wirkung, während das Übereinkommen mit den ungarischen Werken schon seit 1. Januar 1902 läuft. Mit der Ratifikation und Unterfertigung des Übereinkommens ist das Kartell als endgültig zustande gekommen anzusehen, nachdem sämtliche Unterverbände bis auf das Feinblechkartell ihre Konstituierung bereits vollzogen haben. Im Kartellentwurf befindet sich bereits eine genaue Bestimmung darüber, welche Werke berechtigt sind, Feinblech zu erzeugen. Zugleich ist in dem Entwurfe ausgesprochen, dafs diese Werke auf Grund von Vereinbarungen, die bisher im Prinzip festgestellt sind, noch ein definitives Abkommen untereinander zu schliefsen haben werden. Das von dem Komitee der österreichischen Werke mit den ungarischen Werken abgeschlossene Übereinkommen wurde gleichfalls vom Plenum ratifiziert. Mit einem zweiten bosnischen Werke der Vareser Eisenindustrie-Gesellschaft sind die Verhandlungen eingeleitet und die prinzipiellen Vertragspunkte bereits festgesetzt, so dafs nur der formelle Anschlufs an das Kartell noch fehlt.

Syndikat russischer und polnischer Eisenindustrieller.

Die Gründung eines Syndikats russischer und polnischer Eisenindustrieller ist mit dem 21. Oktober 1902 in Form einer Aktiengesellschaft endgültig zustande gekommen. Dem Syndikate, dessen Verwaltung ihren Sitz in Charkow hat, sollen im ganzen zwölf Werke, davon zwei im Zartum Polen, angehören. Das Gründungskapital von 900000 Rubeln zerfällt in Aktien von je 250 Rubeln, welche sich auf die dem Syndikat angehörenden Werke verteilen.

(Bericht des Kais. General-Konsulats in Warschau.)

„Bismarckhütte" zu Bismarckhütte, O.-S.

Auch die Bismarckhütte hatte in fast allen Betriebsabtheilungen über ungenügende Beschäftigung bei theilweise verlustbringenden Preisen zu klagen. Wenn das Resultat des Geschäftsjahres 1901/02 unter Berücksichtigung der obwaltenden Umstände als ein noch befriedigendes bezeichnet werden kann, so haben hierzu die Vielseitigkeit der Betriebe des Werks und einige, den Schwankungen der allgemeinen Marktlage nicht so wesentlich unterworfene Fabricationsartikel hauptsächlich beigetragen. Die gegenwärtige Lage der Eisenindustrie läfst dem Bericht zufolge noch aufserordentlich viel zu wünschen übrig. Wenn auch die Beschäftigung in Walzeisen im laufenden Jahr wiederum eine befriedigende ist, so konnten die Preise für dieses Fabricat doch immer noch nicht so weit gesteigert werden, dafs den Werken ein Nutzen verbleibt. In Grob- und Feinblechen ist die Beschäftigung bei sehr gedrückten Preisen unzureichend; im Rohrwalzwerk fehlt es ebenfalls an genügender Arbeit. Die Aussichten für die Wintermonate sind ungünstig, und es ist im Interesse aller deutschen Eisenwerke und der in denselben beschäftigten Beamten und Arbeiter dringend zu wünschen, dafs die diesjährige gute Ernte im nächsten Frühjahre in etwa eine Besserung der Marktlage im Eisengewerbe herbeiführt.

Die Abschreibungen belaufen sich auf 280000 ℳ. Die Vertheilung des Gewinnes von 700215,71 ℳ wird, wie folgt, vorgeschlagen: Für Gratificationen an Beamte und Arbeiter 22000 ℳ; für das Kaiser Wilhelmstift in Beuthen O.-S. 1000 ℳ; für den Beamten-Pensionsfonds 20000 ℳ; für Tantième an den Aufsichtsrath 44609,08 ℳ; Dividende 10% = 600000 ℳ; Uebertrag für das Jahr 1902/03 12606,63 ℳ.

Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie, Act.-Ges. zu Düsseldorf.

Die Bilanz für 1901/1902 schliefst mit einem Fehlbetrage von 858601,41 ℳ ab. Die am Schlusse des vorigen Geschäftsberichtes ausgesprochene Hoffnung, dafs sich die Lage des Unternehmens nach Abfindung der Lieferanten bezw. vom 1. October vorigen Jahres ab verhältnifsmäfsig befriedigend gestalten werde, hat sich insofern erfüllt, als die letzten neun Monate des Berichtsjahres einen Gewinn ergaben, der trotz erhöhter Zinsenlast den Betriebsverlust der ersten drei Monate

wieder einbrachte und die statutarischen Abschreibungen (141 863,20 *M* gegen 113 246,23 *M* im Jahre 1900/1901) deckte. Es wird aber eine Reihe gewinnbringender Jahre nothwendig sein, um die jetzige Unterbilanz zu beseitigen. Die Firma war im allgemeinen besser beschäftigt als im vorhergehenden Jahre; es betrug die Production: an Stahlblöcken 27 232 t, an Walzdraht 22 026 t, an gez. Draht und Drahtfabricaten 34 723 t, an Stabeisen 11 276 t. Die Verkaufspreise hingegen stellten sich durchschnittlich erheblich niedriger als im Jahre 1900/1901, so dafs die Summe der Ausgangsfacturen von 6 109 760,17 *M* auf 5 845 935,22 *M* zurückging.

Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.

Im Jahre 1901/1902 haben die Ablieferungen des Werkes 4 527 684,18 *M* betragen gegen 5 585 931,02 *M* im Vorjahre. Infolge der in den letzten Jahren entstandenen grofsen Concurrenz waren angemessene Preise und eine Erhöhung des Umsatzes nicht zu erzielen, so dafs das Erträgnifs einen Rückgang aufweist. Die Abschreibungen belaufen sich auf 43 963,18 *M*. Es wird beantragt, den nach Abzug von 17 356,57 *M* Tantième an den Aufsichtsrath zur Verfügung bleibenden Reingewinn wie folgt zu vertheilen: 12 % Dividende = 216 000 *M*, Vortrag auf neue Rechnung 60 857,58 *M*.

Phoenix, Act.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Laar bei Ruhrort.

Ueber die Lage der Eisenindustrie spricht sich der Bericht der Direction über das Geschäftsjahr 1901/1902 wie folgt aus:

„Die am Schlusse unseres vorjährigen Geschäftsberichtes ausgesprochene Hoffnung, dafs das Vertrauen zurückkehren und damit eine Besserung der geschäftlichen Lage eintreten werde, hat sich im Laufe des Geschäftsjahres nur in geringem Mafse berechtigt gezeigt. Wenn auch zeitweise das Geschäft sich zu beleben schien und die Nachfrage zunahm, so war doch während des ganzen Jahres kein rechtes Leben im Geschäft zu spüren. Besonders im Inlande blieb die Nachfrage sehr schwach und nur dem grofsen Aufschwunge, den die Industrie in Amerika nahm und der veranlafste, dafs die dortigen Werke in den meisten Artikeln nicht in der Lage waren, den Bedarf des eigenen Landes voll zu decken, viel weniger nach fremden Ländern zu exportiren, ist es zu danken, dafs es den hiesigen Werken gelang, hinlänglich Aufträge herein zu holen, um einen geordneten Betrieb zu ermöglichen. Diese gröfsere Beschäftigung der Werke, die zwar half die Krisis im Inlande weit weniger fühlbar zu machen und wenigstens gröfsere Arbeitseinschränkungen und Entlassung von Arbeitern zu vermeiden, konnte aber nur mit grofsen Opfern im Preise erreicht werden, und es mufsten vielfach Geschäfte übernommen werden, die nicht nur keinen Gewinn, sondern wirklichen Verlust brachten."

In dem Bericht heifst es dann: „Dafs diese Verhältnisse sich auch in unserem Geschäfte sehr fühlbar machten, beweist der vorliegende Abschlufs per 30. Juni 1902, der trotz der grofsen Rückstellungen, die wir im vorigen Jahre auf noch zu beziehende Materialien machen und die ganz verwendet werden mufsten, nur mit einem Bruttogewinn von 3 549 938,43 *M* abschliefst. Dazu kommt der Vortrag aus dem vorigen Geschäftsjahre mit 71 072,85 *M* und die verjährte Dividende im Betrage von 74 712 *M*; der Bruttogewinn beläuft sich daher auf 3 695 723,28 *M*, wovon noch die Generalunkosten der alten Phönixwerke und des Centralbureaus mit 546 961,47 *M* in Abzug kommen, so dafs 3 148 761,81 *M* als Gewinn übrig bleiben. Hiervon sind zu Abschreibungen auf Immobilien und Dienstmaterial verwendet 2 544 705,38 *M*, so dafs ein Gewinn von 604 056,43 *M* verbleibt. Hiervon kommen für vertragsmäfsige Tantièmen 22 818,58 *M* in Abzug und bleiben 581 237,85 *M* zur Verfügung der Generalversammlung. Es wird vorgeschlagen, die ganze Summe auf neue Rechnung vorzutragen. Die Kosten unserer Betheiligung an der Düsseldorfer Ausstellung sind mit etwa 130 000 *M* vollständig auf die verschiedenen Betriebe verrechnet."

Ueber die Neubauten wird Folgendes bemerkt: „Die in Ausführung begriffenen Neubauten gingen gut voran und sind gröfstentheils jetzt beendet. Zu Laar wurde der dritte der neuen Hochöfen ausgebaut und ist so weit fertiggestellt, dafs er in kurzer Zeit, wenn nöthig, dem Betriebe übergeben werden kann. Die Wäsche auf Westende ist in Betrieb und functionirt gut. Ebenso die neue Blechstrafse in Nachrodt und die grofse Drahtstrafse in Hamm, die nunmehr auch die Kinderkrankheiten überwunden zu haben scheint."

Der Betrieb der Werke war zeitweise durch Mangel an Bestellungen beeinflufst und nicht von Störungen frei. Von den Eisensteingruben in Nassau standen nur wenige in Förderung, es wurden in diesem Bezirke nur 8177 t Eisenstein gegen 18 081 t im Vorjahre gefördert. Die Förderung auf Grube Carl Lueg bei Fentsch entwickelt sich recht gut und wurden 232 686 t Minette gefördert, gegen 180 150 t im Jahre vorher. — Auf Grube Steinberg sank die Förderung von 121 675 t auf 101 482 t. Der eigene Verbrauch von Minette stieg auf 93 332 t, gegen 50 122 t im Vorjahre. Die Förderung der Zeche Westende belief sich im vorigen Jahre auf 482 716,66 t gegen 389 771,3 t im Jahre vorher. An Koks producirte die Zeche 59 297,5 t gegen 57 167 t. Die Ziegelei war wegen Mangel an Absatz die meiste Zeit aufser Betrieb und wurden nur 844 000 Steine hergestellt, gegen 3 907 975 im Vorjahre. Im Betriebe der Hochöfen hatte die Gesellschaft vielfach mit Störungen, besonders bei den neuen grofsen Hochöfen zu Laar, zu kämpfen. Die Production an Roheisen übersteigt wesentlich diejenige des Vorjahres. Zu Laar waren während des ganzen Jahres vier Hochöfen, davon zwei neuerbaute, in Betrieb, die zusammen 167 025 t Thomaseisen und 13 937 t Ferromangan, im ganzen also 180 962 t Roheisen erbliesen, gegen 128 200 t Thomaseisen und 6181 t Ferromangan, im ganzen also 134 381 t Roheisen im Jahre vorher. Zu Berge-Borbeck war der Hochofenbetrieb ungestört. Ofen II kam am 25. Februar 1902 in Betrieb, dagegen wurde Nr. IV am 31. Mai ausgeblasen, so dafs fast immer nur ein Ofen in Betrieb war. Die Production belief sich auf 68 663 t Roheisen, gegen 59 462 t im Vorjahr. Zu Kupferdreh war ein Ofen in Betrieb, der gröfstentheils Hämatit-Roheisen producirte. Die Production betrug 30 793 t gegen 31 454 t im Vorjahre. Die Gesammtproduction an Roheisen belief sich einschliefslich Ferromangan auf 280 418 t, gegen 225 297 t im Jahre vorher. Die Puddelwerke waren in ziemlich gleichem Umfange beschäftigt wie im Jahre vorher, da durchschnittlich 33,42 Oefen in Betrieb waren, gegen 31,5 Oefen im vorigen Jahre, und 36 075 t Puddelluppen hergestellt wurden, gegen 36 268 t. — Schweifs- und Warmöfen waren auf sämmtlichen Werken der Gesellschaft 43,82 durchschnittlich im Betrieb, gegen 40,4 im Vorjahre. Die Erzeugung von Rohstahl nahm im abgelaufenen Jahre wieder zu, erreichte aber noch nicht diejenige des Jahres 1899/1900; sie belief sich zu Laar auf 215 184 t Thomasstahl und 72 284 t Martinstahl, also im ganzen 287 468 t Rohstahl, gegen 196 376 t Thomasstahl und 63 705 t Martinstahl oder im ganzen 260 681 t im Jahre vorher. Die Hütte zu Eschweiler-Aue blieb dagegen in der Stahlproduction, wegen Mangel an Aufträgen, weit zurück und producirte nur 16 681 t Martinstahl gegen 27 846 t im Vorjahre. Die Gesammt-Production an Rohstahl betrug daher 304 149 t, gegen 287 927 t im Vorjahre. An fertigen Fabricaten stellte die Hütte zu Laar her: Eisen- und Stahlfabricate 148 540 t gegen 140 551 t, Gufsstücke 8722 t gegen 9096 t, im

ganzen 157 262 t gegen 149 647 t. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden 75 694 t abgegeben, gegen 62 073 t, und an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken und Brammen 27 400 t gegen 19 286 t. Die Hütte zu Eschweiler-Aue lieferte nur 17 460,4 t fertige Waaren gegen 24 982,5 t und 617,6 t Halbfabricate, gegen 432,4 t im Vorjahre. Die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke arbeiteten ziemlich stark und producirten an Halbfabricaten 183 719,3 t gegen 149 849,6 t, und an fertigen Waaren 146 699,4 t gegen 115 899,6 t. Die Production aller Werke der Gesellschaft an fertigem Eisen und Stahl betrug daher 321 421,8 t gegen 290 529,1 t im Vorjahre. An feuerfestem Material lieferte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1100 t gegen 2479 t, und die Hütte zu Laar 6199 t gegen 6668 t. —

Die Summe der facturirten Beträge beläuft sich auf 64 807 865,86 ℳ gegen 67 600 914,17 ℳ im Jahre vorher. —

Es beschäftigte die Gesellschaft durchschnittlich 11 132 Meister und Arbeiter, gegen 10 987 im Vorjahre und zahlte an Löhnen und Gehältern 13 717 466,16 ℳ, gegen 13 605 724,12 ℳ im Vorjahre, d. i. pro Kopf 1232,25 ℳ gegen 1238,35 ℳ. Die Beiträge zu der Unfallversicherungs-Genossenschaft, zu den Kranken- und Invalidenkassen, sowie zur Invaliditäts- und Altersversicherung der Beamten und Arbeiter beliefen sich im ganzen auf 576 022,33 ℳ gegen 483 714,16 ℳ im Vorjahre und wurden aufserdem 33 741,81 ℳ aus dem Dispositionsfonds zu Gunsten der Arbeiter bezw. deren Familien verwendet. An Staats- und Communalsteuern mufsten 601 300,83 ℳ bezahlt werden gegen 490 677,11 ℳ im Vorjahre. In Summa verausgabte die Firma also für sociale Zwecke und für Steuern 1 177 323,16 ℳ, d. i. 3,92 % des Actienkapitals.

Der Schlufs des Berichts lautet:

„Das neue Jahr begannen wir mit 94 766 t Aufträgen an Halb- und Ganzfabricaten, gegen 122 477 t zu Beginn des vorhergehenden Jahres. Schon aus dieser Zahl läfst sich schliefsen, dafs die Geschäftslage noch viel zu wünschen übrig läfst. Die Nachfrage aus dem Inlande ist fortwährend bei verhältnifsmäfsig niedrigen Preisen sehr gering und sind deshalb die Werke noch immer gezwungen, Arbeit im Auslande zu suchen, um die Hütten in einigermafsen flottem Betriebe zu halten. Bei der glücklicherweise noch starken Nachfrage in Amerika ist das Ausfuhrgeschäft sehr bedeutend, wenn auch die Preise äufserst mäfsig sind und einen Gewinn überhaupt nicht übrig lassen. Einstweilen hat sich die Hoffnung, dafs auch im Inlande die Nachfrage sich heben werde, nicht bewahrheitet, und dürfte noch lange Zeit vergehen, bevor zwischen der gewaltig gestiegenen Productionsfähigkeit der Werke und das Consumtionsfähigkeit des inländischen Marktes ein Ausgleich eingetreten sein wird."

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 13. Dezember 1902, Nachmittags 6 Uhr, Düsseldorf, städtische Tonhalle.

Anwesend sind die Herren: C. Lueg (Vorsitzender), H. Brauns, Elbers, Dr. Beumer, Daelen, Helmholtz, Kintzlé, Klein, Krabler, Lürmann, Macco, Massenez, Niedt, Dr. Schultz, Servaes, Springorum, Weyland, Schrödter und Vogel (Protokoll).

Entschuldigt sind die Herren: Blafs, Bueck und Haarmann.

Verhandelt wurde wie folgt:

Zu Punkt 1. Verteilung der Ämter im Vorstand für 1903. Es erfolgt einstimmig Wiederwahl in sämtliche Ämter; dieselben verteilen sich wie folgt: Vorsitzender: Geh. Kommerzienrat C. Lueg; 1. Stellvertreter: Kommerzienrat H. Brauns; 2. Stellvertreter: F. Asthöwer. Vorstandsausschufs: die genannten drei Vorsitzenden und die Herren Geh. Bergrat Krabler und Direktor Kintzlé. Literarischer Ausschufs: die Herren Mitglieder des Vorstandsausschusses und die Herren Helmholtz und Lürmann. Kassenführer: Herr Kommerzienrat Ed. Elbers. Die anwesenden Herren nehmen die auf sie gefallene Wahl an.

Ferner wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am 19. April 1903 in üblicher Weise in der städtischen Tonhalle in Düsseldorf abzuhalten. Auf die Tagesordnung werden neben den geschäftlichen Angelegenheiten folgende Punkte gesetzt:

1. Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial (Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke).
2. Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten (Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen).
3. Ursachen der durch das Hängen der Hochöfen verursachten Explosionen (Referent: Herr Direktor Schilling, Oberhausen).
4. Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochöfenansätze und dergl. (Referent: Herr Dr. Menne).

Weiter beschliefst der Vorstand, bei der Leitung der Düsseldorfer Ausstellung 1902 einen dort eingereichten Antrag auf Gewährung eines Beitrages für ein besonderes Gebäude für ein eisenhüttenmännisches Institut an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen zu unterstützen.

Ferner wird eine Kommission, bestehend aus den HH. Kintzlé, Niedt, Springorum und Schrödter, mit dem Rechte der Zuwahl eingesetzt, welche die wissenschaftliche Vorbildung der Hüttenleute prüfen und in geeigneter Weise die diesbezüglichen Wünsche vorbringen und vertreten soll.

E. Schrödter.

Adolf Riemer †.

Mit schmerzlichem Bedauern müssen wir den Tod unseres Mitgliedes und bewährten Mitarbeiters, des Hrn. Ingenieur Adolf Riemer, verzeichnen.

Hr. Riemer war vor einiger Zeit als Betriebsassistent der Pastuchowschen Eisenhüttenwerke nach Sulin (Rufsland) gegangen, erkrankte dort an Unterleibstyphus, dem er nach 14 tägigem Leiden erlag. Wir beklagen in ihm den Verlust eines hoffnungsvollen Fachgenossen.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Becker, J., Direktor der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk.
Borchers, Dr. W., Geh. Regierungsrat, Professor, Aachen, Ludwigsallee 15.
Burkhardt, G., Fabrikdirektor, Gleiwitz O.-S., Promenade 2.
Cupey, Bernhard, Ingenieur, Walzwerksbetriebschef der Geisweider Eisenwerke, Geisweid.
Eckardt, Heinrich, Betriebsleiter des Fried. Kruppschen Hammerwerks, Rüttenscheid, Andreasstr. 5.
Hanemann, Th., Direktor des Stahlformgufs-Verbandes, Düsseldorf, Königsallee 11a.
Hoesch, Robert, Ingenieur, Dortmund, Ostwall 14.
Hubl, A., Ingenieur, Eisenwerk, Witkowitz, Mähren.
Jacobs, Otto, Montois la Montagne b. Metz.
Kehren, G., Ingenieur, Berlin W., Köthenerstr. 31 III.
Kirchhoff, Heinr., Civilingenieur, Köln, Hohenzollernring 34.
Klauke, E., in Fa. Wlozlaweker Drahtwerk C. Klauke, Wlozlawek, Thorn, Westpr., Wilhelmstr. 7 I.
Lackner, Michel J., Oberingenieur und Prokurist der Fa. Poetter & Co., Dortmund.
Lichtenberger, Th., Ingenieur, Goslar a. H., Vitithorpromenade 4.
May, Léon jr., Hütteningenieur, Differdingen, Luxemburg.
Medvednicoff, W., Ingenieur der Hüttenwerke Kramatorskaja, Akt.-Ges., Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Rufsl.
Nau, John B., Supt. of the United Steel Co., Canton O., U. S. A.
Quast, Bruno, Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Abth. Stahl- u. Walzwerk, Bruckhausen (Rhein).
Rayner, John Querin, Ingenieur-Technolog, Moskau.
Schmidt, Fr., Oberingenieur, Betriebschef der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.
Schmidthenner, A., Hüttendirektor a. D., Wiesbaden, Emserstr. 32a.
Schlüter, August, Ingenieur, Düsseldorf, Steinstr. 96.
Schütte, Franz, Betriebschef des Phoenix, Abth. Westf. Union, Lippstadt.
Seidensticker, C., Generalvertreter der Firma Alexanderwerk A. von der Nahmer, Act.-Ges., Remscheid, Düsseldorf, Bismarckstr. 48.
Servaes, A., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor der Aktien-Gesellschaft Phoenix, Laar b. Ruhrort.
Singer, S., Präsident der Comp. Europeenne Griffin, 53 Chaussée d'Antin, Paris IX.
Souheur, L., Kgl. Bergassessor und Hütteninspektor a. D., Barcelona (Spanien) Calle de la Diputacion 337.
Tellering, Ernst, Ingenieur in Fa. Ernst Tellering & Co., G. m. b. H., Immigrath.
Waldeck, Carl, Dr. ing., Berlin O., Weidenweg 76 I.
Wesselhoeft, H., Ingenieur, Düsseldorf, Winkelsfelderstrafse 26.
Willich, Friedr., Eschweiler b. Aachen.
Wiltberger, F. K. J., Ingenieur, Deutsch-Oth, Lothr.
Wittgenstein, Karl, Wien I., Albrechtgasse 3.
Würtenberger, Franz, Hütteningenieur, Düsseldorf, Königsallee 2.
Ziegler, M., Ingenieur, Technologisches Institut, Charkoff, Rufsl.

Neue Mitglieder:

Amende, Fritz, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, Saar.
Brüggemann, W., Direktor des Anneuer Gufsstahlwerks, Annen i. W.
Dach, R., Bergwerksdirektor, Düsseldorf, Goethestr. 28.
Erberg, David, Hütteningenieur, Kankrinskaja 27, Rostow a. Don, Süd-Rufsl.
Faddeeff, A., Generaldirektor der Hüttenwerke zu Werch-Issetsk b. Jekaterinburg, Rufsl.
Friedrich, Dr. Arthur, Kattowitz O.-S.
Geilenkirchen, Th., Diplom-Ingenieur, Hörde i. W., Schildstr. 4.
van Gogh, kaufm. Direktor des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdelingen, Düdelingen, Luxemburg.
Goretzki, Paul, Mühlenbesitzer, Gleiwitz O.-S.
Günther, Arthur, Ingenieur-Chemiker, Société Metallurgique de Taganrog, Taganrog, Süd-Rufsl.
Hebing, Herm., Ingenieur, Trier, Gartenfeldstr. 19 II.
Heckel, Kgl. Berginspektor, Zabrze O.-S.
Heuser, Heinrich, in Firma Gebr. Kiefer, Duisburg.
Hiby, Walther, Dr. phil., London SW, 109 Victoria Street.
Huber, C., Ingenieur, Berlin W 50, Rankestrafse 27.
Huber, S. V., in Fa. S. V. Huber & Co., Consulting Engineers, Ferguson Block, Rooms 702—707, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Kaznowski, Waclaw, Chefchemiker der Huta Bankowa, Dombrowa, Russ.-Polen.
Kerl, Ernst, Ingenieur des Eisen- u. Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Eberhardtstr. 21.
Kiefer, Emil, Bauingenieur in Fa. Gebr. Kiefer, Duisburg.
Kiefer, Hermann, Bauingenieur in Fa. Gebr. Kiefer, Duisburg.
Knackstedt, Ernst, Direktor der Fa. Hein, Lehmann & Co., Akt.-Ges., Düsseldorf-Oberbilk.
Kopia, Th., Betriebsleiter der Hochofenanlage in Jurjewski-Zawod, Süd-Rufsl.
Lebedeff, Alexis, Ingenieur am Eisenhüttenwerk N. Pastuchow zu Sulin, Stat. der Südostbahn, Süd-Rufsl.
Liebeneiner, Berginspektor, Laurahütte O.-S.
Marsy, Charles, Ingenieur, Huta Bankowa in Dombrowa, Russ.-Polen.
Marton, Georg, Verwalter der Eisen- und Stahlwerke in Krompach, Oberungarn.
Mehrtens, J. jun., Giefserei-Ingenieur, Hannover, Seelhorststr. 8.
Rein, Karl, Oberingenieur der Akt.-Ges. Phönix, Laar bei Ruhrort, Kaiserstr. 66.
Schlösser, P., Diplomingenieur, Ratingen.
Schreiber, Johannes, Dipl. Hütteningenieur, Laar bei Ruhrort, Rheinstr. 54.
Schluck, Emil, Diplomingenieur, Betriebsingenieur der Vereinigten deutschen Nickelwerke, Schwerte i. W., Hüsingstr. 2.
Stapenhorst, Hans, Königl. Bergrat, Vorstand der Bergbau-Gesellschaft Neuessen in Altenessen.
Stötzer, Chr., Giefserei-Ingenieur, Aplerbeck i. W., Markt 15.
Thiele, Arthur, Stahlwerkschef des Lothringer Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.
Waetzoldt, G. D., Königl. Preufs. Gewerberat, Handelssachverständiger bei dem Kaiserl. Deutschen General-Consulat zu New York, P. O. B. 658.
Wiltz, Aug., Ingénieur en chef des fábricas de Moreda y Gijón, Gijón (Spanien).
Worch, Franz, Oberingenieur des Prefs- und Walzwerks, Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz.

Verstorben:

Riemer, Adolf, Betriebsassistent der Pastuchowschen Eisenhüttenwerke, Sulin, Süd-Rufsl.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2. 15. Januar 1903. 23. Jahrgang.

Eine elektrisch betriebene Feinstrafse.

Von Ingenieur F. Janssen.

Die Einführung der elektrischen Kraftübertragung hat vielen bestehenden Betrieben, insbesondere den älteren Walzwerken, es ermöglicht, ohne eine nennenswerte bauliche Erweiterung jene grofsartige Produktionssteigerung mitzumachen, welche die Hüttenindustrie gegen Ende der neunziger Jahre kennzeichnet. Ein lehrreiches Beispiel hierfür bietet die nachstehend beschriebene Ausführung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin auf den Walzenstrafsen der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid.

Wennschon diese elektrisch betriebene Walzwerksanlage, was Gröfse der Antriebsmotoren anbelangt, durch neuere Ausführungen wohl übertroffen wird, so dürften dennoch die unten mitgeteilten Betriebsergebnisse von ganz besonderem Interesse sein, weil dieselben, während eines 2½ jährigen Dauerbetriebes gewonnen, mehrfach einer genauen Kontrolle unterzogen wurden und somit eine wertvolle Grundlage für die Beurteilung und Neuausführung ähnlicher Einrichtungen bieten. Auch zeigt die zu besprechende Anlage in hervorragender Weise, wie vollkommen in jeder Richtung die elektrische Kraftübertragung jenen eigenartigen Aufgaben gerecht wird, welche die Anpassung einer bestehenden Anlage an neue Anforderungen mit sich bringt. Aufgaben, die oft schwieriger zu lösen sind als solche, wie sie bei dem Bau einer Neuanlage auftreten.

Die bestehende ältere Einrichtung mit Dampfbetrieb zeigte folgendes Bild: Das in Abbildung 1 skizzierte Walzwerk, bestehend aus Feinstrafse und Grobstrafse, wurde durch eine gemeinsame Dampfmaschine angetrieben in der Weise, dafs die in der Mitte liegende Maschine unter Vermittlung von Hanfseilen abwechselnd auf die Seilscheiben der beiden Strafsen trieb. Die Feinstrafse, auf welcher Stabeisen in flachen, halbrunden, quadratischen und runden Profilen kleinerer Abmessungen aus Knüppeln von etwa 50 mm Seitenlänge gewalzt wird, erhielt demgemäfs eine Zwischenwelle angekuppelt, welche, in zwei Lagern von 170 mm Bohrung gelagert, die Seilscheibe von 1640 mm Durchmesser und 670 mm Breite aufnahm. Der Seiltrieb der Grobstrafse war gegen denjenigen der Feinstrafse derart versetzt, dafs der Antrieb der beiden Scheiben von der einen Schwungradscheibe der Dampfmaschine aus erfolgen konnte, und zwar trieben auf die Grobstrafse acht, auf die Feinstrafse dagegen nur vier Seile.

Die Eincylinder-Walzenzugmaschine älterer Bauart ist an eine Zentralkondensation angeschlossen und hat einen Cylinderdurchmesser von 630 mm bei 940 mm Hub. Da ihre Leistung für den Betrieb der Grobstrafse gerade ausreichte, und weil die Walzarbeiten auf den beiden Strafsen verschiedene Geschwindigkeiten verlangten, so war es nicht möglich, die Fein- und Grobstrafse zusammen zu betreiben, und es war daher der Normalbetrieb derart, dafs die eine Strafse bei Nacht, die andere bei Tag arbeitete. Um auf den beiden Strafsen Überschichten machen zu können und somit eine

bessere Ausnutzung der Produktionsmittel zu ermöglichen, entschlofs sich die Verwaltung, für die Feinstrafse einen eigenen Antriebsmotor zu beschaffen, während die Grobstrafse ständig von der Dampf-Walzenzugmaschine angetrieben werden sollte.

Für den aus den gekennzeichneten Gründen geplanten Umbau der Anlage war die Gesamtanordnung Abbildung 1 gegeben. Hauptbedingung war dabei, dafs jede Vergröfserung des bereits vorhandenen Maschinenraumes wegen Platzmangel unterbleiben mufste. Diesen eigenartigen, durch die örtlichen Verhältnisse gegebenen Bedingungen, vermochte nur der elektromotorische Antrieb, und zwar auch nur bei unmittelbarer Kupplung mit der Feinstrafse, gerecht zu werden; die Zwischenschaltung eines Seiltriebes war von vornherein ausgeschlossen wegen des geringen zur Verfügung stehenden Raumes. Zwar hätte eine Seilübertragung die Verwendung eines raschlaufenden Motors ermöglicht und somit die Anschaffungskosten nicht unwesentlich reduziert; auch wäre in diesem Falle zwischen Motor und Strafse ein Zwischenglied eingefügt gewesen, welches in hohem Mafse geeignet war, die gröfsten Stöfse und Belastungsschwankungen innerhalb gewisser Grenzen auszugleichen; dazu kam, dafs die Betriebsverwaltung in ihren Lieferungsbedingungen die Abnahme der Anlage von einem mehrmonatlichen erfolgreichen Probebetrieb abhängig machte, so dafs die Unternehmerin allen Grund hatte, nach Möglichkeit die Verwendung von Normalkonstruktionen anzustreben, aber — obwohl somit die Ausführung eines schnell laufenden Motors in Verbindung mit einem Seiltrieb wünschenswert erschien, drängten doch die oben gekennzeichneten Verhältnisse dazu, für diese eigenartige Aufgabe einen Spezialmotor zu bauen und unter Berücksichtigung der schwierigen Arbeitsverhältnisse eine Konstruktion zu schaffen, welche auch bei unmittelbarem Antrieb allen Anforderungen entsprechen würde.

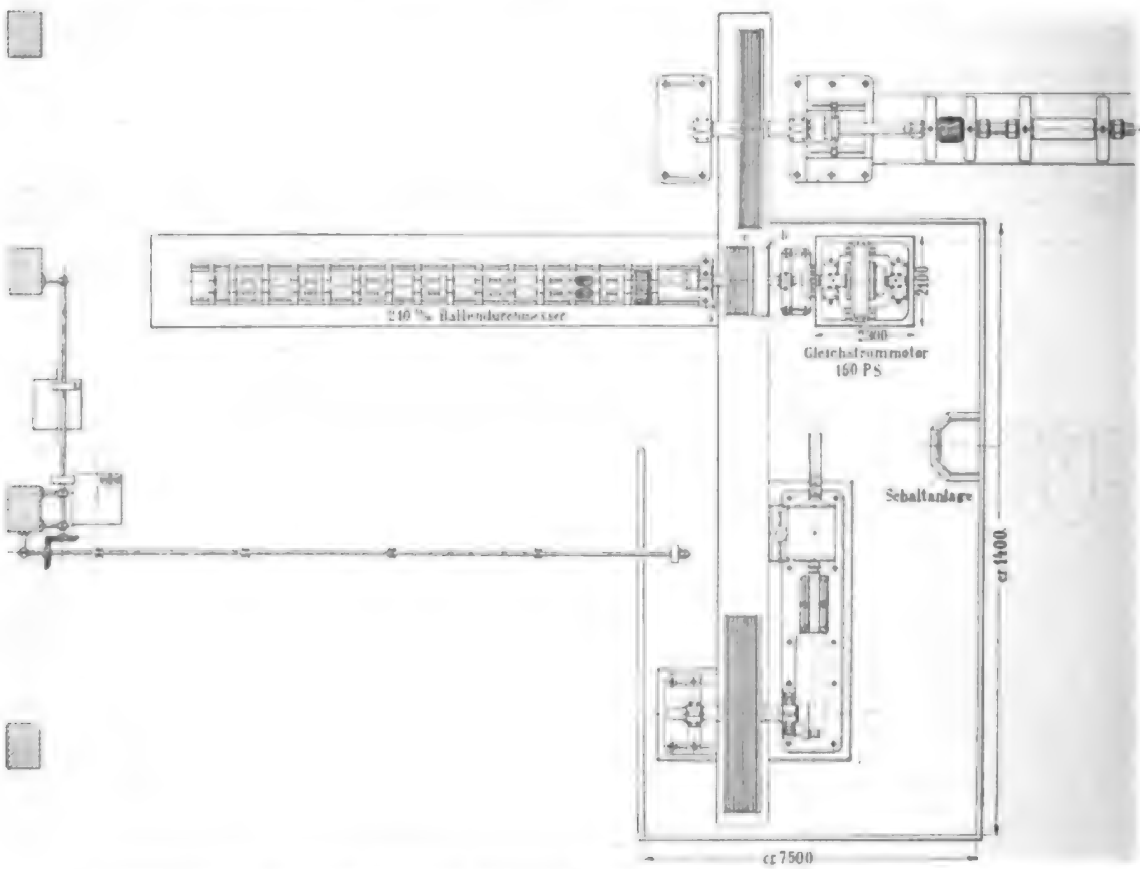


Abbildung 1. Elektrisch betriebene Feinstrafse der Bergischen Stahlindustrie Remscheid.

Zur Berechnung und Dimensionierung des Motors wurden von der Walzwerksleitung die nachstehenden Unterlagen zur Verfügung gestellt: Gründliche Belastungsmessungen und eingehende Beobachtungen hatten ergeben, dafs die vorhandene Walzenzugmaschine beim Antrieb der Feinstrafse während des Beharrungszustandes durchschnittlich 70 eff. P.S. zu entwickeln habe; der gröfste gemessene Kraftbedarf der Strafse

betrug 110 eff. P.S. Abbildung 2 und 3 zeigen einige den Untersuchungen zu Grunde gelegte Diagramme. Die Tourenzahl der Straſse sollte innerhalb der Grenzen 225 bis 350 minutlich, je nach der Beschaffenheit des Walzproduktes, einstellbar sein; der Motor sollte die oben genannten gröſsten Leistungen noch bei der niedrigsten Tourenzahl entwickeln. Als Betriebsstrom stand Gleichstrom von 250 Volt Spannung zur Verfügung. Auſser den dem Walzwerksbetrieb allgemein eigenen Bedingungen war als Besonderheit angegeben, daſs jede Arbeitsperiode etwa 1 Stunde dauere, worauf alsdann eine halbstündige Pause folgte.

Beim Entwurf der Anlage wurde von vornherein der motorische Antrieb mit Schwungradwirkung ins Auge gefaſst, d. h. eine Teilung der Höchstleistung zwischen Schwungmassen und Motor vorgesehen. Diese Anordnung bietet bekanntlich ein bequemes Mittel, den Antriebs-Schwungmassen, zumal wenn es sich — wie im vorliegenden Falle — um den Umbau einer bereits vorhandenen Straſse handelt, deren Arbeits- und Belastungsverhältnisse genügend bekannt sind.

Der Umbau vollzog sich in der Weise, daſs die in Abbildung 1 mit *a* bezeichnete Zwischenwelle zur Aufnahme eines zusätzlichen Schwungrades *b* eingerichtet und demgemäſs ausgewechselt wurde. Die vierrillige Seilscheibe *c* des früheren Dampfmaschinenantriebes im Gewichte von 8000 kg verblieb in ihrer alten Anordnung. Das zusätzliche Schwungrad von 1600 mm Durchmesser und 400 mm Breite, im Gewicht von 5000 kg, wurde unmittelbar neben der Seilscheibe aufgebracht. Der Anschluſs der Zwischenwelle erfolgte auf der einen Seite an die Feinstraſse in der üblichen Weise mittels einer Klauenkupplung, auf der andern Seite mittels einer Lederbandkupplung an den Motor. Die Anordnung der letzteren in der Ausführung der Maschinenfabrik J. M. Voith

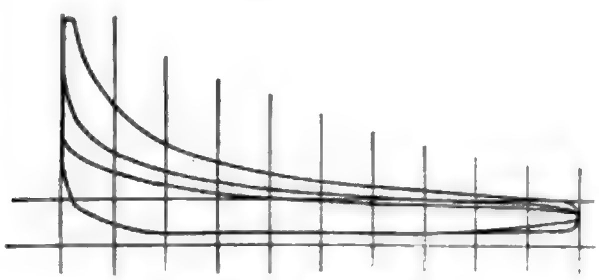


Abbildung 2. Mit Kondensation.
Vacuummeterstand = 63 cm; pi — qi = 1,42 Atm.; n = 70 p. m.

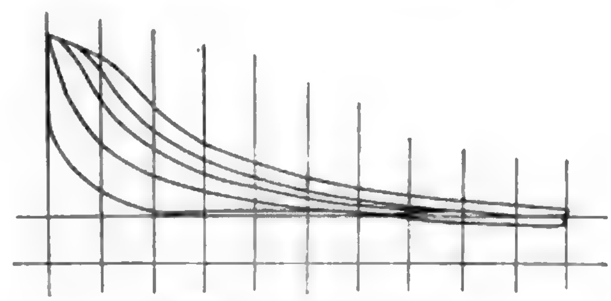


Abbildung 3. Ohne Kondensation.
pi — qi = 1,12 Atm.; n = 70 p. m.

Abbildung 2 und 3. Diagramme der Walzenzugmaschine zur Feinstraſse.
Kolbendurchmesser = 630 mm, Kolbenhub = 940 mm, Kesselspannung = 6 Atm. (10 mm = 1 Atm.).

motor sowie auch die Energiequelle relativ gleichmäſsig zu belasten, zu Gunsten einer erhöhten Betriebsökonomie. Die Belastungschwankungen werden, je nach der Gröſse der eingeschalteten Schwungmasse, mehr oder weniger vollkommen ausgeglichen, so daſs der Motor im voraus nur für eine mittlere Arbeitsleistung zu bemessen ist. Für die richtige Gröſsenbemessung der anzuwendenden Schwungmassen ist ein eingehendes Studium der Arbeitsweise der Straſse nötig; so ist besonders zu ermitteln das Verhältnis der gröſsten auftretenden Kraftschwankungen zum mittleren Arbeitsbedarf, weiterhin die Zeiten, innerhalb welcher die Belastungsschwankungen sich vollziehen, bezw. die Zeiten für den Leerlauf der Straſse. Selbstverständlich ist die genaue rechnerische Bestimmung und Festlegung der Arbeitsteilung zwischen Schwungmasse und Motor ausgeschlossen, da die Belastungszeiten und Belastungsschwankungen von Faktoren abhängen, deren vollständige Berücksichtigung unmöglich ist. Immerhin bietet das Studium der als maſsgebend gekennzeichneten Verhältnisse praktisch eine gute Grundlage zur Bestimmung der erforderlichen Heidenheim, bietet den bekannten Vorteil einer leichteren Montage für die in Einzellagern gelagerten Wellen. Auch gestattet die Längs- und Querbeweglichkeit der zu kuppelnden Wellenenden bis zu einem gewissen Grade ein verschiedenes Sichsetzen der Fundamente bezw. eine ungleiche Abnutzung der verschieden belasteten Lagerstellen. Ein weiterer Vorteil ist der, daſs die zwischen Motor und Schwungmassen angeordnete Lederbandkupplung ein elastisches Zwischenglied bildet, welches geeignet ist, etwa auftretende gröſsere Stoſswirkungen abzuschwächen bezw. gänzlich vom Motor fernzuhalten. Jede Veränderung des Drehmomentes, sei es beim Auftreten oder Verschwinden eines Arbeitswiderstandes oder beim unvermittelten Eintritt des Beharrungszustandes, bringt ein Anspannen bezw. ein Zurückfedern des kuppelnden Riemens hervor, so daſs also ein Teil der Massenstoſswirkungen in Federarbeit umgesetzt wird. Hieraus ergeben sich ohne weiteres die Grundlagen für die Berechnung der Kupplung, deren Einzelheiten im vorliegenden Fall, eben mit Rücksicht auf die stoſsweise auftretenden Kraftwirkungen, besonders reichlich bemessen wurden.

Bei einem äufseren Durchmesser von 800 mm der Kupplungsscheiben beträgt die Baulänge 400 mm, das Gewicht der Kupplung etwa 355 kg. Der Riemen hat eine Breite von 75 mm und ist 5 mm stark. Die Verbindung der Enden des in 12 Schlingen umgelegten Riemens geschah durch ein Riemenschlofs. Die Kupplung hat in dem $2^1/_2$ jährigen Dauerbetrieb zu Anständen keinen Anlafs gegeben und arbeitet seit der Inbetriebnahme, ohne dafs der Riemen ersetzt oder nachgespannt worden wäre.

Schwungmassen Gelegenheit gegeben wird, einen Teil der aufgespeicherten Energie, entsprechend der Gröfse der Geschwindigkeitsdifferenz, abzugeben.

Was die Einzelheiten dieser Art Motoren anbelangt, so gilt für die Durchbildung derselben hier wie überall, dafs durch die Umwandlung in elektrischen Betrieb die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlage unter keinen Umständen irgendwie nachteilig beeinflufst werden darf. Die Verwendung aller solcher Elemente,

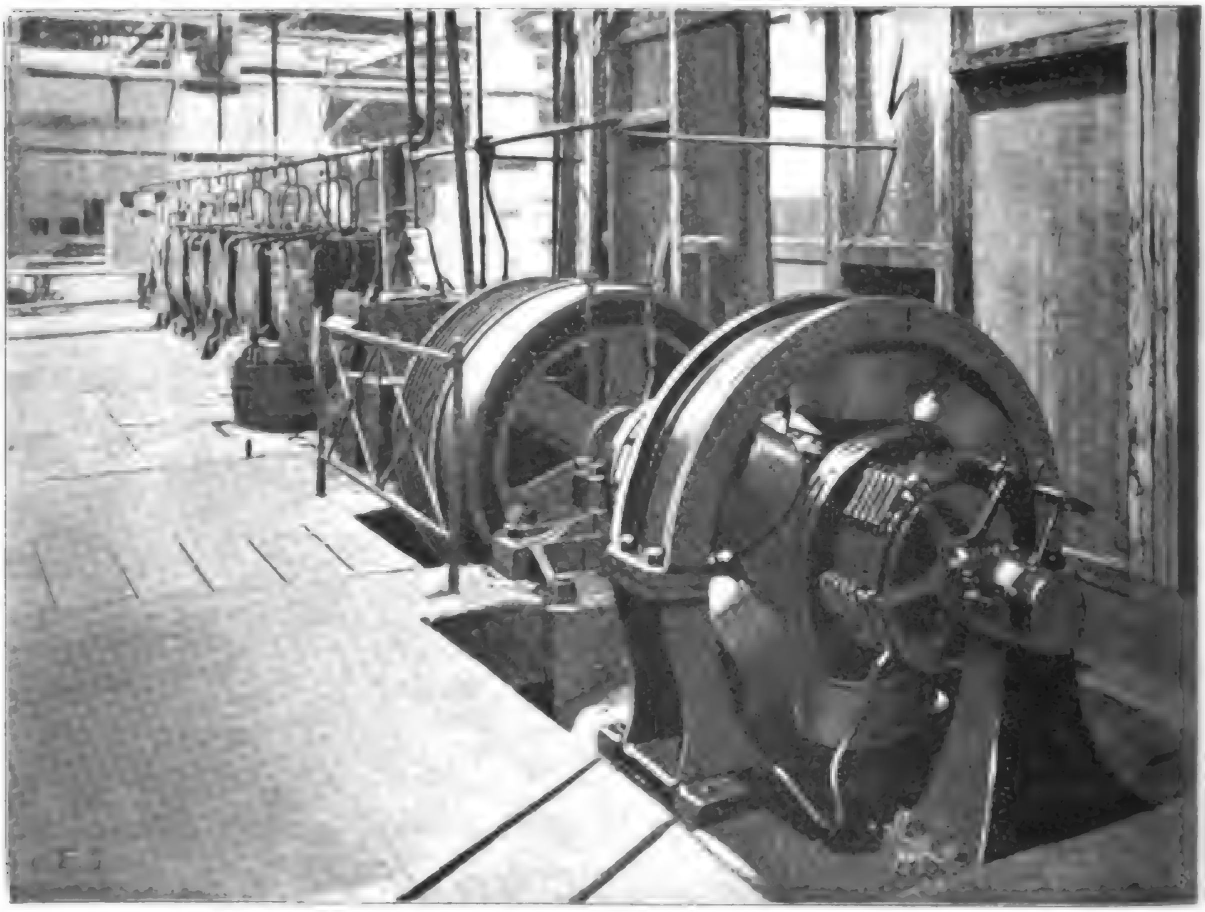


Abbildung 4. Ansicht der Feinstrafse mit elektrischem Antrieb.

Der aus Abbildung 1 und 4 ersichtliche Elektromotor zeigt in seinem äufseren Aufbau keine auffallende Verschiedenheit von den sogenannten Normalmotoren gleicher Type und Leistung. Abgesehen von der reichlichen Dimensionierung aller Teile ist eigentlich nur die Wicklung der Feldmagnete anormal und eigenartig mit Rücksicht auf die eingangs gekennzeichneten Arbeitsbedingungen. Damit die angestrebte Arbeitsteilung zwischen Schwungmasse und Motor auch tatsächlich eintritt, erhielt der Motor eine Compoundwicklung, so dafs bei steigender Belastung ein Tourenabfall eintritt und somit den rotierenden

welche bei weniger aufmerksamer Behandlung im Betriebe versagen und zu Störungen Anlafs geben könnten, ist daher von vornherein auszuschliefsen. Das gilt insbesondere von den der Abnutzung unterworfenen Maschinenelementen, die alsdann, bei Verwendung nur bester Materialien, der sorgfältigsten Durchbildung bedürfen, da diese Teile sonst eine peinlich genaue Wartung verlangen und, falls diese nicht geleistet wird, bald zu einer Quelle fortlaufender Betriebsstörungen werden.

Wie aus den Abbildungen 1 und 4 hervorgeht, sind die beiden Ankerlagerböcke sowie das 6polige

Magnetgestell auf einem kräftigen gufseisernen Grundrahmen aufgeschraubt und in ihrer gegenseitigen Lage durch Prisonstifte gesichert. Hierdurch wird eine leichte Demontage dieser Teile bei etwaigen Reparaturen ermöglicht. Aus demselben Grunde wurde das Magnetgestell zweiteilig gegossen und es wurden die beiden Hälften miteinander verschraubt, so dafs also nach Lösen dieser Schraubenverbindung und nach Abnahme der Lagerdeckel der Anker vollkommen frei liegt und abgehoben werden kann.

Der Grundrahmen ist mit vier Fundamentankern auf dem Fundamentsockel befestigt, dessen Grundfläche beiläufig nur 2300 × 2100 mm beträgt. Die äufsersten Rahmendimensionen sind 1935 × 1790 mm; die ganze Höhe des Motors,

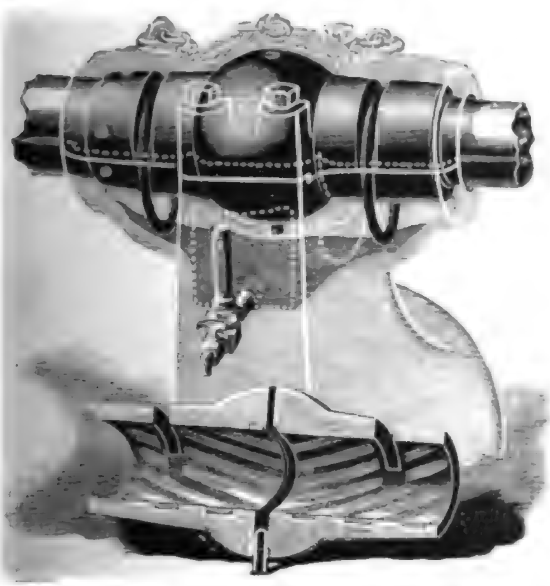


Abbildung 5. Motorlager mit Ringschmierung.

gemessen von Unterkante Rahmen bis Oberkante Magnetgestell beträgt nur 1795 mm. Diese relativ geringen Baumafse, deren Einhaltung für den Umbau der beschränkten Raumverhältnisse wegen sehr wichtig war, liefsen sich nur dadurch erreichen, dafs der Motor ohne jede eigentliche Kapselung zur Ausführung gelangte, so dafs also eine gute Luftcirculation und somit eine wirksame Wärmeabführung gewährleistet ist. Es wurde aber auch dafür Sorge getragen, dafs trotz des Fehlens einer Schutzkapselung ein etwaiges Verstauben der empfindlichen Motorteile, insbesondere der Feld- und Ankerwicklung, von keinem schädlichen Einflufs auf die Dauerhaftigkeit derselben ist. Die Ankerlager erhielten Ringschmierung, deren Details aus der Abbildung 5 hervorgehen. Die oberen Lagerdeckel sind abnehmbar; die ungeteilten gufseisernen Lagerbuchsen, mit Kugellagerung versehen, erhielten Aussparungen in der Laufflāche, die mit Weifsmetall ausgefüllt sind. Eine derartige Ausbildung der Lager hat sich in langjährigem Betriebe durchaus bewährt und stellt an die Bedienung erfahrungsgemäfs nur sehr geringe Anforderungen. Der jeweilige Ölstand an der Schmierung ist leicht von aufsen kontrollierbar; ein Verschmutzen der Laufflächen ist ausgeschlossen; die beständige Circulation des Öles durch die Lager bewirkt, dafs diese ständig kühl gehalten werden.

Eine besonders sorgfältige Durchbildung erfuhr die Stromabnahme, deren Einzelteile durchweg kräftig bemessen sind. Das Bürstenhalterjoch, welches die einzelnen Halter mit den Bürsten trägt, ist drehbar um einen Ansatz des vorderen Lagers angeordnet, und kann mittels Spindel und Handrad leicht eingestellt werden. Die Stromabnahme vermitteln ausschliefslich Kohlenbürsten, welche in ihren Haltern so befestigt sind, dafs sie jeder Unebenheit der Kommutatorfläche leicht folgen können und demgemäfs Reibungsverlust und Abnutzung nur gering ausfallen. Die Stromabnahme, welche für Gleichstrommotoren im allgemeinen als so aufserordentlich empfindlich hingestellt wird, hat trotz der im angestrengten Dauerbetrieb vorkommenden hohen Belastungsschwankungen nie versagt und auch keinerlei besondere Wartung erfordert. Selbst bei plötzlichen Belastungsschwankungen von leer bis voll und weit darüber ist eine nennenswerte Funkenbildung nicht zu beobachten, und zwar ohne dafs die Bürstenverstellung verändert wird. Diese mit dem Gleichstrommotor gewonnenen günstigen Betriebserfahrungen stehen in unmittelbarem Gegensatz zu jener immer wiederkehrenden Behauptung, dafs wegen der betriebsgefährdenden Empfindlichkeit einzelner wichtiger Teile des Gleichstrommotors dieser dem Drehstrommotor in ähnlichen Betrieben unbedingt unterlegen sei. In der Allgemeinheit erhoben, gegen das Gleichstromsystem als solches gerichtet, sind diese Vorwürfe durchaus verfehlt und auf Grund zahlreicher günstiger Betriebsresultate mit gut durchgebildeten Motorkonstruktionen mühelos auf das richtige Mafs zurückzuführen.



Abbildung 6. Schaltanlage für den Walzenzugmotor.

In einer Entfernung von etwa 3 m vom Motor befindet sich die Schalttafel (Abbildung 6), welche die zum Anlassen und Regulieren des Motors nötigen Schalt- und Mefsapparate enthält. Vor Beginn der Schicht bezw. der Walzperiode wird durch Drehen des aus der Abbildung ersichtlichen mittleren Handrades die gewünschte Motortourenzahl eingestellt; alsdann wird, nach Einschalten des doppelpoligen Momentschalters, der untere Handhebel von links nach rechts über die Kontakte bewegt und somit dem Motor allmählich die volle Netzspannung zugeführt; die Anlaufperiode kann durch entsprechendes Einschalten an diesem Anlasser beliebig bemessen werden. Das Widerstands- sowohl wie das gesamte Triebwerk bis zur Widerstandsquelle stark gefährden. Um diese Gefahr der Überanstrengung mit Sicherheit auszuschliefsen, wurde in der Stromzuleitung ein Maximalautomat eingeschaltet, welcher in dem Augenblick, wo der Stromstofs unzulässig hoch wird, den Motor vom Netz selbsttätig abschaltet. Dieser automatische Stromschalter fand ebenfalls auf der Schalttafel Platz; Abbildung 9 zeigt denselben in etwas gröfserem Mafsstabe.

Diejenige Höchststromstärke, welche der Motor ohne Betriebsgefährdung aufnehmen kann, wird vorher festgelegt, und es wird dann hierfür der Stromschalter justiert, derart, dafs bei Überschreitung dieser Stromstärke der Schalter

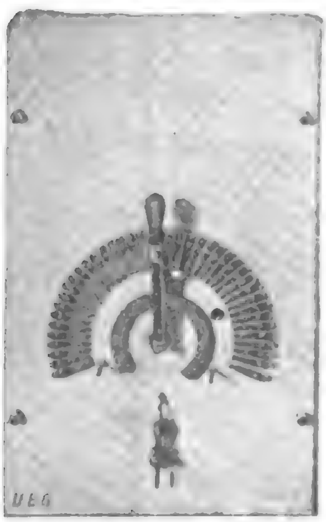


Abbildung 7.

Anlasser auf Schalttafel-Vorderseite montiert.

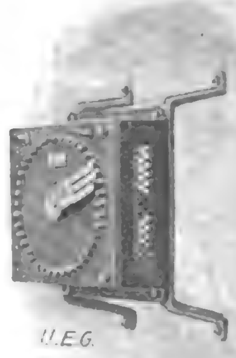


Abbildung 8.

Auf Schalttafel-Rückseite montierter Nebenschlufs-Regulator Type F R.

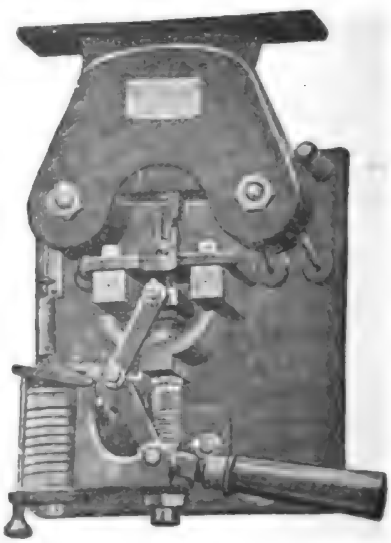


Abbildung 9.

Selbsttätiger Maximal-Stromschalter.

material des Anlassers, den Abbildung 7 nochmals in Mittelstellung zeigt, ist hinter der Schalttafel angeordnet und von hier aus zugänglich gemacht. Das gilt auch von dem oben erwähnten Tourenregulierwiderstand, den Abbildung 8 in vergröfsertem Mafsstabe wiedergibt. Ein Strommesser gibt dem Maschinisten zu jeder Zeit die vom Motor aufgenommene Stromstärke an und läfst Unregelmäfsigkeiten an der Strafse, hervorgerufen durch unzulässige Überlastungen, Heifslaufen der Lager, Bruch und dergleichen sofort erkennen.

Wennschon die eingangs angestellten Erwägungen klar den Weg zeigen, auf welche Weise den durchschnittlichen Belastungsschwankungen beizukommen ist, so darf doch nicht übersehen werden, dafs plötzliche Stöfse — z. B. durch gewaltsame Hindernisse — auftreten können, welche selbst bei reichlicher Verwendung der vorerwähnten Hilfsmittel den Motor ausschlägt und somit den Strom abstellt. Mag das Anwachsen bis auf die Höchststromstärke nun auf das Heifslaufen der Lager oder auf sonstige Hindernisse zurückzuführen sein, immer ist der Maschinist gezwungen, die Störung vollkommen zu beseitigen. Geschieht dies nicht, so wird beim nächsten Anlauf der Automat unverweigerlich wieder eine Stromunterbrechung herbeiführen. Dieser selbsttätige Stromschalter übernimmt somit in gewissem Sinne die Funktion der bekannten Maximal-Drehmomentkupplung; jedoch ist die beabsichtigte Wirkung bei dem elektrischen Stromschalter mit gröfserer Sicherheit als bei der Kupplung zu erreichen, da derselbe nur ruhende, vom Strom durchflossene Elemente enthält und ein genaues Einjustieren für das Maximalmoment gestattet. Mit der genannten Kupplung hat der automatische Stromschalter den Vorteil gemein, dafs er sofort wieder gebrauchsfähig ist, ohne dafs irgend welche Teile

ausgewechselt werden müfsten: Durch einfaches Herunterdrücken des aus Abbildung 9 ersichtlichen isolierten Handgriffes wird der Stromkreis wieder geschlossen, so dafs der Betrieb wieder aufgenommen werden kann.

Nachstehend seien einige Mefsresultate mitgeteilt, welche im Normalbetrieb gewonnen wurden. Die Stromdiagramme (Abbildung 10, 11 und 12) wurden mit einem registrierenden Ampèremeter aufgenommen und geben unmittelbar die Belastungsschwankungen wieder, denen motor. Die Arbeitsperioden betragen normal 20, 30 und 50 Minuten, denen wieder Pausen von etwa 10 Minuten folgen; es kommen jedoch auch Arbeitsperioden von 3 bis 3½ Stunden vor, denen eine Pause von etwa ½ Stunde folgt. Beim Anlassen des Motors erfolgt auch zugleich die Einstellung auf die gewünschte Tourenzahl, mit welcher dann der Motor die ganze Arbeitsperiode läuft, bis eine andere Qualität oder ein anderes Profil die Veränderung der Tourenzahl nötig macht.

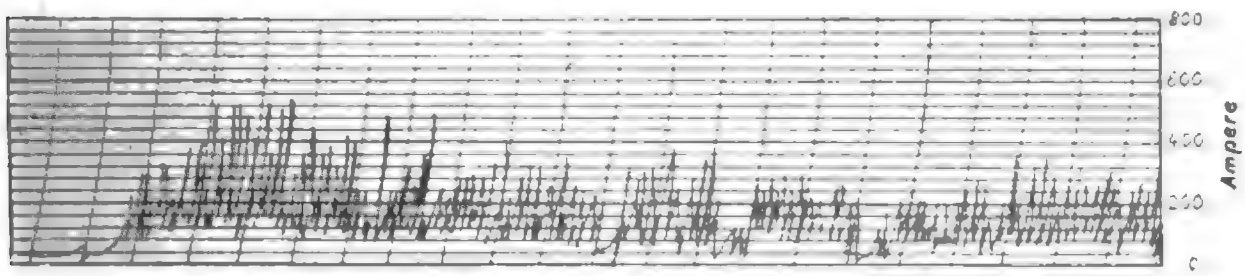


Abbildung 10. Stromkurve beim Walzen von Stahlknüppeln 13 × 8 und 15 × 10.

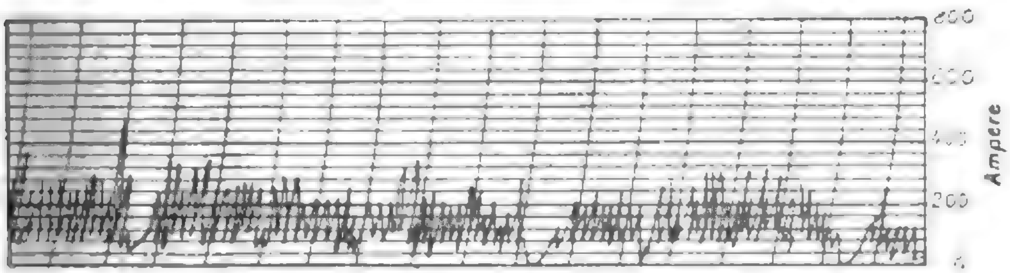


Abbildung 11. Stromkurve beim Walzen von Knüppeln 13 × 4¼.

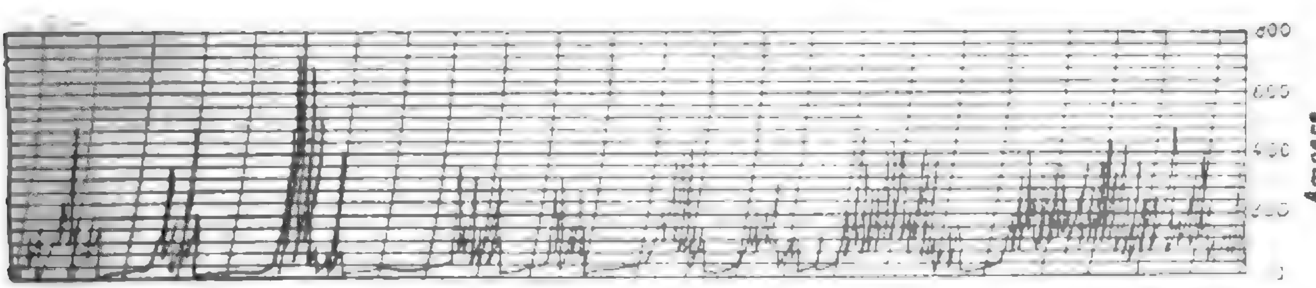


Abbildung 12. Stromkurve beim Walzen von Knüppeln 14 × 6.

der Motor unterworfen ist. Abbildung 10 zeigt die Stromschwankungen beim Auswalzen von Stahlknüppeln 13 × 8 und 15 × 10; Abbildung 11 gibt den Stromverbrauch wieder beim Walzen eines ▭-Profiles von 13 × 4¼; Abbildung 12 zeigt Stromschwankungen von 0 bis 840 Ampère entsprechend einer Höchstleistung bis 255 P.S. Diese Diagramme (vergleiche auch die Abbild. 12a bis 12f) lassen die während einer Walzperiode auftretenden Belastungsschwankungen anschaulich übersehen und geben, im Zusammenhang mit den zugehörigen Spannungs- und Geschwindigkeits-Diagrammen, genauen Aufschlufs über die jeweilige Arbeitsteilung zwischen Schwungmassen und Antriebs-

Um einen genaueren Aufschlufs über den Energiebedarf der Strafse, bei Leerlauf und Vollbelastung, sowie für das Auswalzen verschiedener Profile zu gewinnen, wurden eingehende Messungen mit einem Wattstundenzähler vorgenommen.

Die folgenden Daten sind als Durchschnittswerte einer Anzahl von Mefsreihen entnommen:

I. Energieverbrauch i. d. Stunde bei Leerlauf der Strafse.

a) Motor mit Zwischenwelle und Strafse.

Energieverbrauch	Tourenzahl minutlich	Bemerkung
8,9 K.-W.-Stunden	300*	mit Anlassen
6,4 „ „	300	ohne „
9,3 „ „	215	mit „
8,0 „ „	215	ohne „

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

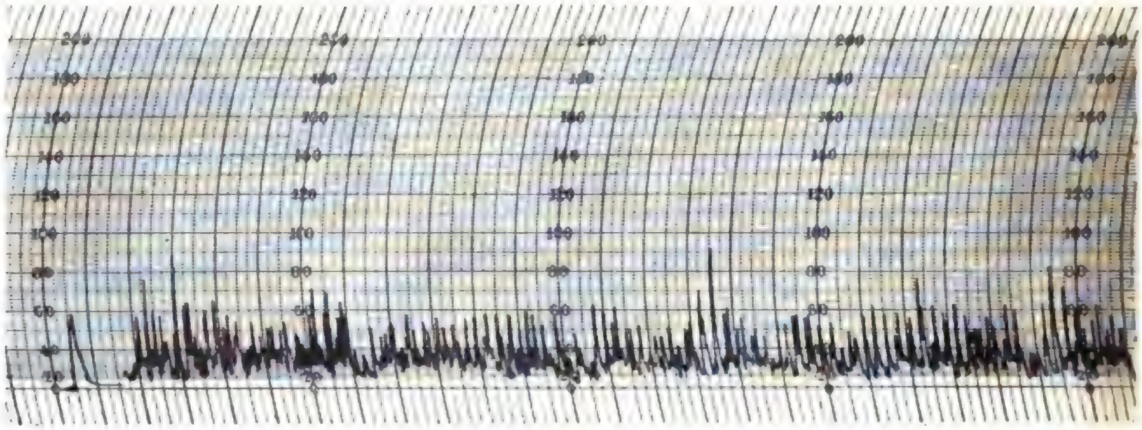


Abbildung 12a. Nr. 5. 15 × 5 mm Durchmesser.

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

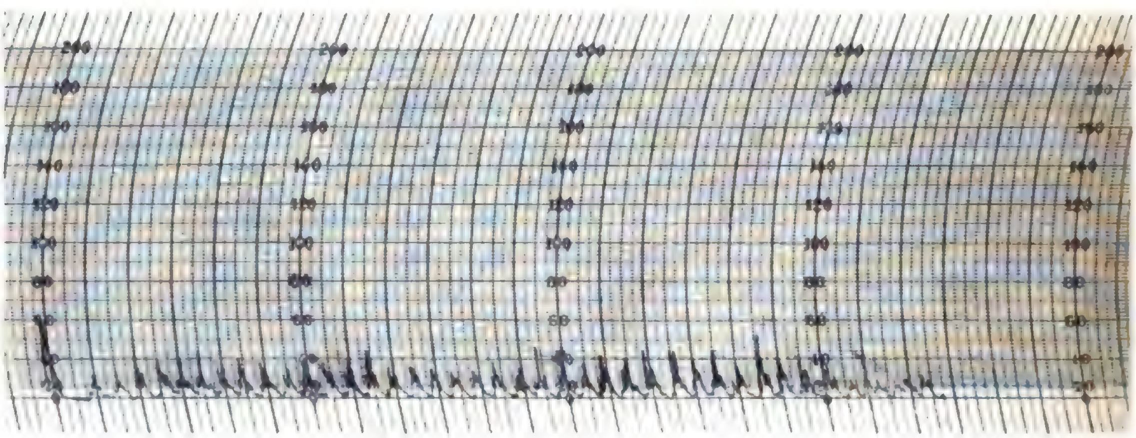


Abbildung 12b. Nr. 6. 12 mm Durchmesser.

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

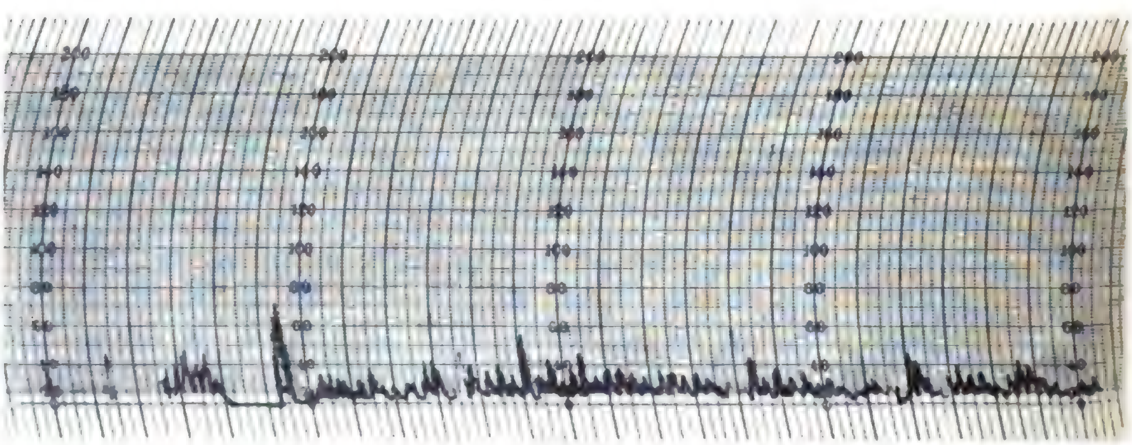


Abbildung 12c. Nr. 16. 10 mm △

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

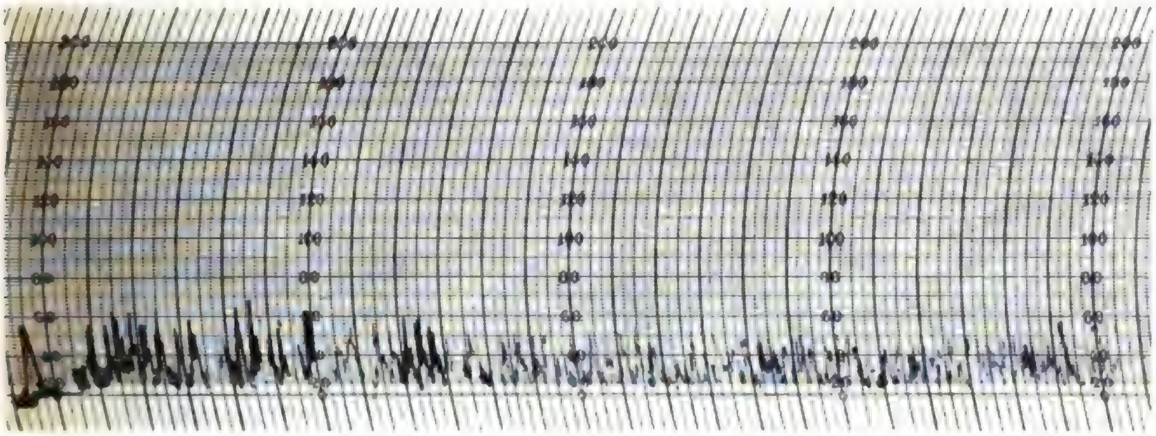


Abbildung 12d. Nr. 20. 8½ mm Durchmesser.

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

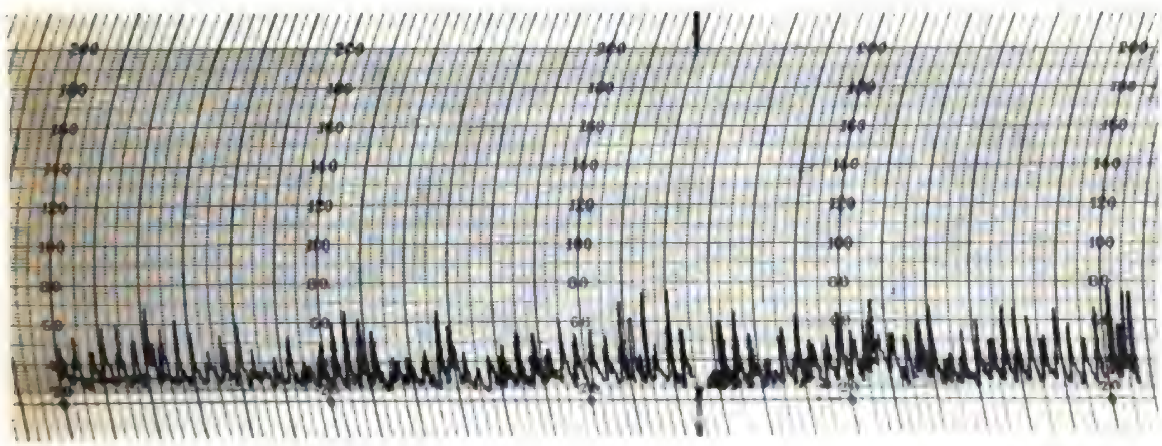


Abbildung 12e. Nr. 25. 11 × 4 mm. Nr. 26. 11 × 4½ mm.

Höhenmafsstab etwa 1 : 7.

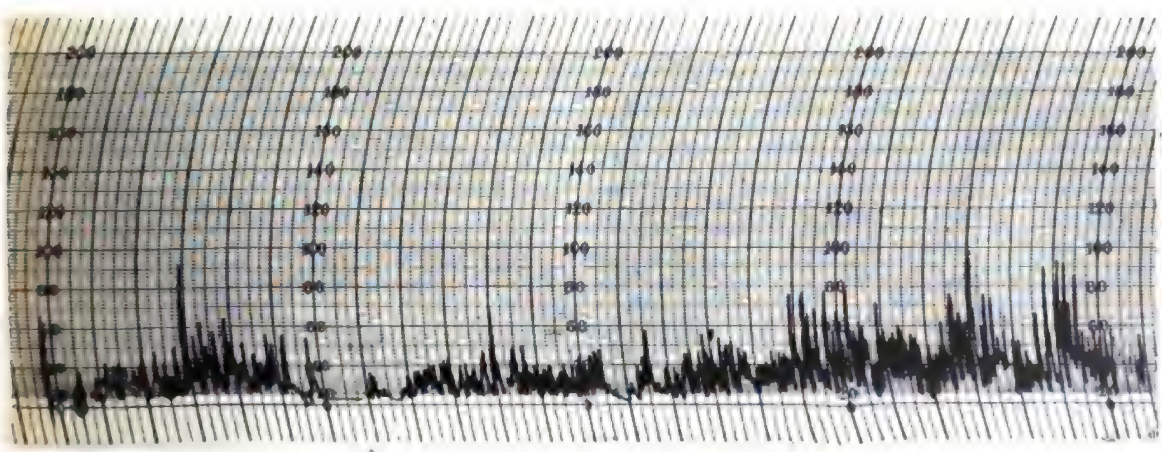


Abbildung 12f. Nr. 36. 11 mm Durchmesser.

b) Motor mit Zwischenwelle (Strafse abgekuppelt).

6,2	K.-W.-Stunden	310*	mit Anlassen
5,6	„ „	310	ohne „
5,6	„ „	220	mit „
5,2	„ „	220	ohne „

c) Motor allein (Zwischenwelle und Strafse abgekuppelt).

3,3	K.-W.-Stunden	320*	mit Anlassen
3,2	„ „	320	ohne „
3,7	„ „	220	mit „
3,6	„ „	220	ohne „

Bei den mit * bezeichneten drei Versuchen war die Stellung des Regulierwiderstandes dieselbe, bei der höheren Tourenzahl sowohl als bei der niederen.

Beim Auswalzen von Stahlknüppeln von 40 mm Durchmesser (in Härte von V 1/2 bis VI W der Skala des Bochumer Vereins, Gehalt an Kohle bis 0,5 %), in nachstehenden Dimensionen wurden die folgenden Aufnahmen gemacht:

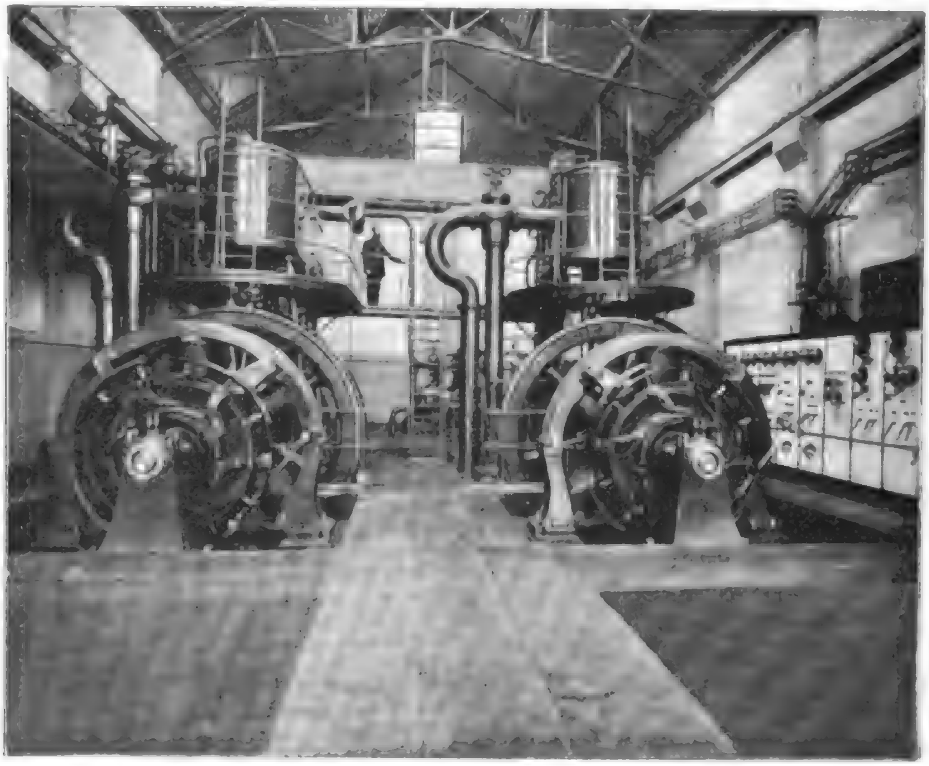


Abbildung 13. Zentralstation der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid.
Aufgestellt sind: 5 Dampfdynamos mit 1110 K.-W. Gesamtleistung.

II. Energieverbrauch i. d. Stunde bei Belastung der Strafse.

Querschnitt der fertiggewalzten Rute (4 bis 15 m Länge)	Tourenzahl		Spannung		Energieverbrauch, K.-W.	
	leer	belastet	leer	belastet	i. d. Stunde	f. d. qmm Querschnittsverminderung bei 100 kg Walzgut
flach ▭ 50 bis 100 qmm	250	230	255	240	65,86	0,00598
„ „ 30 „ 50 „	250	230	245	235	46,04	0,00526
kantig □ 100 „ 150 „	250	225	280	260	37,87	0,00316
„ „ 50 „ 100 „	240	225	250	240	63,90	0,00343
dreikantig 10 mm △	275	250	255	245	44,45	0,00708
rund 11 „ Durchmesser	230	210	250	240	52,23	0,00426

Auf Grund der vorstehenden Mefsresultate läfst sich eine ziemlich genaue Berechnung für den Gesamtwirkungsgrad der Anlage aufstellen. Der Nutzeffekt für die stehenden Dampfdynamos in der Zentralstation (vergleiche Abbildung 13) beträgt im Mittel 82 %; derjenige der Fernleitung 94 %, der durchschnittliche Motorwirkungsgrad stellt sich auf 92 %. Demnach berechnet sich

der Gesamtwirkungsgrad, gemessen von der Dampfdynamo bis zum Motorwellenstumpf, zu 71 %.

Eingehende Messungen ergaben für die Dampfdynamos in der Zentralstation einen Dampfverbrauch von 7,4 kg f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde; der effektive Dampfverbrauch, an der Strafse gemessen, stellt sich daher auf 10,4 kg f. d. Pferdestärke und Stunde. Bei dem früheren Dampfbetrieb ergab sich für die Feinstrafse ein Dampfverbrauch von 18,0 kg f. d. Pferdestärke, so dafs sich also durch die Einführung der elektrischen Kraftübertragung eine Ersparnis an Energiekosten von über 40 % ergibt.

Die Gesamtgestehungskosten für die Tonne Walzeisen vermindern sich noch mehr dadurch, dafs der elektrische Betrieb ungleich weniger Wartungs- und Kleinmaterialkosten verlangt als der frühere Dampfbetrieb. Die Verwaltung teilt hierüber folgendes mit:

„Nach den angestellten Versuchen ist die durchschnittliche stündliche Leistung des Motors 47,56 K.-W.-Stunden. Bei 10stündiger Arbeitsschicht arbeitet der Motor durchschnittlich 8 Stunden. Die K.-W.-Stunde kostet uns 4 ₰, die Betriebskosten des Motors stellen sich demnach auf:

Stromkosten	47,56 . 8 . 0,04 = ~	15,20 ℳ
Verbrauch an Schmieröl i. d. Schicht	= ~	0,15 „
somit Gesamtkosten i. d. Schicht .		15,35 ℳ

Legt man bei Bestimmung der Betriebskosten der Dampfmaschine die durchschnittliche Leistung des Motors zu Grunde, so ergeben sich bei einem Dampfverbrauch von 18 kg f. d. Pferdestärke und bei 0,2 ₰ Dampfkosten f. d. kg:

Dampfkosten i. d. Schicht	$\frac{47,56}{0,736} \cdot 18 \cdot 0,002 = 23,3$	ℳ
für Schmieröl und Packungsmaterial in der Schicht	= 5,0	„
für Lohn des Wärters	= 4,0	„
somit Gesamtkosten i. d. Schicht	= 32,30	ℳ

Neben der erwähnten verbesserten Ausnutzung der Produktionsmittel wurden die Betriebskosten für den Antrieb der Feinstrafse durch die Einführung der elektrischen Kraftübertragung demgemäfs auf die Hälfte reduziert."

Die Beschreibung einer im Bau befindlichen, elektrisch betriebenen Walzwerksanlage mit einem Kraftbedarf von zusammen 800 bis 1000 P.S. zum Betriebe von Feinstrafsen sei einem zweiten Berichte vorbehalten.

Stahlformgufs und seine Verwendung.

Eine Betrachtung unter dem Eindrucke der Düsseldorfer Ausstellung.*

Von **Bernhard Osann.**

M. H.! Es kann nicht meine Aufgabe sein, Ihnen die glänzenden Erfolge der Düsseldorfer Ausstellung auf dem Gebiete des Stahlformgusses und die ganz hervorragenden Leistungen einer sehr grofsen Zahl rheinisch-westfälischer Werke vor Augen zu führen. Wie Sie alle wissen, sind diese Leistungen im Inlande und vom Auslande einstimmig als die höchsten, die jemals auf diesem Gebiete erreicht worden sind, anerkannt worden und haben nicht zum kleinen Teile zu dem glänzenden Gelingen des Unternehmens und zur Hebung des deutschen Namens beigetragen. Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" hat diese Gesichtspunkte zum Ausdruck gebracht und beabsichtigt, noch eine eingehende Beschreibung vieler bemerkenswerter Gufsstücke an der Hand zahlreicher Abbildungen zu bringen.

Wenn ich heute um Ihre Aufmerksamkeit bitte, so geschieht dies, um die Bedeutung des Stahlformgusses für die ganze Technik klarzulegen und nachzuweisen, in welchen engen Beziehungen die Fortschritte in seiner Erzeugung zu den Fortschritten des Bergbaues, Geschützwesens, des Schiff- und Maschinenbaues, des Hüttenwesens und der Elektrotechnik stehen und voraussichtlich auch noch fernerhin stehen werden, in dem Mafse, wie sich die Anforderungen auf allen diesen Gebieten steigern und dazu zwingen, nach einem zuverlässigen starken Material bei möglichster Einschränkung des Gewichts zu suchen, das grofse, oft auch wechselnde Beanspruchung auf Druck und Zug, oder beides zusammen aushalten mufs. Allein der Gesichtspunkt der durch Anwendung von Stahlformgufs erzielten Gewichtsersparnis erscheint von grofser Tragweite, wenn man sich bewufst ist, welchen Wert die Aufrechterhaltung und Erweiterung unsers Exporthandels für unser Vaterland hat, und wie schwierig es ist, im Wettbewerb mit anderen Ländern die einmal errungene Stellung zu behaupten.

Dafs ich hier die Ehre habe, nicht nur vor hüttenmännischen Fachgenossen, sondern auch

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien" am 30. November 1902 zu Gleiwitz.

Bergleuten und Maschinentechnikern zu sprechen, gereicht mir insofern zur Freude, als ich glaube, dafs die Kenntnis der Verwendbarkeit, der Leistungsfähigkeit und der konstruktiven Behandlung noch nicht genügend bekannt und gewürdigt wird; allerdings im Gegensatz zu einigen Sondergebieten wie Schiffbau und Lokomotivbau, wo die Verhältnisse so gebieterisch zwangen, dafs es kein Ausweichen gab, wollte man nicht einfach beim Wettlauf um die gröfsten Leistungen unterliegen.

Der Leiter des Kruppschen Martinwerks in Essen hat mir erzählt, dafs man in Essen die Bestellbriefe der Kruppschen Germaniawerft in Kiel oft mit Kopfschütteln gelesen habe. „Derartige Anforderungen in Bezug auf Gestaltung und Beanspruchung kann man bei so geringer Wandstärke nicht erfüllen,“ soll man oft geantwortet haben; und dennoch ging es, wenn auch nicht immer nach dem ersten Entwurfe der Zeichnung — es mufste einfach gehen; denn sonst konnte die Werft die vertragsmäfsig festgelegte Schiffsgeschwindigkeit nicht einhalten und am Schiffskörper, an Panzerung, Armierung, Gewicht der Kohlen und Beanspruchung durch Bemannung, Ausrüstung und Proviant liefs sich eben nicht sparen.

Dies nur ein Beispiel, wie man sich einzelne Leistungen — es sind nicht nur die der Firma Fried. Krupp, sondern auch die vieler anderer Firmen — herausgebracht, oder besser gesagt „herausgeprefst“ denken mufs.

Auf anderen Gebieten der Technik liegt nicht ein solcher machtvoller Zwang wie beim Schiffbau, Lokomotivbau, auch beim Geschütz- und Kranbau vor. Man hat einige hoch beanspruchte Teile, vielfach nach denselben Modellen, die man für Gufseisen anwendete, aus Stahlgufs hergestellt, kann aber von einer tiefeinschneidenden Einwirkung auf die Gestaltung wenig oder gar nichts verspüren. Dieses gilt besonders vom Dampfmaschinenbau. Ich bitte aber, m. H., mich nicht falsch zu verstehen: Es soll darin kein Vorwurf gegen unseren Maschinenbau, am allerwenigsten gegen unsere Dampfmaschinentechnik erhoben werden. Unter dem frischen Eindruck der einzig dastehenden Maschinenhalle in Düsseldorf wäre dies so verkehrt, wie nur etwas sein könnte. Das, was bei der Marine zutrifft, wo Millionen darangesetzt werden müssen, um ein Kriegsschiff im Ernstfalle zu befähigen, ein artilleristisches und maschinentechnisches Übergewicht zu entwickeln, kann nicht in unserer Friedensindustrie angewendet werden. Man kann auch nicht alle erprobten Modelle und Zeichnungen verbrennen, ohne die wirtschaftliche Grundlage zu verlieren, und das Alterprobte, und durch die Anschauung von Menschengenerationen Festgelegte verlassen, ohne infolge unvermeidlicher Fehlgriffe statt der Vorteile Nachteile zu erhalten. Die schlechte Zeit zeigt gerade, wie fehlerhaft eine Überstürzung auf wirtschaftlichem Gebiete ist, und läfst schwer empfinden, wie auch die besten Erfindungen und technischen Errungenschaften einer gewissen Zeit zur Entwicklung bedürfen, andernfalls die in sie gesetzten Hoffnungen nicht in Erfüllung gehen.

Ich denke, m. H., wir können mit der Entwicklung der Stahlformgufsindustrie wohl zufrieden sein. Andrerseits müssen wir alle, — ich meine die Fachleute aus allen Industriezweigen — uns rechtzeitig mit der Anwendung dieses neuen Baustoffs vertraut machen, um unseren Vorsprung, den wir auf diesem Gebiete vor anderen Nationen gewonnen haben, nicht wieder zu verlieren. Zu diesem Zwecke erlauben Sie mir, einige Gesichtspunkte auf Grund des Lehr- und Anschauungsmaterials der Düsseldorfer Ausstellung zu entwickeln, ein Lehrmaterial, dessen Wert allein dadurch gekennzeichnet wird, dafs manche im Stahlformgufsfach altgewordene Ingenieure vielfach bei dem Besuch der Ausstellungsplätze geäufsert haben, dafs sie diese oder jene Leistung nicht für möglich gehalten hätten.

Schon die historische Entwicklung des Stahlformgusses ist für die Art seiner Herstellung bezeichnend. Die Erfindung stammt von Jakob Mayer, dem technischen Direktor des Bochumer Vereins, der 1851 eine Glocke aus Stahlformgufs herstellte und zwar aus Tiegelgufsstahl, der auch heute noch, trotz der inzwischen erfolgten Einführung des Siemens-Martinverfahrens, für diese Zwecke Verwendung findet. Die Einführung des Siemens-Martinofens, der heute den gesamten Stahlformgufs, mit Ausnahme weniger, meist durch sehr geringes Stückgewicht gekennzeichneter Teile liefert, erfolgte durch Friedrich Alfred Krupp in Essen im Jahre 1867. Als Leiter des damals zu errichtenden Martinwerks berief er den nachmaligen Mitbegründer und Geschäftsführer unseres Vereins Ingenieur Fritz Osann. Seitdem sind die Fortschritte nicht in allzuschneller Reihenfolge zu verzeichnen. Stahlformgufs ist eigentlich erst seit 15 Jahren weiteren technischen Kreisen bekannt geworden und wohl erst seit 10 Jahren als allgemein bekanntes Konstruktionsmaterial eingebürgert. Bis dahin galt es als ein aufserordentlich teures Erzeugnis, das anfänglich nur der Bochumer Verein und Krupp beherrschten, und das infolge der Schwierigkeiten bei seiner Herstellung erst sehr spät von anderen Werken aufgenommen wurde — dann allerdings um so gründlicher. Jede Flutwelle der Konjunktur liefs neue Stahlformgufsanlagen entstehen, die letzte kurz hinter uns liegende Hochflutwelle sogar wiederum sehr zahlreiche, so dafs wir uns nicht über Mangel an Wettbewerb zu beklagen brauchen. Es gibt sogar Leute, und anscheinend recht verständige,

die behaupten, es seien zu viel Mitbewerber da, und die dazu mahnen, durch Gründung und den Ausbau von Vereinigungen einer Wiederholung derartiger Massengründungen möglichst vorzubeugen und den Wettbewerb nicht zu einer wüsten Schleuderei ausarten zu lassen, von der schliefslich nur das Ausland als Zuschauer beim Verbluten vieler auf so hoher technischer Stufe stehender Werke Nutzen ziehen kann.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung des Stahlformgusses waren zuerst in der Unvollkommenheit unseres Martinverfahrens begründet. Erst als man dieses vollständig zu beherrschen gelernt hatte, auch weiches Material herstellen und ruhig und blasenfrei giefsen konnte, gelang es, Giefsformen tadellos zu füllen. Nunmehr blieben aber die Hindernisse übrig, welche die Herstellung der Gufsform, das Auftreten von Spannungen, die Kalt- und Warmrisse bereiteten. Dafs unter diesen Umständen der Bochumer Verein bereits für 1872 den Gufs einer vierflügeligen Schiffsschraube von $5^1/_3$ m Durchmesser und 9000 kg Gewicht verzeichnet, auch Krupp bereits 1870 Kammwalzen für Walzwerke gofs, stellt beiden Werken ein glänzendes Zeugnis aus. 1882 gofs die Firma Krupp die ersten Steven und Ruderrahmen, 1883 die ersten Lokomotivradsterne. Für das Jahr 1887 findet man in einem der Kruppschen Kataloge die Notiz eingetragen: „Steven und Maschinenteile aus weichstem Flufseisengufs von etwa 40 kg Festigkeit und über 20 % Dehnung.“ Diese kurzen Worte sind sehr inhaltsvoll. Sie besagen, dafs das Herstellungsverfahren, welches bis dahin bereits tadellose Gufsstücke aus härterem Material geliefert hatte, nunmehr auch weiche Beschaffenheit lieferte und damit alles, was überhaupt gefordert werden konnte. Nunmehr kam der Vorteil, durch die Zahlenwerte der Festigkeit, Dehnung, Streckgrenze das Konstruktionsmaterial entsprechend den ermittelten Beanspruchungen zu kennzeichnen, erst recht zur Geltung und stellte damit Stahlformgufs in eine Linie mit Walzeisen und Schmiedestücken, um ihn an ihrer Stelle da anzuwenden, wo die verwickelte Gestalt das Walz- oder Schmiedeverfahren zu teuer und das spröde Gufseisen wiederum als zu unzuverlässig oder zu viel Gewicht und Raum beanspruchend erscheinen liefs.

Abgesehen von der Bearbeitungsfähigkeit kommt auch bei weichem Material die Sicherheit gegen Spannung im Gufsstück hinzu, die sich ja beim Bearbeiten oder Gebrauch sehr nachteilig bemerkbar machen kann. Bei der Neigung weichen Materials, zu reifsen, und zwar die sogenannten Warmrisse d. h. Risse während oder gleich nach dem Erstarren zu bilden, kann man dreist behaupten, dafs ein rifsfrei aus der Form gebrachtes weiches Gufsstück zuverlässig ist, weil etwaige gröfsere Spannung zweifellos zu einem Rifs geführt hätte. Dafs es eben erst Ende der achtziger Jahre und auch da erst einer Firma wie Krupp gelang, weiche Formgufsstücke zu erzeugen, müssen Sie auf Rechnung dieser Warmrisse setzen. Zunächst ist tadelloses Giefsmaterial erforderlich. Phosphor, Schwefel, Kupfer dürfen nur in ganz geringen Grenzen auftreten, alsdann ist ein schnelles, oft nur durch das gemeinsame Arbeiten einer dicht sich drängenden Menschenmenge ermöglichtes Freimachen des Gufsstücks gleich nach dem Erstarren nötig. Unter diesem „Freimachen“ versteht man das Loshacken und Schaufeln der Formmasse, um dem Gufsstück die Möglichkeit zu geben, ohne Widerstand zu schwinden. Denkt man sich ein Gufsstück an zwei gegenüberliegenden Punkten festgehalten, so mufs ein Reifsen in der Mitte eintreten, wenn das Schwinden beginnt. Auch Gufseisen besitzt die Eigenschaft zu schwinden, hier ist aber die Schwindung nur halb so grofs, und das Formmaterial nicht so widerstandsfähig, wie die aus feuerfester Masse regelrecht gebrannten Formen des Stahlgusses. Aufserdem zeigt Gufseisen nicht die unangenehmen Warmrisse, wenigstens nur bei Hartgufs.

Je gröfser die Flächenerstreckung eines Gufsstücks, je vielseitiger die Form verzweigt ist, um so gefährlicher sind die Warmrisse. Ein einfacher glatter Stab, von der Mitte oder einem Ende aus gegossen, kann ohne jedes Zutun des Formers rifsfrei schwinden. Stellen Sie sich aber andrerseits den grofsen, gitterartig verzweigten Hintersteven vor, den das Annener Werk in der Krupphalle ausgestellt hatte, mit einer Flächenbeanspruchung von 11,1 m mal 4,9 m, und vergegenwärtigen Sie sich, dafs jeder Vorsprung, jeder Steg, jeder Eingufs und Steiger zum Reifsen und zum unfehlbaren Verlust des Gufsstücks führen kann, wenn es nicht gelingt, unmittelbar nach dem Erstarren der äufseren Rinde überall Spielraum für das Schwinden zu schaffen, so werden Sie viele Stahlgufsstücke der Ausstellung in richtiger Weise würdigen. Es gilt dies besonders von den grofsen Schiffssteven, den grofsen Zahnrädern (u. a. dem von Hörde ausgestellten Stirnrade für Baggerzwecke und den riesigen Stirnrädern für Reversierwalzwerke von Witten und den Saarbrücker Gufsstahlwerken), den grofsen Schiffscylinderdeckeln, dem von Krupp ausgestellten Lokomotivrahmenstück (System Lentz), dem von derselben Firma ausgestellten Laufkatzengehäuse, den von Krupp, Witten, Gutehoffnungshütte hergestellten Gasmotorenköpfen und vielen anderen Teilen. Auch die von sehr vielen Werken ausgestellten Polgehäuse und Magneträder für Dynamomaschinen dürfen aus dem Grunde nicht übergangen werden, weil zu ihrer Herstellung die weichste Qualität, die es gibt, die sogenannte Dynamoqualität, bei 0,1 bis 0,15 % Kohlenstoff, 0,2 bis 0,3 % Mangan,

verwendet wird. Von einigen der ebengenannten Gufsteile soll noch im folgenden die Rede sein.

Auch der Konstrukteur mufs das Seinige tun, um Materialanhäufungen, namentlich an schwer dem Former zugänglichen Stellen, zu vermeiden. Solche Materialanhäufungen begünstigen insofern das Reifsen, als sie noch flüssigen oder teigigen Stahl einschliefsen, während dünnere Teile bereits vollständig erstarrt sind. Tritt nun irgendwelche Spannung auf, so kommt es an diesen wenig widerstandsfähigen Stellen zum Rifs. Allerdings wird man derartige Materialanhäufungen niemals vollständig vermeiden können. Wir müssen uns daher mit einem weiteren Hilfsmittel vertraut machen, das zur Verhütung von Schrumpfrissen angewendet wird. Dieses besteht in dem Anschneiden von konsolartigen Rippchen, oder Schrumpfbändern. Fürchtet man beispielsweise, dafs beim Erstarren an dem Fufspunkt der Rippe *B* (Abbild. 1) ein Schrumpfrifs entsteht, weil an der Kreuzungsstelle der beiden Gufskörper *B* und *C* naturgemäfs das Material am längsten flüssig oder teigig bleibt, so schneidet man die Konsolrippen *a* an. Diese werden erheblich dünner gestaltet als die Rippen *B* und *C*, damit sie vermöge ihrer frühzeitigen Erstarrung, falls es tatsächlich zum Reifsen kommen sollte, die beiden Wände *B* und *C* wie feste Bänder gegeneinander drücken.

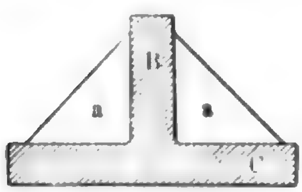


Abbildung 1.

Derartige Schrumpfbänder konnte man an vielen Gufsstücken der Ausstellung erkennen, u. a. an den vielen ausgestellten Schiffscylinderdeckeln, deren radial gestellte Rippen namentlich bei gröfseren Durchmessern zum Abreifsen neigen. Überhaupt können Sie annehmen, dafs alle Formgufsstücke mit Rippen oder kastenartig zusammentretenden Gufswänden nicht ohne diesen Hilfsgriff beim Formen hergestellt sind. Bei einigen Gufsstücken waren sie nicht entfernt, weil sie nicht stören, vielfach waren sie so geschickt modelliert und sorgsam beim Formen behandelt, dafs man sie für Stützrippen hielt, die der Konstrukteur vorgeschrieben hatte. Dieses gibt einen Wink, den namentlich die Fachgenossen aus dem Maschinenfach beherzigen wollen, dahin zielend, dafs womöglich gleich vom Konstrukteur solche Schrumpfrippen in der Zeichnung angedeutet werden, und dafs sie nicht beanstandet werden, wenigstens nicht da, wo sie nicht dem Anpassen eines Stückes im Wege sind. Das Entfernen der Schrumpfbänder macht viel Arbeit, und der ersparte Lohn kann nützlicher verwendet werden.

Es ist nun natürlich, dafs derartige Stücke, wie die verwickelt gestalteten Panzerschiffsteven, welche die Firma Krupp ausgestellt hatte und von denen der mächtige Hintersteven, abgesehen vom Ruderrahmen, ein einziges Stück darstellte, beim Schwinden nicht die Gestalt behalten und sich verziehen. Es bleibt dann nichts weiter übrig, als sie nachzurichten. Auch sind Spannungen in keinem verwickelter gestalteten Gufsstück ganz zu vermeiden. Denken Sie sich beispielsweise ein Zahnrad. Fast immer ist die Nabe starkwandiger als die Arme und vielfach auch wieder der Kranz stärker als die Arme. Die Folge ist, dafs die Arme am frühesten kalt werden; zuletzt erstarrt die Nabe, beginnt zu schwinden und übt dabei einen Zug an den bereits erstarrten und geschwundenen Armen aus und dieser führt dann oft zu Rissen, namentlich wenn das Giefsmaterial infolge zu hohen Phosphorgehalts dazu neigt. Diese Risse geschehen im kalten Zustande — es sind also Kaltrisse —; sie sind eine Folge der Spannungen im Gufsstück. Auch wenn es nicht zum Reifsen kommt, bleibt die Spannung bestehen. Ein Gufsstück mit Spannung ist natürlich unzuverlässig, selbst wenn die Zerreifsprobe und Analyse die besten Werte ergibt.

Um Spannung zu vermeiden, gilt es zunächst, den Konstrukteur zu veranlassen, sein möglichstes zu tun. Man kann z. B. die Nabe grofser Räder aussparen oder auch schlitzen, die Arme stärker machen, als es die Berechnung des Querschnitts nach Festigkeitsgesetzen ergibt, ferner grofse Stücke entsprechend teilen und dergleichen. Auch der Former kann durch schnelles Blofslegen und Wasserbenetzen starker Teile des Gufsstücks unmittelbar nach dem Gufs helfen. Wenn nichts anderes hilft, legt man auch Schmiedeisenstücke in die Form ein, die dann von dem einfliefsenden Stahl ganz oder teilweise geschmolzen werden. Es erfordert dieses letzte Mittel, das leicht eine Fehlgufsgefahr bringt, aufserordentliche Erfahrung bei seiner Anwendung.

Trotz alledem bleibt leicht bei Gufsstücken von gröfserer Flächenausdehnung Spannung bestehen, zum mindesten ist man nicht sicher, ob nicht doch später bei Temperaturwechsel oder Erschütterungen ein Bruch oder ein Rifs erfolgt. Daher glüht man derartige Gufsstücke und bringt sie in eine solche Temperatur, dafs die gespannten Fasern nachgeben, d. h. so lange dem Zuge infolge der Spannung folgen, bis es zu einem Ausgleich gekommen ist. Es ist ja der Fall denkbar, dafs dieser Ausgleich ohne Deformation stattfindet. Wenn beispielsweise der Arm eines Zahnrades vom Kranze aus gedrückt und von der Nabe aus gezogen wird, so kann möglicherweise + und — sich aufheben. Meist allerdings wird es zu einer Deformation kommen, die man in der Glühhitze durch Richten beseitigen, zum Teil, wie bei Zahnrädern, in den Kauf nehmen mufs. Das Glühen hat auch noch einen anderen Zweck, der heute vielfach im Vordergrunde steht.

Es ist die Umgestaltung des Gefüges. Im Gebäude der Gutehoffnungshütte konnten Sie zwei Bruchproben ein und desselben Guſsmaterials in einem Glaskasten nebeneinander sehen; die eine zeigte grobkörniges, die andere, geglühte Probe feinkörniges Gefüge. Wie Sie wissen, arbeitet man unablässig daran, diese verwickelten Erscheinungen wissenschaftlich zu ergründen und zu beleuchten. Aus Beobachtungen aus dem Bereich der Temperkohle bei der Herstellung schmiedbaren Gusses schlieſst man, daſs diese

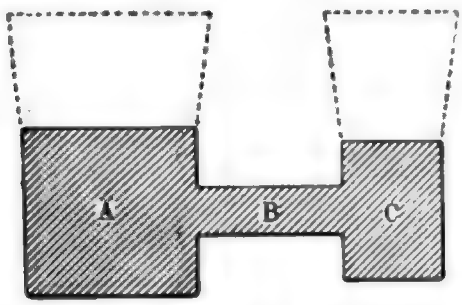


Abbildung 2.

Temperatur zwischen 700 und 800° liegen soll.* Es kommt jedoch auf sehr scharfe Temperaturhaltung innerhalb viel engerer Grenzen an. Die Messung der Temperatur geschieht bei Krupp nach einem dort selbständig ausgearbeiteten, dem Chatelierschen sich anlehnenden Verfahren. Derartige Stücke wie die riesigen Steven im Glühofen zu beherrschen und dafür zu sorgen, daſs im ganzen Ofen überall gleiche Temperatur herrscht, erfordert Maſsnahmen, deren gewissenhafte Erfüllung mit dem Ruf eines Stahlform-

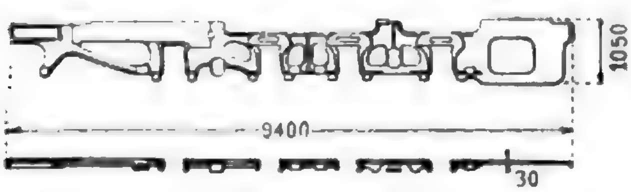


Abbildung 3.

Lokomotivrahmen für 4/4 gek. Güterzuglokomotive (System Lentz), Gewicht = 2546 kg.

guſswerks in der engsten Beziehung steht. Es ist viel Vertrauenssache dabei. Zerreiſsfestigkeit und Dehnung, auch die Streckgrenze, ändern sich nicht durch das Glühen, aber man merkt es bei Schlagproben.**

Ich komme nun zu der Eigenschaft der Stahlformguſsstücke, Lunker, oder besser gesagt, Schwindungshöhlen zu bilden, die ja auch bei Eisenguſsstücken bekannt, aber wegen des nur die Hälfte betragenden Schwindmaſses von viel geringerer Ausdehnung und Einfluſs sind. Es besteht auſserdem ein Unterschied zwischen flüssigem Stahl und Guſseisen beim Erstarren, der sich zu Ungunsten des ersteren äuſsert. Ich kann hier nicht näher darauf eingehen und muſs Sie auf den bereits angekündigten Aufsatz in „Stahl und Eisen“ verweisen.

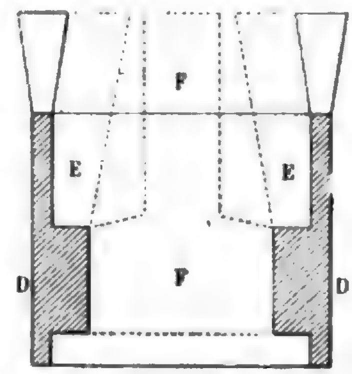


Abbildung 4.

Eine Schwindungshöhle entsteht folgendermaſsen: Es bildet sich nach dem Füllen oder schon während des Füllens eine erstarrte Kruste am äuſseren Umfange, die schwindend auf den noch flüssigen Inhalt im Innern drückt und ihn zum Teil aus dem Eingusse hinausschiebt. Nunmehr erstarrt auch das Innere, schwindet auf ein geringeres Volumen zusammen, und es muſs unfehlbar ein Hohlraum entstehen, wenn nicht weiteres flüssiges Material nachflieſsen kann. Wird letzterem durch erstarrten Stahl der Weg verlegt, so entsteht eine Schwindungshöhle.

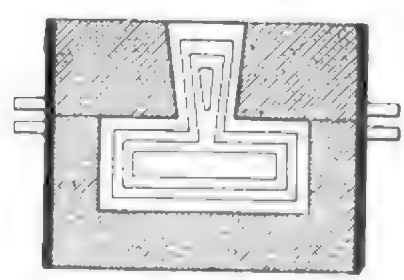


Abbildung 5.

Denkt man sich nun ein Guſsstück, dessen beiderseitige Endpunkte stärker ausgebildet sind als der verbindende Steg *B* (Abbildung 2), so muſs man sowohl auf *A* wie auf *C* einen Saugtrichter setzen, auch wenn der Steg *B* ganz kurz ist. Man wird auf Grund dieser Tatsache es verstehen, daſs manche Stahlformguſsstücke sehr zahlreiche Saugtrichter verlangen. So hat das obenerwähnte, in dem Kruppschen Werke Annen gegossene, 9,4 m lange Lokomotivrahmenstück (System Lentz) nicht weniger als 32 Eingüsse und Trichter gehabt (Abbildung 3). Ebenso wird man es verstehen, daſs Guſsstücke mit dem in Abbildung 4 dargestellten Querschnitt Schwierigkeiten bereiten. Es entsteht bei *D* eine

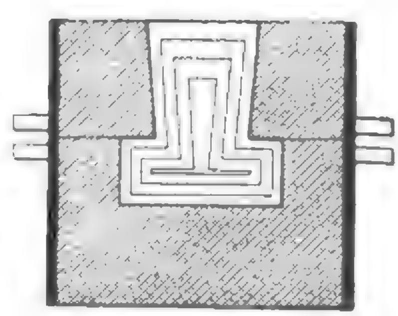


Abbildung 6.

* Ledebur, Eisen- und Stahlgieſserei S. 403.

** Ich verdanke diese Mitteilung einem der maſsgebenden Kruppschen Ingenieure. Andrerseits hat man auch durch Ausglühen der Probestäbe erhebliche Steigerung der Festigkeit und Dehnung erzielt (vergl. Ledeburs Eisen- und Stahlgieſserei S. 60).

Schwindungshöhle, wenn man nicht am Gufsstücke herunter einen Einlaufkanal *E* für nachfliefsenden Stahl anbringt oder wie durch *F* angedeutet verfährt. Dafs solche Mafsnahmen unter allen Umständen Schwierigkeiten und Kosten bereiten, liegt auf der Hand. Mitunter ist es sogar tatsächlich unmöglich, Vorkehrung gegen Schwindungshöhlen zu treffen, weil keine Möglichkeit besteht, die angedeuteten Gufskörper *E* und *F* in geeigneter Weise zu entfernen. Von derartigen Verfehlungen der Konstrukteure wird noch weiter unten die Rede sein.

Um die Abmessungen eines Saugtrichters zu bestimmen, kommt man am besten durch Erstarrungskurven zum Ziel. Diese Erstarrungskurven veranschaulichen, wie sich eine erstarrte Kruste an die andere, nach dem Innern fortschreitend, legt. Schieben sich diese Linien am Trichtereingang zusammen, während die Kurven im Innern des Gufsstücks noch einen flüssigen Kern andeuten, so wird das Gufsstück zweifellos undicht. Sie sehen dieses in Abbildung 5 dargestellt; dagegen zeigt Abbildung 6 eine normale Trichterkonstruktion. An der Hand dieser Skizzen wird auch verständlich, dafs ein Saugtrichter eine bestimmte Höhe haben mufs, um seinen Zweck zu erfüllen, und zwar, in Anrechnung der stärkeren Abkühlung an der oberen Fläche, eine um etwa 50 % gröfsere Höhe als Durchmesser. Kann man entweder aus Martinöfen oder noch besser aus dem Tiegel nachgiefsen, so lassen sich die Abmessungen der Trichter ohne Gefahr erheblich verringern.

Die Methode der Aufzeichnung der Erstarrungskurven läfst sich in der Praxis nun wesentlich vereinfachen. Es genügt meist die Einzeichnung einer einzigen Kurve oder einiger ihrer Punkte. Natürlich mufs aber in jedem Schnitt, der durch den Mittelpunkt des Saugtrichters geführt werden kann, eine genügende Saugwirkung gesichert sein.

Die Saugtrichter und Eingüsse müssen abgeschnitten werden, was bekanntlich sehr viel Geld kostet. Es sind nicht nur die unmittelbaren Lohnausgaben für die Arbeit mit Kaltsäge, Hobel-, Shaping-, Fräsmaschine, Drehbank und Handmeifsel, sondern es beeinflufst auch die Gewichtsmenge der abgeschnittenen Trichter sehr erheblich die Schmelzkosten des Martinofens. Wenn man in dem einen Falle nur 150 kg flüssigen Stahl für 100 kg versandfertiger Gufsstücke, in dem anderen aber 250 kg braucht, so drückt sich die Selbstkostensteigerung in den für diese 100 kg Mehrgewicht aufgewendeten Schmelzerlöhnen, Ofenunterhaltungskosten und Abschreibungsbeträgen, auch der auf sie entfallenden Abbrandziffer, aus. Um an diesen Ausgaben zu sparen, mufs auch der Konstrukteur mithelfen. Er kann helfen, die Zahl der Trichter zu beschränken und hauptsächlich auch Stellen an den Gufsstücken zu beschaffen, an welchen der Trichter wirksam ist und nicht zu viel Lohnausgabe bei seiner Beseitigung verursacht.

Dieser Gegenstand verdient tatsächlich ernstes Nachdenken; es wird viel gesündigt, und es fehlt zweifellos an einheitlichem Zusammengehen der am Maschinenbau und beim Stahlformgufs beteiligten Ingenieure. Oft mag es ja schwer sein, bei Vorschlägen, die das liefernde Stahlformgufswerk macht, auszuscheiden, was einseitig, lediglich im Interesse dieses Werks vorgebracht ist; aber es liefse sich durch Heranziehung eines unbeteiligten Fachmanns als Berater bei der endgültigen Festsetzung der Gestaltung des Gufskörpers diese Schwierigkeit umgehen. Es könnte viel zu Nutz und Frommen aller beteiligten Industriezweige geschehen, auch gerade der Elektrotechnik. Die Polgehäuse, Magneträder und Magnetgestelle der Düsseldorfer Ausstellung sind vielfach ganz ohne Rücksicht auf die Herstellungsweise von Stahlformgufsstücken konstruiert. Wie ich mehrfach in Gemeinschaft mit Stahlformgufs-Fachleuten festgestellt habe, ist es so gut wie unmöglich, an einigen solcher Stücke wirkungsvolle Saugtrichter anzubringen; denn man kann Arbeiten zur Entfernung der Trichter auf einer gesimsartig profilierten oder mit Knaggen und dergl. besetzten Fläche, in dem durch wirtschaftliche Grenzen einbeschriebenen Rahmen verstanden, einfach als unmöglich bezeichnen. Wenn man aber diese Möglichkeit nicht gibt, kann man auch nicht dichten Gufs fordern. Ein äufserlich und an den Bearbeitungsstellen dicht erscheinendes Gufsstück braucht deshalb im Inneren nicht dicht zu sein. Es ist ja richtig, dafs in vielen Fällen kleinere Undichtigkeiten nichts schaden, aber wer kann dies beweisen, wenn ein Bruch eintritt, und die Bruchfläche solche Undichtigkeiten zeigt? Auch dieser Fall fordert zum Nachdenken auf.

Wohl niemand wird sich dem Eindruck entziehen können, dafs die von Krupp ausgestellten Schiffs- und Schiffsmaschinenteile — und dasselbe gilt auch von Lokomotivteilen — nicht nur durch ihre sorgfältige Ausführung hervorragten, sondern auch in konstruktiver Hinsicht; bei den Schiffssteven kann man auch von architektonischer Gestaltung sprechen. Es wird ja vielfach damit zusammenhängen, dafs Einsprüche dieser Firma auf Grund der Anforderungen des Herstellungsverfahrens im vollen Mafse berücksichtigt werden; anderseits wird aber auch der Umstand in Anrechnung zu bringen sein, dafs die Germaniawerft in Kiel und die Kruppschen Werke in Essen, Annen und das Grusonwerk unter einer gemeinsamen Leitung stehen und die hier und da ausübenden Ingenieure sich gegenseitig in die Hände arbeiten. In diesem Zusammengehen des Konstrukteurs und des Stahlgufs-Fachmanns mufs die Handhabe zu

weiterem Fortschritt gefunden werden. Wir haben viele Gebiete in unserem Maschinenbau, die an und für sich eine vollständige Umgestaltung der Modelle bedingen — ich erinnere nur an schnellaufende Pumpen und einige Werkzeugmaschinen. Bei dieser Gelegenheit können die Eigenschaften des Stahlformgusses gebührende Berücksichtigung finden.

Die Herren der Elektrotechnik möchte ich bitten, einen Versuch zu machen, die Werte der Induktions- und Permeabilitätskurven in einfacherer Gestalt den Stahlformguſswerken zugänglich zu machen. Möglicherweise könnte es zum Gegenstand einer Preisaufgabe gemacht werden, die charakteristischen Festigkeits- und chemischen Eigenschaften festzustellen. Hoffentlich ist es dann möglich zu sagen, daſs Stahlformguſsstücke von der oder jener chemischen Zusammensetzung oder Dehnungs- und Festigkeitsziffer die besten magnetischen Eigenschaften hätten. Die bisher geforderten Kurven sind schon wegen der zur Herstellung geforderten Zeit unhandlich. Die in fachmännischen Kreisen bekannten Maſsgaben, z. B. daſs es auf einen ganz besonders geringen Mangangehalt ankäme, sollen auch nicht durchweg richtig sein. Auch würde die Lösung der Preisaufgabe die Einflüsse des Glühens berücksichtigen müssen. Selbstverständlich soll es sich nur um Werte handeln, die praktischen, nicht etwa wissenschaftlichen Anforderungen genügen.

Da neuerdings die Formmaschine für Massenstücke mit Erfolg in Anwendung getreten ist, und zwar die hydraulische Formmaschine, so ist es billig, eine Rücksichtnahme des Konstrukteurs auch in dieser Richtung zu fordern, damit die Modelle leicht aushebbar gestaltet werden können. Dies gilt gerade für Polgehäuse, die für Straſsenbahn-, Kran- und Aufzugszwecke bestimmt sind.

Ich will nun in aller Kürze einige Stahlformguſsstücke der Düsseldorfer Ausstellung hervorheben, die einerseits zeigen, was unsere Werke leisten können, andrerseits ein Licht auf die konstruktive Verwendung und die Verwendung überhaupt werfen.

Als Teile von Bergwerksmaschinen waren bei fast allen ausstellenden Werken Ventilkörper und Windkessel für Wasserhebung aus groſsen Teufen, dann auch schnellaufende Pumpen für 600 m Teufe in der Bergwerkshalle und im Gebäude der Gutehoffnungshütte vertreten, deren Pumpenkörper und Windkessel aus Stahlguſs gefertigt waren. Die geringe Wandstärke bei so hoher Beanspruchung läſst die richtige Schluſsfolgerung für die Anwendung des Stahlgusses in Bergwerken ohne weiteres zu. Haniel & Lueg hatten in der Maschinenhalle zwei Schachtbohrer für das Abteufverfahren nach Kind-Chaudron aufgestellt, im wesentlichen schwere gitterartige Stahlguſskörper, durch Schmiedestäbe versteift. In der Stahlgieſserei dieser Firma habe ich auch einen groſsen halbkugelförmigen Boden für Stahlformguſs einformen sehen, welcher die Cuvelage im Sinne des ebengenannten Abteufverfahrens unten abschlieſst und den ganzen Wassersäulendruck im Schachte aufzunehmen hat. Nur ein Schritt weiter, und man stellt auch die cylindrischen Teile der Cuvelage aus Stahlformguſs anstatt aus Guſseisen her. Jedenfalls kann man dieses Hilfsmittel in Betracht ziehen, wenn es sich um sehr schwierige Schachtabteufungen handelt.

Die Anwendung von Dammtüren aus Stahlformguſs liegt, wenn sie noch nicht zur Ausführung gelangt ist, sehr nahe. Im Bergbau werden viele direkt mit dem Elektromotor gekuppelte Winden, Pumpen, Ventilatoren und Fördermaschinen unterirdisch angewendet. Wenn es sich darum handelt, einen festen, leicht zu montierenden und nicht zu schweren Rahmen zu beschaffen, der Motor und Maschine gemeinsam aufnimmt, so ist Stahlformguſs für sich oder in Gemeinschaft mit I- oder [- Trägern der gegebene Baustoff.

Die auf der Ausstellung vertretenen Schiffsteile lassen erkennen, wie viele deutschen Werke an derartige durch peinliche Abnahmebedingungen bezeichnete Aufgaben herantreten können. Ausländer sollen vielfach gesagt haben, daſs sie solche Leistungen, wie sie bei vielen Werken zum Ausdruck gelangten, nur bei Krupp erwartet hätten. Aber auch Krupp hat die so hoch gespannten Erwartungen noch übertroffen. Der Kruppsche Hintersteven, aus einem Stück gegossen, miſst trotz der auſserordentlich verwickelten Form ungefähr 10 m in der Längen- und 4,5 m in der Höhenausdehnung. Der Bochumer Steven ist bekanntlich noch viel gröſser (15 m hoch), aber aus vielen Teilen zusammengesetzt.

Die vom Grusonwerk ausgestellten Schiffsmaschinenständer und Fundamentrahmen (Abbildung 7 und 8), erstere 4,665 m hoch, sind auſserordentlich lehrreich. Sie lassen erkennen, daſs man sich ganz frei von guſseisernen Vorbildern machen soll. Während die gegebene Form für derartige Teile aus Guſseisen der Hohlguſs ist, muſs man bei Stahlguſs einfachen Rippenguſs anwenden mit den Grundformen Abbildung 9 und 10 und die Flantschen durch schwächere Rippen verbinden, die dann neben der versteifenden Wirkung auch die der Risse verhütenden Konsolrippchen ausüben. Auch an den Lokomotivteilen (Krupp, Witten, Bergische Stahlindustrie, Saarbrückener Guſsstahlwerke) kann man gute Studien machen. Auf die kastenförmigen Teile, z. B. das Caissonnement (Abbildung 11) und das vordere Achslagergehäuse (Abbildung 12), sei neben dem erwähnten Lokomotivrahmen besonders hingewiesen. Bei

den beiden erstgenannten kastenartig ausgebildeten Teilen sind die grofsen Öffnungen mit abgerundeten Ecken bemerkenswert, die ein Entfernen des Kerns und dadurch ein Freilegen des Gufsstücks ermöglichen.

Bei näherer Betrachtung der genannten Teile wird man den Eindruck gewinnen, dafs

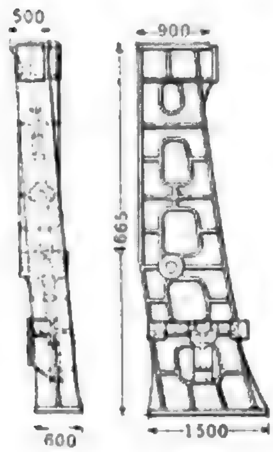


Abbildung 7.
Maschinenständer für einen Lloyddampfer.
Gewicht = 4000 kg.

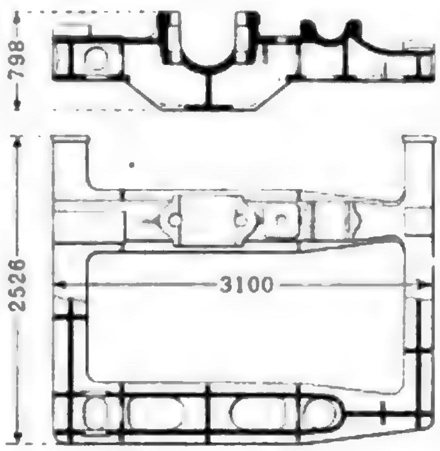
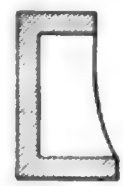


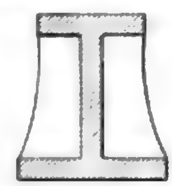
Abbildung 8.
Grundplatte für die Hauptmaschine eines Linienschiffes.
Gewicht = 3400 kg.

gerade diejenigen Stahlformgufsstücke konstruktiv den besten Eindruck machen, welche an die Stelle von schmiedeisernen Stücken getreten sind. Es liegt daher nahe, dem Konstrukteur zu empfehlen, jedes aus Stahlformgufs herzustellende Stück zunächst in Formeisen und Blech ausgeführt zu denken und zu berechnen. Das Übertragen in Stahlgufs erfordert allerdings einen richtigen Mafsstab für das Verhältnis zwischen Rippen- oder Flantschenhöhe und Dicke. Bei diesem Verfahren kommen die wertvollen Festigkeitseigenschaften des Stahlformgusses voll zur Geltung. Läfst man sich aber verleiten, gufseiserne Körper als Vorbilder zu wählen, so gibt man diese wertvollen Eigenschaften ganz oder teilweise preis, verliert den Boden präziser Berechnung, die nun einmal bei dem gufseisernen Vorbilde wegen seiner Unzuverlässigkeit nicht durchführbar ist, unter den Füfsen und läuft zudem Gefahr, dem Stahlformgufs dieselbe Formausfüllungsfähigkeit zuzumuten, wie sie bei Gufseisen besteht. Man vergegenwärtige sich beispielsweise die elegante Form des Schiffsmaschinenständers vom Grusonwerk und anderseits die unmittelbar von gufseisernen Vorbildern übernommene plumpe Form der auf der Ausstellung vertretenen Walzenständer. Dabei zeigte mir eine Photographie, die das Wittener Werk freundlicherweise übersandte, dafs es auch elegantere und leichtere, dabei zweifellos ebenso sichere Walzenständer-Konstruktionen gibt (Abbildung 13).

Bemerkenswert in konstruktiver Hinsicht ist auch eine gegossene Lokomotivachse (Abbild. 14), wie ja gegossene gekröpfte Wellen mehrfach bei Krupp und auch bei einigen anderen Werken ausgestellt waren. Wohlverstanden: Gegossene Stücke ohne jede Schmiedearbeit. Interessant waren auch in konstruktiver Hinsicht die von der



Abbild. 9.



Abbild. 10.

Bergischen Stahlindustrie mit der Formmaschine hergestellten Seitenwangen von Strafsenbahnfahrzeugen.

Das **Hüttenfach** war durch zahlreiche schwere Kammwalzen, Walzenständer und Walzen, namentlich bei den Gelsenkirchener und Saarbrückener Werken, gut vertreten. Die gelieferten Stückgewichte, etwa 55 000 kg bei Walzenständern, 25 t bei Walzen, 12500 kg bei Kammwalzen (Gelsenkirchen), drücken eine allen Anforderungen genügende Leistungsfähigkeit einer ganzen Reihe grofser Werke aus.

Der **Dampfmaschinenbau** bot nicht viel Stahlformgufsteile. Eine Ausnahme bildeten

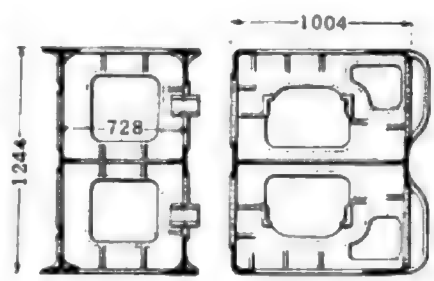


Abbildung 11. Caissonement.
Gewicht = 958 kg.

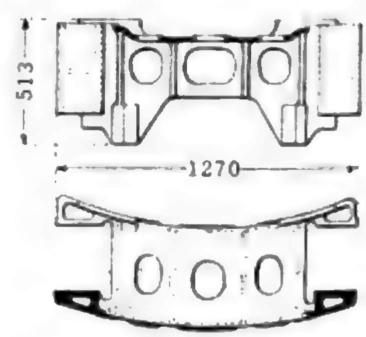


Abbildung 12. Vorderes Achslagergehäuse. Gewicht = 349 kg.

allerdings die Schiffsmaschinenzylinder-Deckel und -Kolben. Abgesehen davon handelt es sich nur um Kreuzköpfe, Kurbeln und einige Ventilteile.

Die Herstellung von **Dampfmaschinenrahmen** aus Stahlformgufs kann uns vielleicht sehr bald beschäftigen; einmal im Hinblick auf Gewichtsersparnis beim Export, andererseits bei sehr langen und stark beanspruchten Rahmen, wie bei liegenden Gebläsemaschinen. Gebrochene

Frahmen bei solchen Maschinen sind, wie Sie mir beipflichten werden, durchaus nichts Seltenes. Fundamente, die noch dazu vielfach in bergmännisch bewegtem Boden geschaffen werden müssen, so herzustellen, daſs sie in allen Punkten unverrückbar feststehen, ist wohl überhaupt unmöglich. Es wäre also sehr wohl die Herstellung solcher Frahme aus Stahlformguſs in das Auge zu fassen, dann aber nicht nach guſseisernen Vorbildern, sondern eher nach den Rippenkörpern, welche die vom Grusonwerk gelieferten Fundamentrahmen und Schiffsmaschinenständer zeigen.

Nach dem Vorbilde der gegossenen Lokomotivtreibachse (Abbildung 14) lassen sich auch kleinere Dampfmaschinen- und Pumpenwellen in derselben Weise herstellen. Bei dieser Gelegenheit können auch einfache Excenter, auf deren Verstellbarkeit kein Wert gelegt wird, zusammen mit der Welle in einem Stück vereinigt werden. Daſs man auch den Kurbelzapfen mit der Kurbel zusammen gieſsen kann, haben die Saarbrückener Guſsstahlwerke auf der Ausstellung gezeigt.

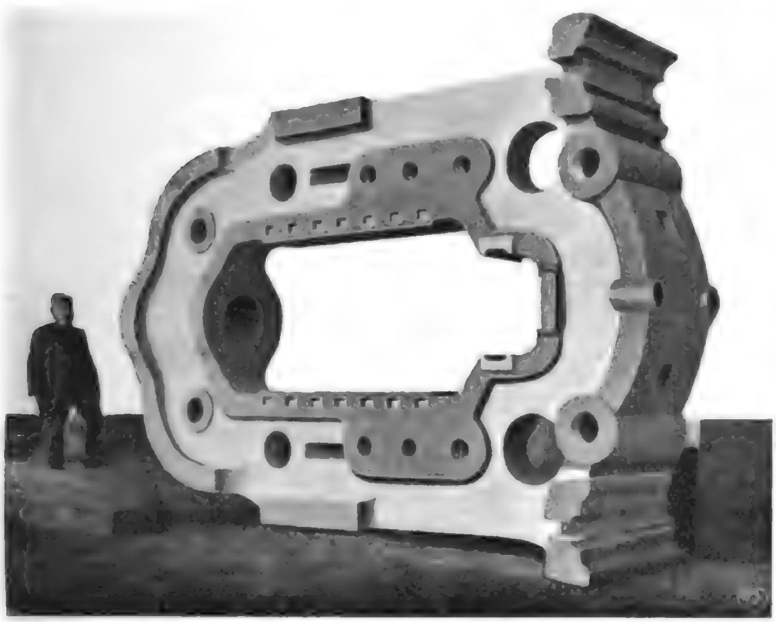


Abbildung 13.
Walzenständer in Stahlguſs des Guſsstahlwerks Witten.
Höhe 4600 mm, Breite 3300 mm, Gewicht = 28 330 kg.

Ein sehr beachtenswertes Stück gehört dem Kranbau an; es ist das von Krupp ausgestellt gewesene Laufkatzengehäuse (Abbildung 15). Das Stück ist sehr schwierig zu gieſsen, sein Gelingen bedeutet aber insofern einen groſsen Fortschritt, als es eine glückliche Lösung der Aufgabe bezeichnet, unter sehr groſser Raumbeschränkung eine sichere Lagerung für ein verwickeltes Triebwerk zu beschaffen.

Die mehrfach ausgestellten Gasmotorenköpfe, auſserordentlich schwierig gestaltete Guſsstücke mit Hohlräumen für die Wasserkühlung, zeigten, wie trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten Stahlguſs an Stelle des den Ansprüchen nicht gewachsenen Guſseisens tritt. Zunächst gelang es nicht, diese Stücke riſsfrei zu gieſsen, bis man Fortsschritte in der Herstellung der Kernmasse machte.

Im Bergwerksgebäude war ein Dampfzulaſsventil für hochgespannten überhitzten Dampf ausgestellt, bis auf einen schmalen eingepreſsten Nickelring aus Stahlformguſs gefertigt, dem einzigen in so hohen Temperaturen, in denen auch Bronze und Kupfer versagt, noch standhaften Guſsmaterial.

Ich will noch kurz die Stahlformguſsstücke besonderer Festigkeits- und Härteeigenschaften kennzeichnen. Zunächst den Kruppschen Spezialstahl. Aus solchem war eine Lafettenwiege, eine Pivotgabel (Abbildung 16) und ein Pivotbock, also Geschützbestandteile, welche durch den Rücklauf schwer beansprucht werden, ausgestellt. Dieser Spezialstahl wird durch Nickelzusatz erzeugt und zwar in diesem Falle im Martinofen. Charakteristisch ist auſser der verhältnismäſsig hohen Dehnungsziffer die Verschiebung der Streckgrenze nach oben. Während man sonst die Streckgrenze ungefähr gleich der Hälfte der Zerreiſsfestigkeit annehmen muſs (meist 1 kg über der Hälfte), erreicht man hier Streckgrenzen, die bei etwa $^2/_3$ liegen,* z. B. bei dem Pivotbock 35 kg Streckgrenze, bei 58,9 kg Festigkeit, 21,9 % Dehnung, 57 % Kontraktion. Eine Biegeprobe von 25 mm Durchmesser lieſs sich kalt bis zur Berührung der Enden zusammenbiegen, ohne Anrisse zu zeigen.

Ferner sind die Proben Kruppschen Hartstahls zu erwähnen, die in Essen und auf dem Grusonwerk im Martinofen erzeugt wurden. Die Bergische Stahlindustrie hatte auch diesen Kruppschen Stücken in ihren Eigenschaften gleichende Guſsstücke aus dem Tiegel unter dem Namen Manganstahl ausgestellt. Wie weit Übereinstimmung herrscht, konnte ich nicht erfahren. Es soll sich, wie mir gesagt wurde,

* Nach auf dem Kruppschen Werke erhaltenen Mitteilungen.

abgesehen von der chemischen Zusammensetzung auch um ein eigenartiges Glühverfahren handeln.

Diese Guſsstücke aus Hartstahl besitzen, wie ihr Name sagt, eine groſse Härte, die so bedeutend ist, daſs jede Bearbeitung, abgesehen vom Schleifen, ausgeschlossen ist; andrerseits sind die Stücke infolge ihrer Dehnbarkeit gegen Zerbrechen geschützt. Stäbe aus Hartstahl

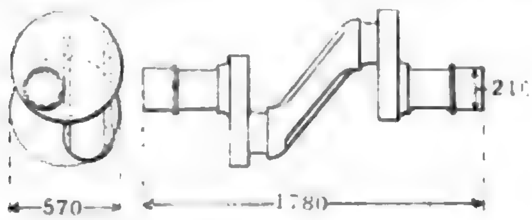


Abbildung 14. Lokomotivkurbelwelle.
Gewicht = 950 kg.

lassen sich also anstandslos biegen. Die Erfindung ist namentlich für Baggerteile auſserordentlich wichtig, die einem groſsen Verschleiſs ausgesetzt sind. Es waren Baggerkettenglieder, Rollen für Bagger, Verschleiſsplatten ausgestellt, ebenso Kollergangsplatten und Ringe, Mischmesser, Steinbrecherplatten, Koksbrecherringe und dergleichen Stücke für Zerkleinerungs- und Aufbereitungszwecke; ferner ein unfeilbares und unzerschlagbares Gefängnisfenster und eine gegossene Tresortür (man kann dies Material auch walzen), die selbst durch Ausglühen, etwa unter Anwendung von Thermit, nicht weich gemacht werden kann; denn diesem Material fehlt die Eigenschaft der Härtbarkeit. Eine beschränkte Bearbeitungsfähigkeit läſst sich übrigens durch Umgieſsen von Einlagen aus weicherem Material erzielen, so an der Rolle für Bagger und an der Tresortür. An der Baggerrolle sind die Bohrungen für den Bolzen, an der Tresortür die Schlüssellochstellen auf diese Weise behandelt. Groſse Guſsstücke kann man nicht herstellen, weil dann die Trichter zu groſs würden, deren Entfernung nur durch Abbrechen oder elektrische Bearbeitung unter nachherigem Schleifen möglich ist.

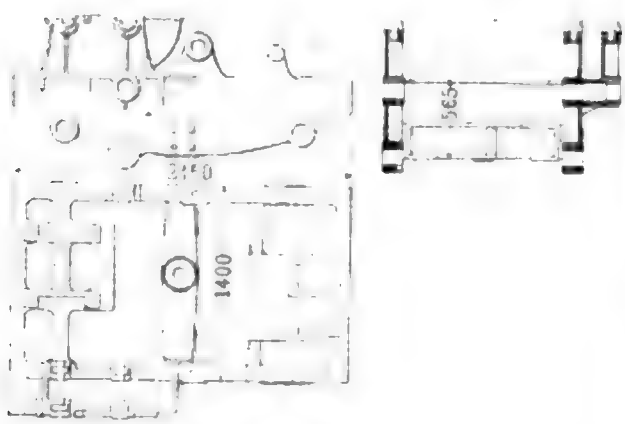


Abbildung 15.
Laufkatzengehäuse für einen 30 t-Laufkran.
Gewicht = 2100 kg.

Dieser Hartstahl ist nicht zu verwechseln mit der von Krupp und anderen Firmen erzeugten härteren Qualität (Herzstücke und Aufbereitungsmaschinenteile u. s. w.).

Im Hörder Gebäude sah man Huthschen Zentrifugalguſs durch Guſsstücke, Proben und Beschreibung dargestellt. Erfinder ist Ingenieur Huth in Essen. Vorläufig ist nur Tiegelguſs zur Herstellung herangezogen; die Anwendung des Martinofens ist aber nur eine Frage der zu vergieſsenden Mengen. Huth läſst die Guſsform rotieren, gieſst dabei die härtere

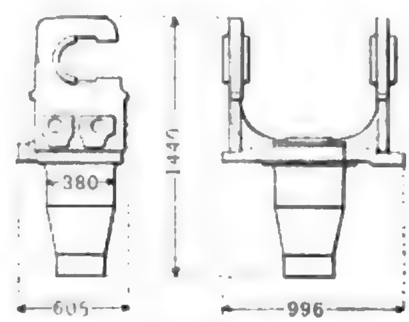


Abbildung 16.
Pivotgabel für eine 15 cm S.-K. L/40.
Gewicht = 1630 kg.

Stahlgattung derartig ein, daſs sie an die Peripherie gelangt, und an diese Schicht legt sich dann der nachfolgende weiche Stahl an. Die Umdrehungsgeschwindigkeit kann man, wie Huth bei einem Vortrage durch Eintragen von Milch und Kaffee in einen rotierenden Cylinder nachgewiesen hat, derart regeln, daſs sich beide Flüssigkeiten nur an ihrer Trennungsschicht vermischen. Die ausgestellten Proben bestätigen dies. Ausgestellt waren Räder für Straſsenbahnzwecke mit gehärteter Oberfläche und Koksbrecherringe. Die Anwendung für viele andere Zwecke ist in Aussicht genommen.

M. H.! Wenn ich durch meinen Vortrag dazu beigetragen habe, die Kenntnis eines so wichtigen Hilfsmittels unserer Technik, wie es der Stahlformguſs ist, zu verbreiten, und dazu anzuregen, die Konstruktionen den Eigenschaften dieses Baustoffs anzupassen, so erachte ich damit meine Aufgabe als beendet.* —

* Der Vortrag fand, wie wir dem Protokoll der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien" noch entnehmen, allseitig regstes Interesse und lebhaften Beifall; von einer Diskussion muſste der vorgerückten Zeit halber jedoch Abstand genommen werden. *Die Red.*

Das neue Schlammversatz-Verfahren beim oberschlesischen Steinkohlenbergbau.*

Von Bergwerksdirektor **Wachsmann**-Ferdinandgrube bei Kattowitz.

M. H.! Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke des oberschlesischen Zentralreviers bewegt sich in der Hauptsache in zwei Flözgruppen, einer oberen, hangenden mit schwächeren Flözen bis zu 4 m Mächtigkeit und einer unteren, liegenden, der wohl allen bekannten Sattel-Flözgruppe, bei welcher die Mächtigkeit der einzelnen Flöze in der Regel zwischen 4 bis 8 m beträgt, in einzelnen Fällen aber bis zu 12 m und mehr steigt; so erfreulich dieser Kohlenreichtum auf den ersten Blick erscheint, so sind doch auf der anderen Seite grofse Schwierigkeiten mit dem Abbau solcher mächtigen Flöze verbunden; es steigen nämlich, sobald die Mächtigkeitsgrenze von etwa 4 m überschritten wird, sowohl die Gewinnungkosten als auch besonders die Abbauverluste; die Gewinnungskosten dadurch, dafs der Verbrauch an Holz zum Verzimmern der ausgekohlten Hohlräume zunimmt und die Handhabung dieser langen Hölzer, sowie die Arbeit auf hohen Leitern schwerer und gefährlicher wird; die Abbauverluste dadurch, dafs auch das stärkste Holz in so grofsen Hohlräumen oft nicht mehr standhält, so dafs Teile des Flözes zur Unterstützung des Hangenden stehen gelassen werden müssen, welche natürlich bei fortschreitendem Abbau unwiderbringlich aufgegeben werden; diese Abbauverluste betragen bei mächtigen Flözen in der Regel 25 bis 35 %, steigen aber auch bis auf 40 % und darüber. Sodann können diese mächtigen Flöze erklärlicherweise unter Tagesgegenständen, deren Beschädigung vermieden werden mufs, überhaupt nicht zum Verhiebe kommen; bei der aufserordentlich dichten und leider zum grofsen Teil planlosen Überbauung durch Wohnhäuser und bei der dichten Besetzung des Industriebezirks mit industriellen Anlagen, Eisenbahnen, Kleinbahnen, Wegen, Wasserleitungen und dergleichen, kann man annehmen, dafs etwa $^1/_4$ des gesamten oberschlesischen Bergwerks-Areals dem Abbau in den mächtigen Flözen vollständig entzogen wird, und auch minder mächtige Flöze von $1^1/_2$ bis etwa 3 m Mächtigkeit können unter wichtigen oder wertvollen Tagesgegenständen in ausgedehnten Komplexen nicht abgebaut werden. Diese Sicherheitspfeiler müssen aus Gründen der Förderung, Wetterführung und dergleichen durchörtert, das heifst, mit Strecken durchfahren werden, so entstehen für grofse Gruben zahlreiche Feldesteile, welche zwar aus- und teilweise vorgerichtet sind, aber nicht abgebaut werden können; es entsteht hieraus eine stets mit Erhöhung der Selbstkosten verbundene Komplizierung und Zersplitterung des Betriebes, ganz abgesehen davon, dafs für das Aufwältigen und Offenhalten solcher auf weite Flächen zerstreuter Grubenbaue, desgleichen für Geleiseunterhaltung grofse Kosten und Gefahren erwachsen; gerade auf letzteren Umstand möchte ich bei dem Interesse, welches der Stein- und Kohlenfallgefahr in letzter Zeit seitens der Behörden und der Grubenverwaltungen zugewendet wird, Ihr Augenmerk lenken. Eine weitere Folge dieses unvollständigen Abbaues ist fast stets Grubenbrand; derselbe entsteht dadurch, dafs die durch den Firstendruck zertrümmerten Kohlenpartien sich unter dem Einflusse dieses Druckes, vielleicht auch durch Zersetzung des Schwefelkieses, erwärmen und infolge ihrer feinen Zerteilung Gelegenheit haben, den zur Entzündung notwendigen Sauerstoff aufzusaugen. Man gerät nun in einen gewissen Kreislauf: Erst entsteht der Grubenbrand durch die Abbauverluste und dann entstehen wiederum Abbauverluste infolge des Grubenbrandes, da man Brandpfeiler zwecks Lokalisierung des Brandes stehen lassen mufs.

Gegen alle diese Übelstände gibt es, wie man auch in anderen Revieren eingesehen hat, nur ein Mittel, nämlich den Abbau mit Bergeversatz, bei welchem die durch das Auskohlen entstehenden Hohlräume wieder mit taubem Material ausgefüllt werden. Man hat diesen Abbau mit Versatz an Stelle des früheren Bruchbaues in Westfalen und Saarbrücken bereits weitgehend eingeführt; in mehreren aufserdeutschen Ländern, wie Frankreich, Polen und wenn ich nicht irre, Böhmen, ist man sogar weiter gegangen, und hat solche Versatzmethoden bergpolizeilich angeordnet bezw. wie in Frankreich bestimmt, dafs mächtige Flöze nur in Scheiben von höchstens $2^1/_2$ m Mächtigkeit abgebaut werden dürfen. Wir hoffen, dafs bei uns in Preufsen diese Angelegenheit ohne bergpolizeiliche Mafsnahmen erledigt werden wird.

Für Oberschlesien ist nun die schwierige Frage entstanden, woher man die kolossalen Mengen von Versatzmaterial nehmen soll, um gröfsere Förderungen auf das Versatzverfahren

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“ am 30. November 1902 zu Gleiwitz.

zu basieren. Zunächst stehen zu diesem Zweck überall die in Querschlägen und dergleichen Gesteinsarbeiten unter Tage fallenden Berge zur Verfügung, in anderen Revieren verwendet man aufserdem die Gesteinslagen, welche sich innerhalb des Flözes finden; in Oberschlesien läfst sich leider hiermit nicht viel erreichen, denn erstens haben die meisten mächtigen Flöze gar keine oder nur geringe Gesteinsmittel, und zweitens würden dieselben zusammen mit den Bergen von Gesteinsarbeiten bei der relativen Kohlenmächtigkeit nicht ausreichen. Man hilft sich daher in Oberschlesien schon lange damit, dafs man Material von über Tage zum Versatz hineinbringt; es wird den Herren Eisenhüttenleuten bekannt sein, dafs bereits seit langem ein grofser Teil der Schlacken und Aschen der Eisen- und Zinkhüttenwerke auf diese Weise unter Tage verschwindet; ich erinnere an Königshütte, Laurahütte, Falvahütte, Lipine. Aber auch dieses Material reicht nicht annähernd aus, um eine stärkere Kohlenförderung darauf zu basieren; ich bitte Sie, zu berücksichtigen, dafs bei einer gröfseren oberschlesischen Grube, welche täglich 50000 Ztr. fördert, f. d. Tag etwa 800 cbm Versatzmaterial erforderlich sind, unter der Annahme, dafs nur ein Drittel des Betriebes mit Versatzbau erfolgt; dem gegenüber weise ich darauf hin, dafs ein grofser oberschlesischer Hochofen f. d. Tag nur 30 bis 40 cbm Schlacke gibt. Da also weder die in der Grube fallenden Berge noch die Abfälle der Hütten reichen, — auch gekühlte Kesselasche des eigenen Betriebes wird verwendet, — ging man dazu über, Quartärmaterial über Tage mittels Bagger zu gewinnen und in Grubenwagen einzuhängen; dieses Verfahren schaffte zwar das nötige Material, aber das Laden des Materials über Tage, das Befördern in die Grube und in den Strecken und das Verstürzen vor Ort erfordert einen erheblichen Arbeits- und Kostenaufwand, welcher sich dadurch besonders steigert, dafs der obere Teil des Versatzes nicht durch Ausstürzen, sondern durch Handarbeit erfolgen mufs. Schliefslich darf nicht übersehen werden, dafs jeder Handversatz, bei welchem man doch auf die Zuverlässigkeit der Arbeiter angewiesen ist, auch bei gröfster Sorgfalt nicht so dicht geführt werden kann, dafs nicht durch Setzen desselben doch Beschädigungen der Tagesoberfläche eintreten. Wie ich einer Arbeit des Bergassesors Jacob in dem letzten Heft der Zeitschrift „Glückauf" entnehme, schrumpft der beste Bergeversatz nach alter Methode in den schwachen Flözen Westfalens bis zu etwa 30 % zusammen; hiermit stimmen die bisherigen Erfahrungen in Oberschlesien überein. In Frankreich nimmt man bei Versatz mächtiger Flöze, die in mehreren Scheiben versetzt werden, ein Senken von $^2/_5$ an.

Den vorstehend skizzierten Übelständen der alten Versatzmethoden dürfte das neue Abbauverfahren abhelfen, welches zuerst auf Myslowitzgrube eingeführt wurde, und von welchem Sie in den letzten Monaten wohl gehört oder gelesen haben. Diese Abbaumethode beruht darauf, alle Arten von Versatzmaterial, die sich im Wasserstrom fortbewegen lassen, als Sand, Lehm, Steine, Asche, Schlacke, auch Staubkohle mittels Wasser von Tage aus durch Rohre direkt — dem Abbau auf dem Fufse folgend — in die ausgekohlten Grubenräume zu bringen. Die Entstehungsgeschichte ist kurz folgende:

In Nordamerika, wo man weniger auf Schonung der Substanz, als auf billige und rasche Erzielung einer grofsen Förderung sieht, baute man früher mit Weitungsbau ab, das heifst, man fuhr aus den Hauptstrecken die Abbauörter so breit wie möglich auf und opferte die dazwischen stehende Kohle; als man später auf dem so unvollständig abgebauten Terrain Häuser baute, trat ähnliches ein, wie im Jahre 1897 in Rosdzin, das heifst, die schwachen Kohlenpfeiler stürzten zusammen und sämtliche Häuser bekamen Risse; um dies zu verhindern, stiefs man von Tage Bohrlöcher in die Abbaue und liefs den Schlamm aus den Kohlenwäschen mit Wasser hinein, um die Hohlräume, so gut es ging, zu füllen. Dieses in Pennsylvanien ohne Methode angewendete Verfahren, welches auch die Concordiagrube bei Zabrze in einem Falle ähnlich angewendet hat, ist auf Veranlassung des Herrn Generaldirektor Williger von der Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb zum erstenmal planmäfsig auf Myslowitzgrube und dann auf Ferdinandgrube angewendet worden. Die hierfür notwendigen Einrichtungen sind, wenn auch in der Anlage nicht gerade billig, an sich aufserordentlich einfach und bestehen kurz in folgendem: Das mit Bagger gewonnene Versatzmaterial wird in der Nähe eines Schachtes auf einen Trichter geworfen, welcher oben durch einen Siebrost von 70 bis 80 mm Lochweite abgeschlossen ist. In den Trichter mündet die Betriebswasserleitung; dieselbe endet in mehreren Düsen oder in einer Brause, welche eine gleichmäfsige Verteilung des Wasserstromes auf den Rost ermöglicht; an den Trichter schliefst sich die in den Schacht führende Schlammrohrtour an, welche, wie eine Wasserleitung ausgebildet, mit ihren verschiedenen Strängen ununterbrochen bis vor die Arbeitsorte führt. Für die Schlammleitung wurden auf Myslowitz- und Ferdinandgrube gewalzte Stahlrohre mit glatten Bunden und losen Flantschen von 168 bezw. 187 mm lichte Weite gewählt, auf Concordiagrube gufseiserne Rohre, ebenfalls mit gutem Erfolge. Bei den horizontal verlegten Rohren arbeitet der Schlammstrom im Laufe der Zeit im unteren Teile eine Rinne aus; dieselben werden vier-

bis sechsmal gedreht werden können, ehe sie ausgewechselt werden müssen. Über die Dauer der Haltbarkeit der Rohre liegen abgeschlossene Erfahrungen noch nicht vor; die Rohre auf Myslowitzgrube, durch welche täglich etwa 1200 cbm Sand gehen, welche also stark benutzt werden, liegen schon $1^{1}/_{2}$ Jahre und sind erst einmal gedreht. Jedenfalls dürfte die Nachfrage sowohl nach gewalzten wie gufseisernen Rohren in der nächsten Zeit einen nicht unerheblichen Umfang annehmen; vielleicht gelingt es, Walzrohre herzustellen, deren Wandung an einer Stelle verstärkt ist, welche also länger ohne Umlegung verwendet werden könnten. Die Krümmer sind aus Stahlgufs gefertigt; der gröfsten Abnutzung ist der Krümmer ausgesetzt, an welchen Schacht- und Streckenleitung zusammenstofsen; es empfiehlt sich, denselben aus hartem Stahlgufs besonders starkwandig auszubilden und mit Durchstofsstutzen zu versehen.

Der Wasserverbrauch ist von der Beschaffenheit des Versatzmaterials abhängig; reiner Sand geht natürlich am leichtesten hinunter und bedarf etwa der gleichen Menge Wasser, bei schwerem Lehm steigert sich das Wasserquantum um das Doppelte; wie bereits erwähnt, läfst sich auch Hochofenschlacke, wie Versuche auf Donnersmarckhütte ergeben haben, mit bestem Erfolge einschlämmen; dieselbe wird zu diesem Zweck granuliert und in einem unmittelbar an dem Hochofen abgeteuften Schacht der Concordiagrube mit Wasser eingeschlämmt; dasselbe Verfahren soll demnächst auf Hubertushütte und bei der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" in der Rheinprovinz nach dem Vorbild der Myslowitzgrube eingeführt werden; welche Vorteile und Ersparnisse sich für den Betrieb der Hochöfen ergeben, wenn Sie ohne Transportkosten die Schlacke in nächster Nähe der Öfen los werden, dürften Sie, meine Herren vom Eisenhüttenfach, am besten selbst beurteilen. Auf Myslowitzgrube, wo kolossale 50 bis 60 m mächtige Sandlager auf grofsen Flächen zu Gebote stehen, hat man mit der neuen Abbaumethode so günstige Resultate erzielt, dafs nach und nach der gesamte Abbau der mächtigen Flöze nach dem neuen Verfahren eingerichtet werden soll. Schon jetzt, das heifst $1^{1}/_{2}$ Jahr nach der Einführung, werden ungefähr 800 000 Ztr. monatlich auf diese Weise gewonnen. Es wird Ihnen bekannt sein, dafs sich die mächtigen Flöze im Osten Oberschlesiens, infolge Verschwächens der Mittel, zusammenlegen; auf Myslowitzgrube ist dies mit dem 8 m mächtigen Ober- und mit dem 11 m mächtigen Niederflöz der Fall. Es sind dort also etwa 20 m Kohle fast ohne Gesteinsmittel zu gewinnen; reiner Abbau ohne Versatz wäre dort so gut wie unmöglich. Bei dem neuen Verfahren wird von unten nach oben abgebaut. Die Vorrichtung erfolgt zunächst in der unteren Scheibe des 11 m mächtigen Niederflözes mit schwebenden, 3 m breiten Strecken, zwischen welchen 7 bis 8 m breite Pfeiler bleiben; alle 12 m werden Durchhiebe aufgefahren. Der Verhieb der Pfeiler folgt der Vorrichtung fast unmittelbar nach, wodurch sich grofse Holzersparnisse ergeben und alle anderen üblen Folgen des langen Offenbleibens von Grubenräumen vermieden werden. Gegenwärtig werden die ersten Strecken in der oberen Scheibe über dem Versatz der unteren aufgefahren, wobei sich herausstellt, dafs der unter Wasserdruck eingetriebene Schlammversatz so konsistent ist, dafs die hangende Partie absolut unverändert ansteht und die Verzimmerung der oberen Etage auch bei späterem Pfeilerbetriebe keine Schwierigkeiten machen dürfte; dasselbe Resultat haben Oberflächen-Nivellements ergeben, welche sich allerdings erst auf den Zeitraum von $1^{1}/_{2}$ Jahren beziehen.

Das Abtrocknen der eingeschlämmten Massen erfolgt bei Sand fast unmittelbar, so dafs man bei Einstellen der Leitung alsbald wie auf einer Düne herumwandern kann; bei Lehm zwar etwas später, immerhin ist auch dieser nach einigen Stunden fest und trocken; durch den Wasserdruck wird das Material so fest unter die Firste geprefst, dafs sogar Klüfte im hangenden Nebengestein dicht ausgefüllt werden. Das Versatzmaterial steigt in den Rohren mit dem Wasser auch noch mehrere Meter in die Höhe, so dafs auch Partien über der Schlammleitung versetzt werden können; mit welcher Gewalt das Wasser zum Beispiel Lehm mitnimmt, geht daraus hervor, dafs derselbe in den Rohrleitungen zu festen Kugeln geformt wird; kürzlich langte auf Ferdinandgrube sogar ein etwa 5 kg schwerer Roststab nach 14tägiger Reise in einem Schlammpfeiler an. Beiläufig möchte ich bemerken, dafs wir kürzlich einen auf Ferdinandgrube plötzlich ausgebrochenen Brand mit dem etwa unter 6 Atm. Druck stehenden Schlammstrome in kürzester Zeit gelöscht haben. Das Zurückhalten des abgetrockneten Versatzes in den Abschnitten erfolgt durch Holzdämme, welche mit Filtern aus Heu, Dünger oder Leinewand versehen sind. Während die Kosten des Handversatzes kaum unter 1 ℳ f. d. Tonne betragen, vielfach aber bis auf 2 ℳ steigen, zeichnet sich das neue Verfahren durch seine Billigkeit aus; von dem Moment, wo das Material dem Trichter übergeben ist, wird alle Arbeit durch den Wasserstrom gratis geliefert, nur das Verlegen der Rohre aus einem Abschnitt in den andern und das Stellen der Dämme erfordert Menschenarbeit. Die Kosten des Schlammverfahrens betragen auf Myslowitzgrube einschliefslich Amortisation, Wasserhaltung und Entschädigung für devastiertes Terrain 45 ₰ f. d. Tonne; dagegen sind bereits im ersten Jahre die Ausgaben gegen Gruben-

brand von 44 000 ℳ auf 17 000 ℳ und der Holzverbrauch von 87 000 ℳ auf 69 000 ℳ in dem betreffenden Feldesteil gesunken; zieht man diese Ersparnis von den Betriebskosten des Schlämmverfahrens ab, so ermäfsigen sich dieselben auf 20 bis 25 ₰ f. d. Tonne geförderte Kohle.

Auf Ferdinandgrube, wo etwa zur Hälfte Sand und zur Hälfte schwerer Lehm eingeschlämmt wird, wurde vor etwa 3 Monaten der Verhieb eines $2^1/_2$ m mächtigen hangenden Flözes unter wertvollen Bauplätzen, Wegen und Gebäuden nach dem neuen Verfahren begonnen; auch hier haben sich in ökonomischer Hinsicht die besten Resultate ergeben; trotz mehrfacher Kinderkrankheiten, welche die Einführung jeder Neuerung mit sich bringt, betragen die Versatzkosten f. d. Tonne Kohlen einschliefslich Amortisation 60 ₰; da hier ein von früher her vollständig vorgerichteter Flözteil abgebaut wird, daher aufser einigen Durchhieben nur Pfeilerbau vor sich geht, betragen die reinen Gewinnungskosten 45 ₰ weniger als in den übrigen Feldesteilen, die Verteuerung durch den Versatz beträgt daher nur 15 ₰ f. d. Tonne, sie ist also gleich Null, wenn man die Schonung der Substanz und die Ersparnis an Gesteinsarbeiten infolge längeren Vorhaltens der Abbausohlen in Rechnung zieht. Auf Ferdinandgrube werden die alten Vorrichtungsstrecken für den neuen Abbau ohne Umstände benutzt. Es konnte hier der Beweis erbracht werden, dafs das Verfahren auch mit Lehm durchführbar ist.

Der Abbau mit Schlammversatz hat aufser nach der ökonomischen Seite auch noch in einer anderen Beziehung erhebliche Vorteile im Gefolge, nämlich bezüglich der Stein- und Kohlenfallgefahr: Da jeder Versatzpfeiler auf zwei Seiten den festen Kohlenstofs, auf den beiden anderen Seiten aber den nicht minder festen Bergeversatz hat, tritt Druck in der Firste und das besonders gefährliche Knicken und Absetzen der Kohlenstöfse fast gar nicht ein; auch die gefährliche Arbeit des Hochbrechens und der nicht minder gefährliche Verhieb des Beines entfällt; auch das Rauben ist, weil die Abbaumächtigkeit geringer und Druck fast gar nicht vorhanden ist, gefahrloser. Bei Myslowitzgrube macht sich dies bereits geltend; während im Jahre April 1901 bis März 1902 vor dem Betriebe mit Bruchbau auf 1000 Mann Belegschaft 3,4 Tote, 7,6 Schwerverletzte und 11,1 Leichtverletzte kamen, hatte die Grube in den Versatzbauen keinen Toten, keinen Schwerverletzten und nur 7,1 Leichtverletzte, auf die gleiche Belegschaft berechnet; zudem waren dies zum Teil Verletzungen, die nicht der Rede wert sind, die aber aus gesetzlichen Gründen zur Meldung kommen. Da im Gefolge der geringeren Betriebsgefahr die Leistung stieg, konnte das Gedinge um etwa 12 ₰ f. d. Tonne vor den Versatzpfeilern herabgesetzt werden, ohne dafs der Verdienst der Arbeiter geschmälert wurde, sich im Gegenteil erhöhte; eine Ersparnis, welche in der vorher aufgetanen Berechnung nicht enthalten war.

Soweit mir bekannt, ist das neue Verfahren bereits eingeführt bezw. in der Einführung begriffen auf den Gruben Myslowitz, Brandenburg, Concordia, Ferdinand mit zwei Schächten, Hedwigswunsch, Ludwigsglück, Giesche, Cleophas, Hohenlohe und Deutschland. Natürlich sind alle diese Gruben bezüglich der Menge und Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Versatzmaterials nicht so günstig daran, wie die Myslowitzgrube. Besonders die auf höher gelegenem Terrain oder Kalksteinformation liegenden Gruben, z. B. bei Königshütte und Beuthen, werden nicht ohne weiteres eine für das Verfahren ausreichende Quartärdecke zur Verfügung haben; schliefslich werden sich aber durch maschinelle Baggerung und geeignete Transportbahnen wohl überall auch aus gröfserer Entfernung die erforderlichen Versatzmassen beschaffen lassen; dadurch dürften sämtliche Gruben in die Lage versetzt werden, wenn auch nicht ihren gesamten Abbau auf Versatzbau zu basieren, so doch solche Feldesteile und besonders Sicherheitspfeiler mit gutem Vorteil zu gewinnen, deren Kohlenreichtum sonst unwiderbringlich verloren war. Schliefslich wird mit dem neuen Versatzverfahren der weitere Vorteil verbunden sein, dafs eine grofse Anzahl von Bergschädenprozessen vermieden und nicht minder der zügellosen Spekulation in Grundstücken der Boden entzogen wird. Man wird eben, wenn auch nicht immer und überall, in der Lage sein, unter bezw. in der Nähe wertvoller Tagesobjekte den Bruchbau durch Versatzbau zu ersetzen.

Um das Gesagte kurz zusammenzufassen, dürften für die oberschlesischen Bergwerke, soweit sie in der Lage sind, das Verfahren einzuführen, folgende Vorteile resultieren: 1. Gröfsere Beweglichkeit des Betriebes infolge beliebiger Inangriffnahme der Flöze, Konzentrierung des Betriebes; 2. Verminderung der Arbeit in mächtigen Bruchpfeilern; 3. Ersparnis an Holz; 4. Vermeidung des Grubenbrandes; 5. Erhaltung der Oberfläche und ihre Konsequenzen: Vermeidung von Prozessen, Verhütung von Wassereinbrüchen; 6. Gewinnung der ganzen Substanz; 7. Verhütung zahlreicher Unfälle.

Nach allem dürfen wir jedenfalls hoffen, dafs das neue Verfahren zu dem Bestreben der oberschlesischen Steinkohlenbergleute mit beitragen wird, das ihnen anvertraute wertvolle Nationalgut ökonomisch zu verwalten und Leben und Gesundheit ihrer Arbeiter zu schonen. (Lebhafter Beifall.)

* * *

An den Vortrag des Hrn. Bergwerksdirektor **Wachsmann** schlofs sich eine lebhafte Diskussion, in der nachgenannte Herren das Wort ergriffen.

Hr. Bergrat **Pieler**-Ruda: Die grofse Bedeutung des Versatzbaues für die mächtigen oberschlesischen Flöze ist seit langer Zeit erkannt und der Versatz von Hand vielfach ausgeführt. Meistens hatte er nur die Sicherheit bestimmter Tagesanlagen zum Zweck. Der wichtigste Vorteil liegt aber in der Vermehrung der Sicherheit der Baue sowohl gegen Steinfall als auch bezüglich des Grubenbrandes und in der Verminderung der Abbauverluste. Auf der Brandenburggrube wird der Versatzbau seit sechs Jahren regelmäfsig ausgeführt und zwar auf dem untersten Flöz, aus welchem täglich gegen 1500 t Kohlen gefördert werden. Der Versatz wird hier von Hand eingebracht, weil das Einschlämmen bei dem raschen Fortschritt der Baue und dem flachen Einfallen des Flözes Schwierigkeiten macht. Erheblich billiger ist freilich, wo die Verhältnisse es zulassen, das Einschlämmen des Versatzes. Auf der Myslowitzgrube lagen die Verhältnisse besonders günstig und sind in sehr geschickter Weise verwendet, so dafs die Kosten des Versatzes dort weniger als die Hälfte der Kosten des Handversatzes betragen. Das Einfallen der Flöze ist stärker und die obere Kohlenpartie sehr fest, so dafs es ohne Zimmerung steht. Als Versatzmaterial ist ein sehr geeigneter reiner Sand in grofsen Mengen zur Verfügung, was wohl nur auf sehr wenigen Gruben von Oberschlesien in demselben Mafse der Fall sein dürfte. Deshalb ist auch an eine allgemeine Einführung des Versatzbaues auf den oberschlesischen Gruben gar nicht zu denken. Man wird sich darauf beschränken müssen, ihn da anzuwenden, wo entweder der Schutz der Oberfläche von besonderer Wichtigkeit ist, wie unter öffentlichen Wegen und Eisenbahnen, grofsen Bauten, oder eine besondere Gefährlichkeit des Abbaues dadurch vermieden werden soll, namentlich bei grofser Neigung der Kohle zur Selbstentzündung. In manchen Fällen wird es dabei von Vorteil sein, wenn man die Höhe der abzubauenden Lage geringer bemifst, etwa $2^1/_2$ m.

Hr. Bergwerksdirektor **Jockisch**. M. H.! Ich kann vielleicht noch einige Mitteilungen aus unseren jungen Erfahrungen über den Verlauf der Arbeit unter fast horizontalen Lagerungsverhältnissen machen. Wir haben den Schlämmversatz seit 2 oder 3 Monaten in Betrieb und erst geringe Mengen versetzen können, weil der Abbau mit Schlämmversatz einer gewissen Entwicklung bedarf. Es ist dies die Folge davon, dafs die Pfeiler stufenförmig aufeinander folgen. Wir haben zunächst aufserordentlich schweren Boden versetzt und zu dem Zwecke eigenartige Trichter konstruiert, deren Konstruktion ich Ihnen jedoch nicht beschreiben kann, da es hier an einer Tafel fehlt, an welcher ich Ihnen dieselben veranschaulichen könnte. Wir sind bei der Arbeit auf die allergröfsten Schwierigkeiten gestofsen auf Grund der Verhältnisse, die vorlagen. Wir haben eine aufserordentlich kurze Sumpfstrecke, die zwischen Abflufs der Versatztransportwasser und der Wasserhaltungsmaschine kaum mehr als 100 m beträgt. Der Versatz, den wir vielleicht bei unserer Methode zu flüssig gemacht haben, liefs stark tonhaltige Wasser in die Sumpfstrecke ab. Die Plunger der Wasserhaltungsmaschinen wurden dadurch schnell angegriffen und wir mufsten sehen, dafs wir mit dieser Sache aufhörten. Anderseits befinden wir uns in der glücklichen Lage, dafs wir frühzeitig genug eine ziemlich erhebliche Menge von Sandbergen gekauft haben. Sobald wir vom Verschlämmen des Lehmes zum Sandverschlämmen übergingen, hat sich alles trotz der horizontalen Lagerungsverhältnisse sehr gut gemacht. Wenn einmal ein Pfeiler unter der Firste nicht ganz voll wurde, hat sich die Lücke beim Verschlämmen des nächsten Pfeilers stets gefüllt. Ich glaube, dafs die Befürchtung, man bekomme die horizontalen Pfeiler nicht voll, nicht richtig ist. Im übrigen ist ja auf die beim Verschlämmen schweren Versatzmaterials auf Ferdinandgrube gemachten Erfahrungen zu rechnen. Ich glaube, dafs die Schwierigkeiten, die bei Verwendung solchen Stoffes auftreten, auch überstanden werden. Wichtig wäre es, wenn die Erfahrungen, die jeder einzelne mit Schlämmversatzvorrichtungen gemacht hat, jetzt, wo der Termin für Abgabe des Berichtes über Versuche und Verbesserungen beim Revierbeamten gerade ansteht, in möglichst eingehender Form mitgeteilt werden, damit sie zur Veröffentlichung kommen. —

Hr. Generaldirektor **Marx**: M. H.! Ich möchte mir gestatten, das neue Schlammversatzverfahren mit einigen Worten vom Standpunkte des Hüttenmannes zu beleuchten.

Es ist zweifelsohne zutreffend, dafs die Hüttenleute dem neuen Schlammversatzverfahren ein gröfseres Interesse entgegenbringen, als dem von Hrn. Bergrat Pieler beschriebenen bisherigen Handversatzverfahren. Wir sehen, dafs das neue Schlammversatzverfahren eine ganze Menge schmiedeiserner Röhren, Stahlformstücke und Eisengufswaren benötigt und geeignet erscheint, der Eisenindustrie eine recht wesentliche neue Arbeitsgelegenheit zuzuführen. Herr Direktor Wachsmann wies schon darauf hin, dafs die schmiedeisernen Rohre verhältnismäfsig rasch verschleifsen, und dafs die Rohre auf derjenigen Seite, auf welcher vorzugsweise das scharfe Zuführungsmaterial schleift, Furchen im Material bekommen, welche tatsächlich schon nach $1^1/_2$ Jahren so tief sind, dafs die Rohre in ihrer Lage eine Änderung erhalten müssen. Die

Erfahrung habe bereits gelehrt, dafs man die Rohre sechsmal in ihrer Lage verändern kann, bis eine Abnutzung des ganzen Rohrinnern herbeigeführt ist. Die Rohre würden demnach im günstigsten Falle 9 Jahre im Betrieb bleiben können. Da nun die Eisenindustrie ein grofses Interesse daran hat, dafs das neue Schlammversatzverfahren in grofsem Umfange zur Einführung gelangt, so wird sie selbstverständlich auch gern mitarbeiten, dafs die Verbreitung des Verfahrens durch Herabminderung der Selbstkosten gefördert werde. Es dürfte heute tatsächlich noch nicht feststehen, welches Material infolge der eigenartigen Beanspruchung der Schlamm-Massen am wenigsten dem Verschleifs ausgesetzt ist, und es wird auch in diesem Falle, wie so häufig bei andern Gelegenheiten, Probieren über Studieren gehen. Es ist demnach zu empfehlen, mit Rohren verschiedener chemischer Zusammensetzung und verschiedener Härtegrade Versuche anzustellen, für welche ich mich selbst ebenso gern zur Verfügung stelle, wie dies andere hier anwesende Herren tun werden. — (Bravo.)

Hr. Bergwerksdirektor Wachsmann-Kattowitz: Gleichzeitig mit oberschlesischen Walzröhren wurden Mannesmannröhren sowohl im Schacht wie in den Strecken eingebaut und es hat sich ergeben, dafs die Mannesmannröhren bedeutend schneller als die anderen durchgeschliffen wurden, infolgedessen die Mannesmannröhren abgeworfen wurden.

Vorsitzender Hr. Generaldirektor Niedt-Gleiwitz. Ich bin zwar Konkurrent von Mannesmann, aber das ist mir doch unbegreiflich, Rohr bleibt Rohr und das Flufseisenmaterial ist doch chemisch nicht so wesentlich von dem unsrigen in der Zusammensetzung verschieden. Mir scheint, als ob die Materialfrage noch nicht geklärt ist und möchte ich, solange dies der Fall ist, die Herren, welche Flufseisenrohre brauchen, bitten, wenn sie nicht wollen, dafs die Rohre so schnell verschleifsen, ein recht einfaches Mittel in Anwendung zu bringen, nämlich recht dicke Rohre zu verwenden. (Heiterkeit.)

M. H.! Hr. Bergwerksdirektor Wachsmann hat durch den lebhaften Beifall schon gehört, mit welcher Teilnahme wir seinem Vortrage gefolgt sind. Ich habe aber die Pflicht und handle gewifs in Ihrer aller Namen, wenn ich Hrn. Wachsmann für seinen ausgezeichneten, hochinteressanten Vortrag auch unseren herzlichsten Dank ausspreche. (Bravo.)

Das neue Stahlwerk und die neuen Walzwerksanlagen der Carnegie Steel Company.

Um den stetig wachsenden Bedarf an basischem Martinflufseisen in der Form von Brammen, Blooms und Knüppeln aller Gröfsen zu decken, beschlofs die Carnegie Steel Company im Jahre 1899 eine Martinofenanlage und ein Blockwalzwerk in Duquesne zu errichten. Das Martinwerk sollte zugleich auch das Material für die Erzeugung von Rund- und Flacheisen auf den neuen Handelseisenstrafsen sowie für verschiedene in Aussicht genommene Fertigstrafsen liefern.

Die Martinofenanlage (Abbild. 1 und 2.)

Als Ofensystem wurde der feststehende 50 t-Martinofen gewählt, weil derselbe den Anforderungen am besten entspricht und sehr billig arbeitet. Zwölf dieser Öfen wurden in einer Reihe erbaut; die Anlage ist jetzt durch Hinzufügung von weiteren zwei Öfen vergröfsert worden, so dafs im ganzen 14 Öfen in einem Gebäude von 39,09 m Breite und 291,69 m Länge untergebracht sind. Der Lagerraum von 18,92 m Breite und 281,63 m Länge stöfst an das Ofengebäude an und wird von zwei normalspurigen und drei schmalspurigen Geleisen durchschnitten. Er ist von vier elektrischen Laufkränen von 5 t Tragkraft überspannt, welche das in Kästen gefüllte Rohmaterial auf Wagen verladen. Letztere werden auf Brückenwagen gewogen und durch Lokomotiven dem Ofen zugeführt. Das Einsetzen der Chargen wird von drei Wellman-Seaver-Morgan-Beschickungsmaschinen besorgt, welche auf Schienengeleisen durch die ganze Länge des Gebäudes laufen. Die mit der Hüttensohle in einem Niveau liegende Beschickungssohle ist 22,86 m breit und 301,75 m lang, sie besitzt auf der einen Seite zwei Anfahrtsgeleise für die vom Hochofen kommenden Giefspfannenwagen und wird von einem elektrischen Laufkran von 40 t Tragkraft bestrichen, welcher die Giefspfannen von dem Wagen abhebt und nach den zu beschickenden Öfen befördert. Der erwähnte Kran besitzt zwei Hebezeuge; das Haupthebezeug ist mit Haken versehen, die um an den Giefspfannen befindliche Zapfen passen. Das Heben der Pfanne wird durch eine mit zwei Trommeln versehene Laufkatze mit aufserhalb der Träger befindlicher Kette bewerkstelligt, das Hilfshebezeug von 15 t Tragkraft ist an einer besonderen, zwischen den Laufträgern befindlichen Laufkatze angebracht und dient zum Kippen der Pfannen beim Beschicken der Öfen

mit geschmolzenem Roheisen sowie auch zur Erleichterung der üblichen Reparaturen. Die Sohle der Gießhalle ist 16,23 m breit und 291,69 m lang und liegt 2,74 m niedriger als die Beschickungssohle; sie enthält die Gießpfannengruben, die Reparaturgruben, drei schmalspurige Geleise, welche sich durch die ganze Länge des Gebäudes erstrecken, nnd vier Gießplattformen samt ihren Fortrückungsvorrichtungen. Endlich sind noch drei 75 t elektrische Laufkräne sowie kleine hydraulische Kräne, einer für jeden Ofen, vorhanden. Die Gießpfannengruben sind sehr flach, sie haben eine Tiefe von nur 1,14 m, wodurch die Entfernung der Schlacken und die Reinigung der Gruben sehr erleichtert wird. Die Schlacke wird auf Wagen verladen, die auf dem dem Ofen zunächst liegenden Geleise laufen, das mittlere Geleise dient als Fördergeleise und das äußere zum Gießen, auf letzterem laufen vier Gießplattformen. Unter jeder Plattform befindet sich eine hydraulische Vorrichtung, welche zum Fortbewegen der Wagen dient und von der Plattform aus betätigt wird. Drei elektrische 75 t-Laufkräne dienen zur Beförderung der gefüllten Gießpfannen von dem Ofen nach irgend einer der Gießstellen sowie auch dazu, die Gießpfannen auf die über den Reparaturgruben gelegenen Ständer abzusetzen und später zum Ofen zurückzubringen. Das 75 t-Hebezeug hat die oben erwähnte Anordnung mit außerhalb der Brückenträger liegenden Ketten und Führungen, wodurch es möglich wird, eine 25 t-Hilfslaufkatze zwischen den Trägern anzubringen, welche das Kippen der Pfanne besorgt. In einem besonderen Gebäude befindet sich eine Vorrichtung zum Zerschlagen der Pfannenreste. Sie wird von einem elektrischen Laufkran bedient, der mit einer 25 t-Haupt- und einer 5 t-Hilfskatze ausgerüstet ist und eine Fallhöhe von 15,24 m besitzt. Außerdem ist ein Formenlager vorhanden mit einem elektrischen 5 t-Laufkran, um Formen, Ständer u. s. w. handhaben und auf Wagen setzen zu können.

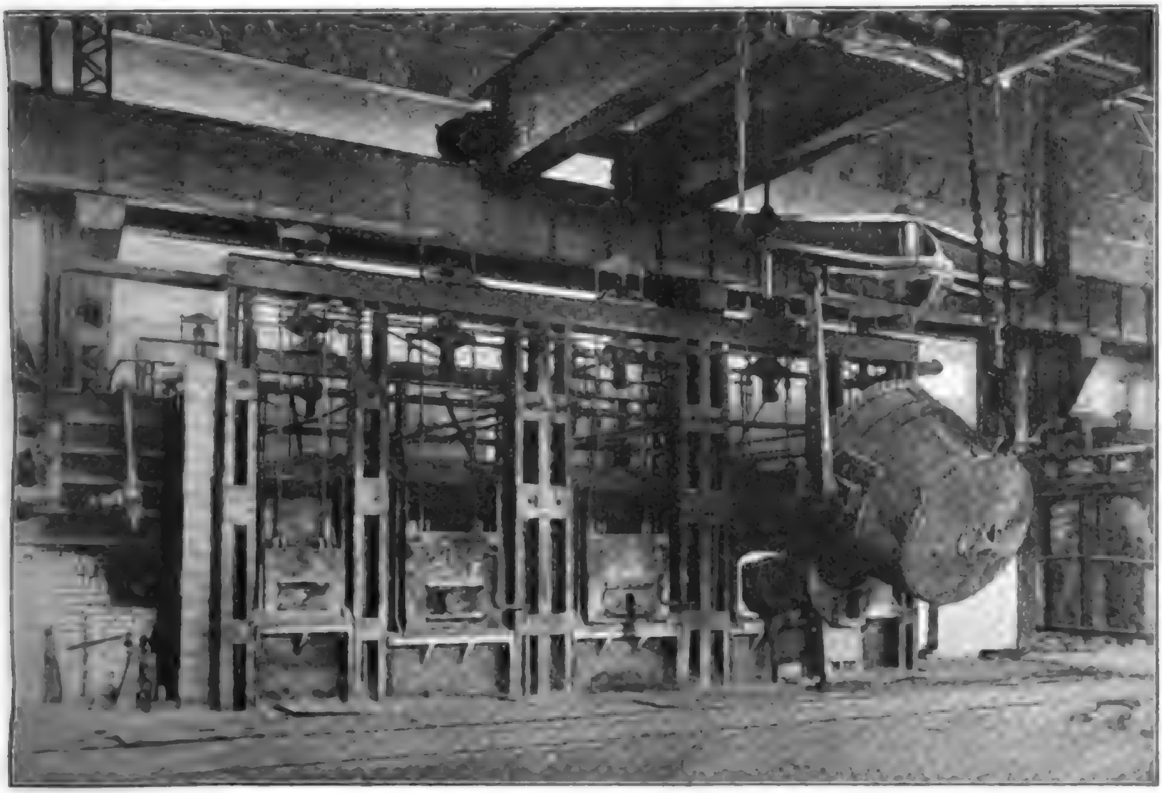


Abbildung 1. Martinöfen (Vorderansicht) mit 40 t-Kran.

Jeder Ofen hat eine lichte Breite von 4,241 und eine lichte Länge von 8,210 m und ruht auf einem kräftigen Fundament von Beton und Ziegeln mit eingebetteten Flußeisenankern, welch letztere die unteren Enden der das Rahmenwerk des Ofens bildenden Ständer sichern. Auf diesem Fundament ruht zunächst eine 635 mm tiefe Schicht von feuerfesten Steinen bester Qualität, hierauf folgt eine 114 mm starke Schicht von Chrom- und auf diese eine ebenso starke Schicht von Magnesitziegeln. Den Schluß bildet eine Mischung von losem Magnesit und Schlacke, welche eingeschmolzen oder eingesintert wird, indem man das Material s. haufelweise

aufbringt, bis der Herd fertig ist. Die Öfen sind mit Schlackensäcken versehen, die sich leicht reinigen lassen. Die Wärmespeicher liegen unter der Beschickungssohle und abseits vom Ofen; die Abmessungen der Luftkammern sind 3,048 × 6,706 × 3,632 m, die der Gaskammern 1,829 × 6,706 × 3,442 m. Beide Kammern werden für Luft gebraucht, da natürliches Gas als Brennmaterial dient. Die Umsteuerungsventile liegen unter der Beschickungssohle, der Schornstein hat einen lichten Durchmesser von 1,575 und eine Höhe von 43,98 m. Die Vorderseite des eigentlichen Ofens enthält drei Einsatztüren und zwei Türen für Reparatur und Beaufsichtigung des Ofens, auf der Rückseite sind zwei grofse und zwei kleine Türen angebracht. Durch die grofsen Abmessungen des Beschickungsbodens hinter dem Ofen ist ein bequemer Zugang zu den Türen und Stichlöchern gesichert. Die grofsen Türen und Türrahmen werden mit Wasser gekühlt, alle Türen werden durch kleine hydraulische Cylinder gehoben. Die Anlage ist so angeordnet, dafs Generatorgas binnen sehr kurzer Frist in Anwendung gebracht werden kann, falls sich die Zufuhr von natürlichem Gas als nicht ausreichend erweist. Die Monatserzeugung von 12 Öfen hat etwas über 40 000 t Flufseisen betragen. Die Abmessungen der Blöcke sind 470 × 546 × 1797 mm bei einem Gewicht von 2700 kg und 559 × 635 × 1651 mm bei einem Gewicht von 3600 kg. Die in der Martinhütte in auf Wagen stehende Formen gegossenen Blöcke werden zu dem Abstreifer gebracht, der sich in einem besonderen Gebäude befindet, hier werden die Formen abgezogen, auf leere Wagen gestellt und nach dem Formenlager aufserhalb der Giefshalle zum Abkühlen gebracht, während die Blöcke in die Tieföfen wandern. Der Abstreifer ist eine hydraulische Duplexmaschine, welche zwei Blöcke gleichzeitig ausstöfst und zugleich die Formen auf leere Wagen auf einem Seitengeleise absetzt. Eine hydraulische Fortrückvorrichtung liegt zwischen den beiden Geleisen, um die beladenen und leeren Wagen in die passende Stellung zum Abstreifer zu bringen. Das Abstreifen wird durch zwei Plunger von 483 mm Durchmesser besorgt, welche mit einem Druck von 35,2 kg/qcm einen Gesamtdruck von etwa 70 000 kg ausübt. Wenn die Form entfernt ist, wird der Block durch einen kleineren Cy-

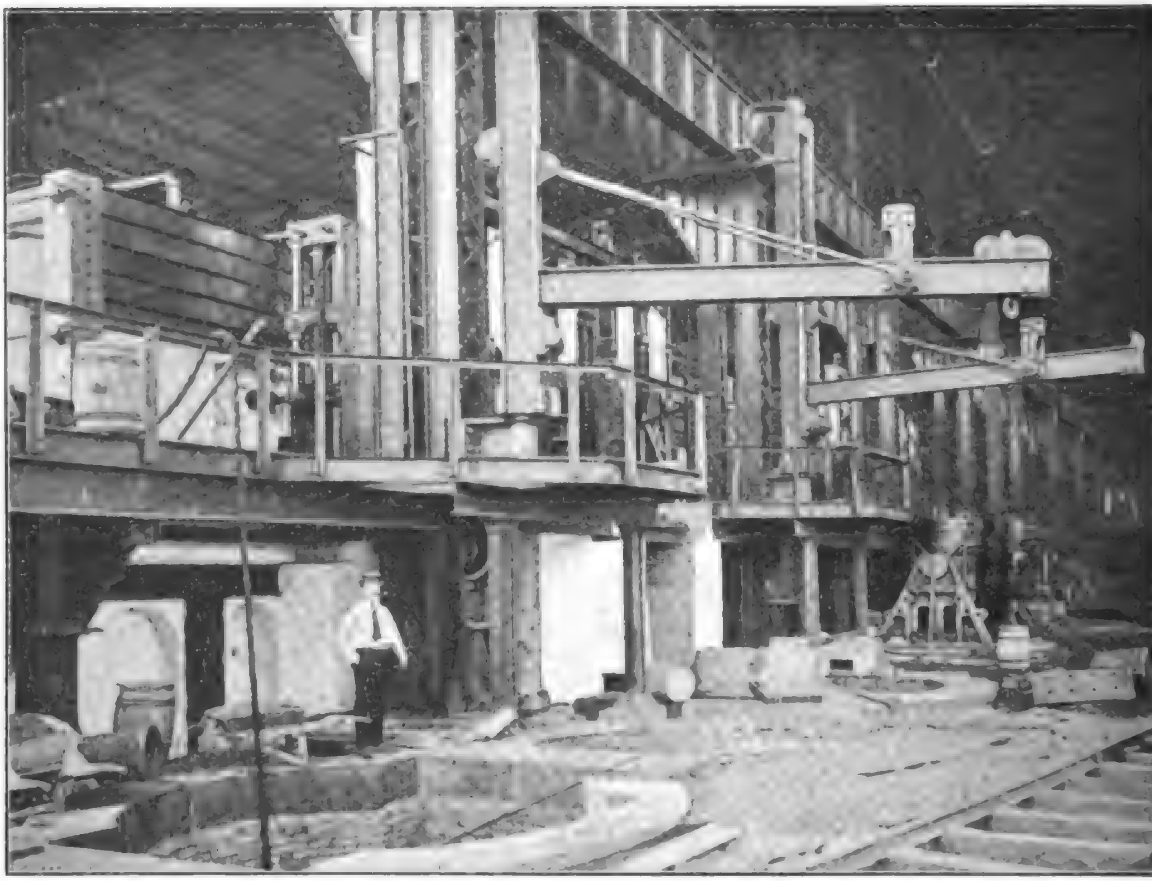


Abbildung 2. Martinöfen (Rückansicht).

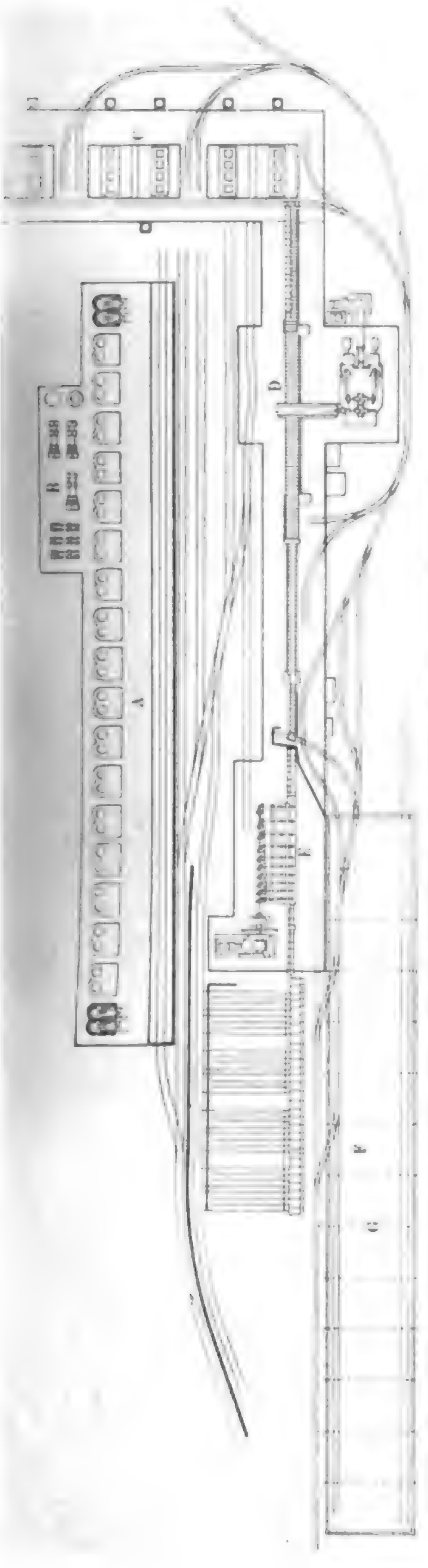


Abbildung 3. Lageplan der 40" Block- und der sich daran anschliefsenden 14" Feinstrafse.

A Kesselhaus. *B* Pumpen. *C* Tieföfen. *D* 40"-Strafse. *E* 14"-Strafse. *F* Verladeraum. *G* Elektrische Laufkräne.

linder gehandhabt, welcher weniger Wasser verbraucht. Ein hydraulischer $6^1/_2$ t-Kran besorgt die Bedienung dieses Raums. Auf dem Wege von dem Abstreifer zu den Tieföfen werden die Blöcke auf einer Brückenwage gewogen.

Tieföfen und Blockstrafse (Abbild. 3).

Die Lage der 40zölligen Blockstrafse in Bezug auf die übrigen Anlagen ist so gewählt, dafs dieselbe ihren Bedarf an Blöcken von irgend einem der Tieföfen beziehen kann; sie erhält ihren Dampf von einem Zentralkesselhaus (Abbild. 4) und besitzt ihre gesonderten Verladevorrichtungen. Um diesen Zweck zu erreichen, wurden neun neue Tieföfen gebaut, von denen jeder rechtwinklig zu dem vorhergehenden liegt, hiervon waren fünf für das alte Walzwerk und vier für das neue Blockwalzwerk bestimmt. Zwischen je zwei Öfen ist ein Anfuhrgeleise vorgesehen, so dafs der Beschickungskran die Blöcke in die Tieföfen einsetzen kann, ohne dieselben über irgend einen der anderen Öfen, Deckel oder Maschinen hinwegzuheben. Ein unabhängig gestützter Boden bedeckt alle Regeneratoren und trägt die Deckel sowie die hydraulischen Bewegungsvorrichtungen derselben. Wo irgend eine Möglichkeit für ein Herabfallen der Blöcke besteht, wird dieser Boden durch eine Lage dicht nebeneinander gelegter Schienen verstärkt. Aufserhalb der Tiefofenanlage befindet sich das Blockwagengeleise, auf welchem die erhitzten Blöcke mittels elektrisch angetriebener Wagen nach einem der Walzwerke gefahren werden. Das die Tieföfen bedeckende Gebäude hat eine Haupthalle von 17,22 m Spannweite, die Spannweite des die Umsteuerungsventile enthaltenden Anbaues beträgt 5,66 m und die Gesamtlänge des Gebäudes 86,87 m. Das Hauptgebäude ist mit Fahrbahnen für die vier vertikalen Chargiermaschinen der Tieföfen versehen. Diese Maschinen von 6 t Tragkraft und 4,57 m Hub waren die ersten, welche die greifende Wirkung der Zangen sowie alle anderen Bewegungen elektrisch bewirken. Entlang der einen Seite des Gebäudes ist eine Bühne für die Bequemlichkeit der Arbeiter und die Erleichterung der üblichen Reparaturen angebracht. An der anderen Seite des Gebäudes sind unterhalb des Anbaudaches zwei Bühnen aufgehängt, welche sowohl die hydraulischen Ventile zur Bewegung der Tieföfendeckel als auch die Steuervorrichtungen für die Bewegung der Blockwagen enthalten. Jeder Tiefofen enthält vier Gruben von 1,6 m Quadrat, deren jede grofs genug ist, um vier Blöcke aufzunehmen. Je zwei Gruben haben ihr eigenes Umsteuerungsventil und ihren eigenen Schieber. Als Brennmaterial dient natürliches Gas. Die Gruben sind an der Schlackenlinie mit Chrom- oder Magnesitsteinen versehen, um der fressenden Wirkung der Schlacke zu widerstehen; die Unterseite der

Böden hat eine reichlich bemessene Luftkühlungsoberfläche erhalten. Der ganze wohl verankerte Ofen nimmt aufserhalb des Ziegelmauerwerks eine Breite von 8,86 m und eine Höhe von der Sohle bis zur Oberkante der Gruben von 6,45 m ein. Der Schornstein hat einen lichten Durchmesser von 1,12 m und eine Höhe von 31,60 m.

Die 40zöllige Blockstrafse (Abbild. 5).

Das Walzwerk ist ein Reversierwalzwerk von sehr kräftiger Konstruktion, dessen Ständer je ungefähr 45000 kg wiegen. Die Walzen sind aus Stahlgufs und lang genug, um 5 Stiche in Breiten von 22 " (558,8 mm) bis $4^3/_8$ " (111 mm) zu gestatten, und geeignet, jedes Profil auszuwalzen von einer Bramme mit einer Querschnittsfläche von 22 × 2 " (= 559 × 51 mm) bis zu einem 4 × 4" (= 102 × 102) Knüppel. Der Durchmesser des Walzenbundes ist 749 mm, der Durchmesser der Laufzapfen 559 mm. Die Anstellvorrichtung für die Oberwalze wird hydraulisch betätigt, die Gewichtsausgleichung erfolgt durch Hebel und Gewichte. Die Walzenständer sind weit genug, um das Auswechseln der Walzen von der Seite aus zu gestatten. Die vorderen und hinteren Walztische besitzen eine ausnahmsweise schwere Konstruktion. Die Rollen haben einen Durchmesser von 406,4 mm bei einer Länge von 2,16 m zwischen den Zapfen. Die Zapfen haben 152 mm Durchmesser und sind 381 mm lang. Die Zapfenlagerdeckel werden nur durch je zwei Bolzen festgehalten, um Reparaturen zu erleichtern. Die Länge der Tische auf Einsteck- und Auslaufseite sind von der Walzenmitte aus gemessen 16,99 m für jeden Tisch. Der Antrieb der Rollen wird mittels Winkelgetrieben von gemeinschaftlichen Wellen bewirkt, welche mit einer 305 × 305 mm Reversiermaschine für jeden Tisch gekuppelt sind. Die Antriebswellen betätigen auch zwei Rollen, welche jede ihr Lager in den Walzenständern auf beiden Seiten der Walzen haben, um den Gebrauch von festliegenden Platten in unmittelbarer Nähe der Walzen zu vermeiden. Der Zufuhrrollgang, welcher sich von den Tieföfen bis an den Walztisch erstreckt, hat eine Länge von 25,6 m und besteht aus zwei parallelen Hälften, von denen die eine als Förderbahn für die Blöcke, die andere zur Unterstützung der Enden der beinahe fertig gemachten Knüppel oder Brammen dient. Die Förderbahn enthält massive Rollen von 305 mm Durchmesser, welche mittels Winkelgetriebes durch einen Motor von 50 P. S. angetrieben werden. Dieser Motor wird entweder von der Walzerbühne oder von dem Tiefofengebäude aus durch besondere Vorrichtungen an beiden Plätzen gesteuert, um den Blockwagenführer in den Stand zu setzen, den Block auf die Weiche am ferneren Ende des Tisches zu fahren, während der Walzer den früheren Block fertig macht, worauf der Walzer den Block in den Walztisch befördert.



Abbildung 4. Kesselhaus.

Die sämtlichen Steuerbewegungen wie das Stellen der Oberwalzen, das Umsteuern und Regulieren der Maschinen werden von der Walzerbühne aus bewirkt, welche gerade über dem Walztisch und ungefähr 12,8 m von den

Walzen entfernt ist. Die Maschine, eine 1397 × 1524 mm Zwillings-Reversiermaschine, ist mit Dampfumsteuerung und Kolbenventilen ausgerüstet. Eine in einer Entfernung von 27,13 m von den Walzen angeordnete hydraulische Schere ist dazu bestimmt, die Enden der Blöcke abzuschneiden, welche eventuell während des Walzens aufspalten, sie bildet auch eine Reserve für den Fall, dafs die gewöhnliche Schere den Dienst versagt. Jenseits dieser Schere und in einer Entfernung von 28,31 m von derselben liegt die gewöhnliche Knüppel- und Brammenschere, um das vorgeblockte Material, Knüppel und Brammen auf Mafs zu schneiden. Diese Schere hat Maschinenantrieb und schneidet alle Profile bis hinauf zu 8″ (203 mm) Dicke und 22″ (558,8 mm) Breite. Alle Scherentische ebenso wie der Verladetisch werden durch elektrische Motoren angetrieben, der Haupt-Scherentisch durch einen 50pferdigen, der Kipptisch und der Verladetisch je durch einen 19pferdigen Motor.

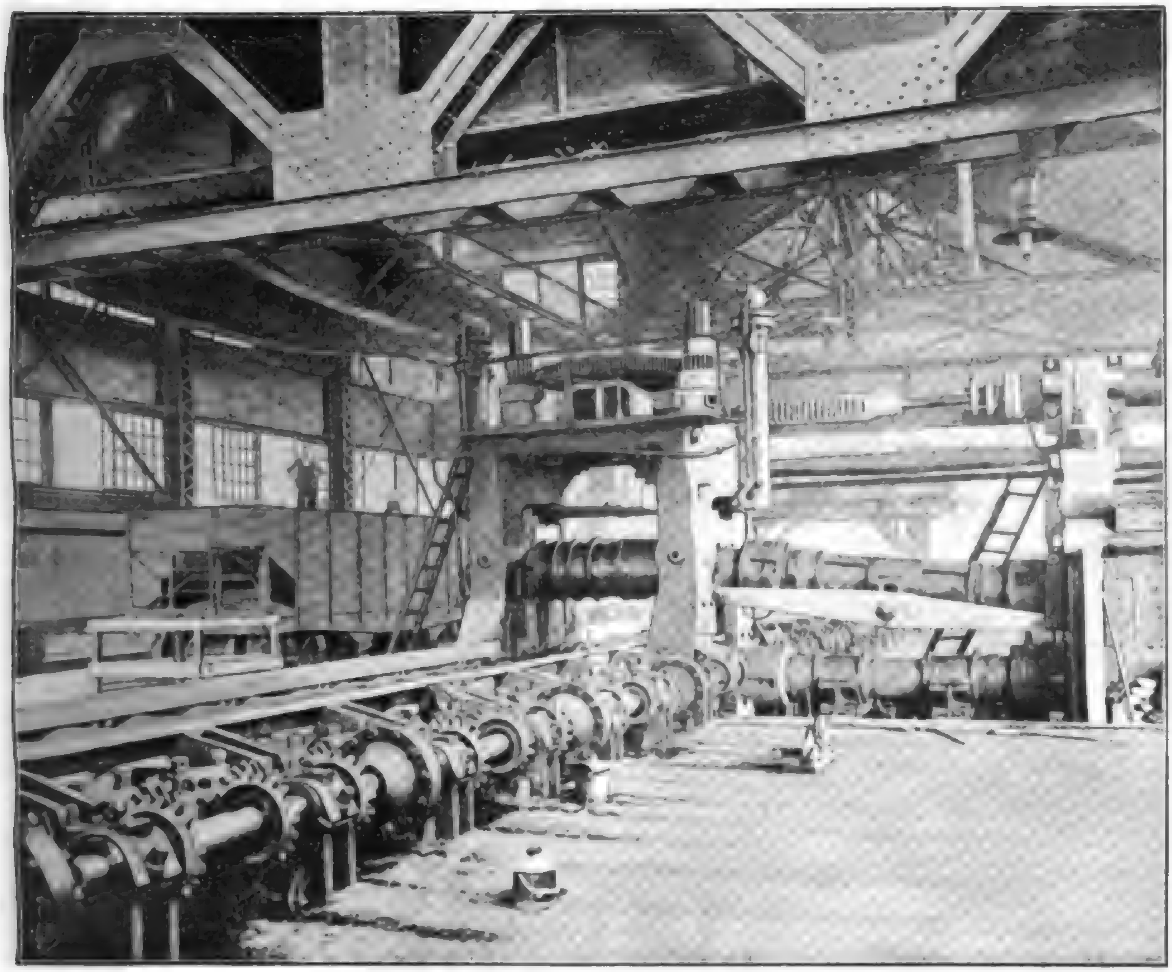


Abbildung 5. Ansicht der 40″-Blockstrafse.

Der rückseitige Scherentisch ist ungefähr 4,88 m lang und mit Rollen versehen, die in Entfernungen von 305 mm von Mitte zu Mitte liegen, um auf diese Weise kurze Längen fördern zu können. Der Tisch ist ein Kipptisch, welcher seine Drehachse an der Rückseite hat, während die Vorderseite durch einen hydraulischen Cylinder gehoben und gesenkt wird. In seiner höchsten Stellung liegt der Tisch wagerecht und in derselben Höhe wie der vordere Scherentisch. Diese Anordnung setzt den Arbeiter instand, das letzte Stück jedes Blockes auf seine gröfste nützliche Länge zu schneiden, indem er das Stück in horizontaler Lage unterstützt, bis das Messer auf dasselbe trifft. Der Tisch besitzt ferner eine gleitende Längsbewegung, welche von dem Arbeiter an der Schere bewerkstelligt wird. Der Zweck dieser Einrichtung ist, eine genügend grofse Öffnung zwischen dem Ende des Tisches und dem Scherenmesser zu schaffen, um die Abfälle auf ein Schrott-Transportband fallen zu lassen. Eine zum Verschwinden ein-

gerichtete Rolle ist vorgesehen, um den Raum zwischen dem Verladetisch und dem Scherentisch auszufüllen, wenn sich derselbe in seiner vordersten Lage befindet, um auf diese Weise kurze Stücke an dem Herabfallen zu hindern. Der Verladetisch bildet die Fortsetzung des hinteren Scherentisches, er ist 6,10 m lang und mit einem Druckstempel ausgerüstet, um das Walzgut zum Tisch und eine schiefe Ebene hinab auf Wagen zu bringen. Eine verstellbare und abnehmbare Sperrvorrichtung ist hinter dem Druckstempel angebracht, um gegenüber demselben jedes zu verladende Stück aufzuhalten. Die Motoren, welche den hinteren Scherentisch und den Verladetisch betätigen, werden von einer hohen, einen freien Überblick gestattenden Bühne aus von einem Maschinisten gesteuert, der auch zugleich die bewegliche Sperrvorrichtung, den Druckstempel und die Stofsvorrichtung für die Bewegung der Wagen handhabt. Die bewegliche Sperrvorrichtung kann hoch genug gehoben werden, den auf einen Querschnitt von 4 × 6″ (= 102 × 152 mm) ausgewalzten Block in ein kontinuierliches Walzwerk gelangen zu lassen, welches denselben zu Knüppeln von beliebigem Profil von 4″ (= 102 mm) abwärts bis zu 1½″ (= 38 mm) Quadrat auswalzt. Alle Scherentische und der Verladetisch werden von einem 15 t-Laufkran überspannt, dessen Laufschienen auf den Säulen des Gebäudes ruhen und der auch eine 5 t-Hilfskatze trägt. Das Walzwerk und die Maschine wird von einem elektrischen 50 t-Laufkran bedient, letzterer besitzt eine Hilfskatze von 10 t Tragkraft. Am Ende des Verladetisches ist ein Geleise angebracht, auf dem ein paar Karren zur Verladung desjenigen Schrotts stehen, welcher für das gewöhnliche Transportband zu lang ist; derselbe kommt auch im Falle einer Reparaturbedürftigkeit des Transportbandes in Anwendung.

Der Verladeraum.

Aufserhalb des Gebäudes für die Scheren befindet sich ein Lager- und Verladeraum, wo Blooms, Knüppel oder Brammen gekühlt, besichtigt und auf Wagen verladen werden. Dieser Raum ist 18,31 m breit und 149,4 m lang und wird von zwei 10 t-Laufkränen für die Handhabung des Materials bestrichen. Die Kräne sind mit Hilfskatzen von 2 t Tragkraft ausgerüstet. Diese Strafse hat sich als sehr leistungsfähig erwiesen, indem sie 33 000 t Fertigprodukt im Monat geliefert hat, wovon ungefähr die Hälfte in Profilen von 4 × 6″ (102 × 152 mm) oder weniger.

Neue mikrographische Gefügebestandteile auf der Oberfläche des gehärteten Stahls.

Von **W. Ischewsky**-Kiew.

Während meiner Arbeiten bei Professor Le Chatelier auf der Ecole Nationale des Mines (Paris) machten mir die nachstehend beschriebenen Bestandteile viele Schwierigkeiten; ich möchte sie daher hier besprechen, damit andere Forscher weniger Zeit damit verlieren. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs diese Bestandteile, ihres grobkristallinischen Gefüges wegen, von Einflufs auf die Festigkeit des gehärteten Stahls sind, obwohl sie niemals tiefer als 1 mm unter der Oberfläche liegen. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen nur die geradlinigen Kristalle, welche in ihrem Aussehen denen des Austenits ähnlich sind. Abbild. 3 ergibt ein schwarzes Netz von Troostit, in dessen Maschen man die nadelförmigen Kristalle von Martensit erkennt. Abbild. 4 zeigt austenitähnliche Kristalle, welche nach und nach in das Netz des Troostits übergehen. Diese Gefügebestandteile bilden sich innerhalb sehr weiter Grenzen sowohl der Temperatur- als auch des Kohlenstoffgehaltes und zwar von 750 ° C. und 0,45 % Kohlenstoff an aufwärts bis zu den höchsten Stufen. Es ist augenscheinlich, dafs sich unter diesen Bedingungen kein echter Austenit bilden kann, da die niedrigsten Grenzen hierfür bei 1,1 % Kohlenstoff und 1100 ° C. liegen. Man könnte nun weiter vermuten, dafs wir es hier mit Martensit in aufsergewöhnlich grofsen Kristallen zu tun haben. Dies steht indessen in Widerspruch mit der grofsen Reaktionsfähigkeit der Kristalle. Dieselben nehmen nämlich bei Behandlung mit allen in der Metallographie gebräuchlichen Reagenzien eine tiefdunkle Färbung an.

Am wahrscheinlichsten liegt hier Troostit, nach Austenit oder Martensit metamorphosiert, vor. Noch eine andere Annahme wäre möglich, nämlich, dafs die äufseren Teile des Stahls beim Härten anderen Bedingungen in Bezug auf inneren Druck und Schnelligkeit der Abkühlung unterliegen als die inneren Teile und daher andere Gefügebestandteile aufweisen. Die beste Methode, um die genannten Gefügebildner zu erhalten, ist die Erhitzung vor dem Härten in geschmolzenem

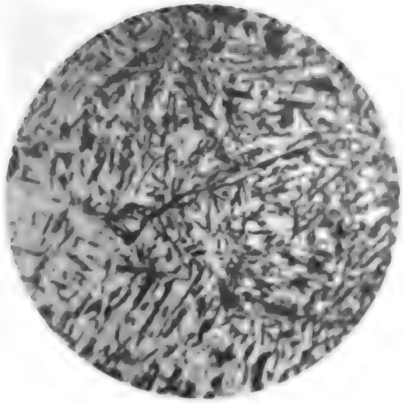


Abbildung 1.

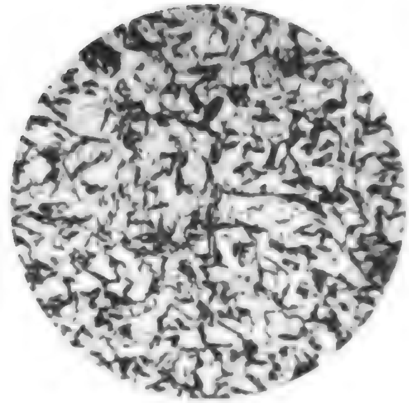


Abbildung 2.

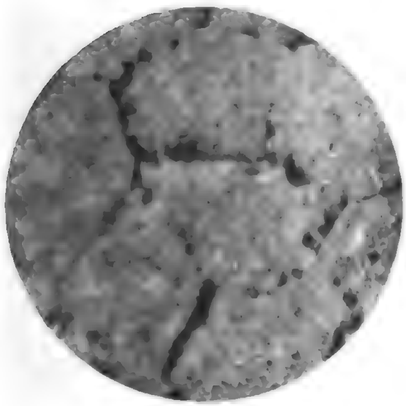


Abbildung 3.

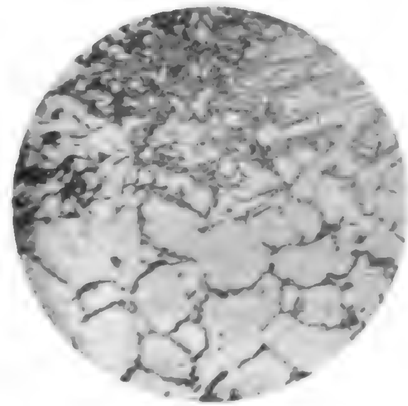


Abbildung 4.



Abbildung 5.

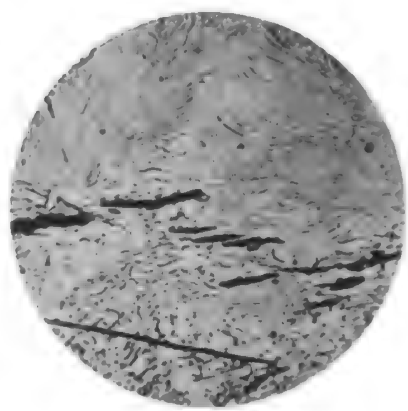


Abbildung 6.

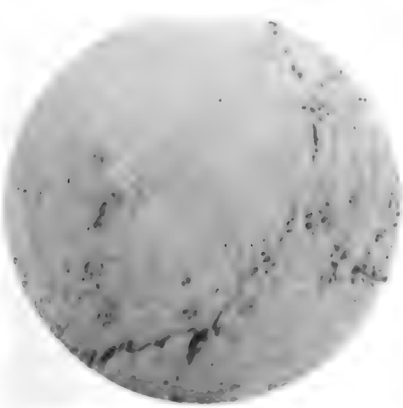


Abbildung 7.

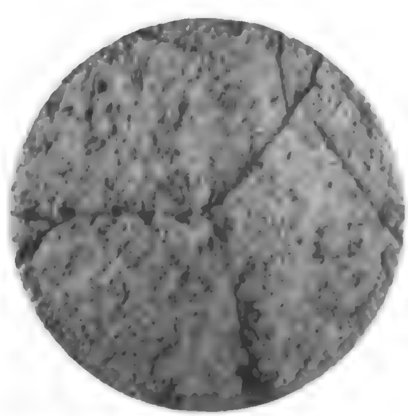


Abbildung 8.

Neue mikrographische

Gefügebestandtheile auf der Oberfläche des gehärteten Stahls.

Natriumchlorid nach der Methode von Le Chatelier. Bei Anwendung derselben habe ich gefunden, dafs die Zugabe von entwässertem Natriumcarbonat sich nützlich erweist, da dieses den Schmelzpunkt der Mischung und damit den Härtungspunkt erniedrigt und auch ein Angreifen der Oberfläche der polierten Proben vermeidet;* übrigens habe ich diese Bestandteile auch in Stücken gefunden, die auf direktem Feuer erhitzt waren.

Schon mit unbewaffnetem Auge kann man auf der polierten und geätzten Oberfläche der Proben einzelne Partien erkennen, welche mit austenitähnlichen Kristallen oder mit Troostitmaschen bedeckt sind; es lassen sich sogar die beiden Bestandteile voneinander vermuthlich unterscheiden. Neben den genannten Gefügebildnern sind kurze Kristalle von Martensit sichtbar, welche bei Behandlung mit Reagenzien eine sehr schwache Färbung erleiden. Dieses makroskopische Aussehen ändert sich wesentlich nach dem Anlassen; jede Unregelmäfsigkeit in der Farbe der Muster verschwindet, und damit verschwinden auch die austenitähnlichen Kristalle gänzlich. Das Troostitnetz dagegen bleibt, wenn auch bei weitem nicht so scharf gezeichnet, es ist mit kleinen geradlinigen Kristallen durchsetzt. Das Mikroskop zeigt jetzt nur diese martensitähnlichen Kristalle (Abbildung 5), welche im Gegensatz zu den austenitähnlichen durch Reagenzien nicht gefärbt werden, die Hauptmasse aber nimmt bei Behandlung mit Reagenzien eine tiefdunkle Färbung an. Das ist eine Eigenschaft des Troostits. Es bleibt unentschieden, ob hier eine Pseudomorphose des Troostits nach Martensit oder eine Mischung dieser beiden Bestandteile vorliegt. Als eine sehr bequeme und genaue Methode zum Anlassen des Stahls für mikrographische Studien möchte ich die Erhitzung der Muster in Dämpfen von passenden organischen Verbindungen vorschlagen. Als solche erweisen sich z. B. Naphthalin mit einem Siedepunkt von 218° und Diphenylamin mit einem Siedepunkt von 310° gut verwendbar; der erstere der genannten Siedepunkte entspricht der gelben, der letztere der blauen Anlauffarbe des Stahls, eine ätzende Wirkung auf die Oberfläche des Stahls wird von diesen Reagenzien nicht ausgeübt.

Die physikalischen Veränderungen des Stahls (der elektrischen und magnetischen Eigenschaften) vollziehen sich nach Le Chatelier beim Anlassen in wenigen Minuten, die mikroskopischen Gefügeänderungen dagegen nehmen nach meinen Beobachtungen eine bedeutend gröfsere Zeit in Anspruch, es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs die physikalischen und mineralogischen Veränderungen nicht genau parallel gehen. Die genannten Bestandteile kann man mit jedem gebräuchlichen Reagens wie z. B. Jod in alkoholischer Lösung entdecken. Viel schärfer als Jod wirkt Eisenchlorid in 5 %iger alkoholischer Lösung, doch reagiert dieses letztere Mittel zu stark und möchte ich daher die Anwendung desselben nur für Vorversuche empfehlen. In diesem Falle mufs die Probe von neuem poliert und mit einer 5 %igen alkoholischen Lösung von Pikrinsäure geätzt werden. Diese Säure gibt sehr reine und klare Bilder sowohl im gehärteten als im ungehärteten Stahl.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ein Reagens erwähnen, das sich speziell für den Nachweis von Zementit eignet. Die Abbildungen 6, 7 und 8 zeigen schwarzgefärbten Zementit sowohl in freiem Zustande wie auch als Bestandteil von Perlit. Le Chatelier hat festgestellt, dafs alle sauerstoffabgebenden Körper in basischer Lösung diese Reaktion geben. Nach mannigfachen Versuchen in dieser Richtung habe ich gefunden, dafs man mit basischem Natriumpikrat die besten Resultate erzielt. Man mischt zu diesem Zwecke gleiche Volumina kaltgesättigter wässriger Pikrinsäure und 50 %igen Natriumhydrats. In der Kälte gibt diese Mischung die genannte Reaktion nach einer Stunde, beim Kochen in 2 Minuten. Mit Austenit, Martensit und anderen Gefügebestandteilen des gehärteten Stahls gibt das Pikrat gar keine Reaktion, was für die erste Untersuchung nicht ohne Bedeutung ist.

Beschreibung der Abbildungen.

Aufser Abbildung 4 sind die gesamten Photographien mit Le Chatelierschem Mikroskop erhalten. Abbildungen 1 bis 5 sind mit 5 %iger alkoholischer Lösung von Pikrinsäure geätzt, Abbildungen 6 bis 8 mit basischem Natriumpikrat 2 Minuten gekocht.

Abbildung 1 zeigt das Stück Nr. 5 eines nach dem Reiserschen* Verfahren gehärteten Böhlerschen Stahls bei 650facher Vergröfserung und bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abb. 2 einen englischen Werkzeugstahl mit 0,75 % Kohlenstoff nach dem Erhitzen in bis zum Schmelzpunkt (790°) erwärmtem Natriumchloridbade, bei Auer-Licht photographiert. In beiden Bildern sind die austenitähnlichen Kristalle deutlich sichtbar. Abbildung 3 gibt eine andere Stelle des Böhlerschen Stahles, welcher mit einem Troostitnetz bedeckt ist (auch bei Auer-Licht photographiert). Abbildung 4 einen Stahl Firmini (Frankreich) mit 0,4 % Kohlenstoff in Natriumchloridbade bei 790° erhitzt und gehärtet (photographiert von Cartaud im Laboratorium von Osmond). Abbildung 5 zeigt einen Böhlerschen Stahl gehärtet und 6 Stunden lang der Wirkung von Diphenylamindämpfen bei 310° ausgesetzt, 650 fache lineare Vergröfserung,

* Es ist nicht ohne Interesse, dafs einige polierte Stahlproben nach dem Härten auf der Oberfläche viele Unebenheiten zeigen, die auf eine unregelmäfsige Ausdehnung der einzelnen Bestandteile infolge der verschiedenen chemischen Zusammensetzung zurückzuführen sind.

* Vergl. Fr. Reiser, Das Härten des Stahls, 2. Aufl., 1896, S. 42 und 49; Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, III. 1900, S. 735.

bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abbildung 6 einen im Laboratorium präparierten Zementstahl mit basischem Natriumpikrat zwei Minuten lang gekocht und bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abbildung 7 einen Stahl Firmini mit 1,2 % Kohlenstoff, nach 2 Minuten langem Erhitzen in einer geschmolzenen Mischung von Natriumchlorid und Natriumcarbonat (bei 750° C.) gehärtet; nach Ätzung mit basischem Pikrat finden wir, dafs der Zementit noch nicht ganz gelöst ist. Die normalen Gefügebildner des Stahls werden erst nach nochmaligem Polieren und Ätzen mit Pikrinsäure sichtbar. Abbildung 8 zeigt denselben Stahl wie in Abbildung 7, ungehärtet, gleichfalls mit basischem Pikrat behandelt und bei Auer-Licht photographiert; 400fache Vergröfserung.

Zum Schlufs möchte ich nicht unterlassen, Hrn. Le Chatelier für die mir in liebenswürdigster Bereitwilligkeit erteilten Ratschläge, sowie für die sonstige Förderung meiner Untersuchungen meinen verbindlichsten Dank abzustatten, ebenso danke ich Hrn. Osmond für die mir zu teil gewordene Aufmunterung.

Die Walzwerksanlage der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen.

(Hierzu Tafel I.)

Im Anschlufs an die in letzter Nummer veröffentlichte Beschreibung dieser von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Bechem & Keetman für die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen, gebauten Anlage bringen wir auf der, vorliegendem Heft beigefügten Tafel I den Plan des aus Block-, Knüppel- und Trägerstrafse bestehenden Walzwerkes, worauf hiermit besonders hingewiesen sei.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber eine neue Methode zur Manganbestimmung.

G. von Knorre* hat gefunden, dafs bei der Bestimmung des Mangangehaltes in Nickelstahlproben die Methode nach Volhard-Wolff bei Anwesenheit gröfserer Nickelmengen nicht ohne weiteres zu gebrauchen ist, da der Mangangehalt zu hoch ausfällt und die Endreaction schwer zu erkennen ist. Die Hampesche Methode ist zwar auch bei Anwesenheit von Nickel anwendbar, hier stört die Heftigkeit der Reaction, nach Ukenas Modification die Chlorentwicklung. Die neue Methode des Verfassers beruht darauf, dafs eine Manganoxydullösung mit überschüssigem Ammonpersulfat versetzt Manganpersulfat bildet, welches in der Kälte beständig ist, in der Siedehitze aber entsprechend der Gleichung $Mn\,S_2\,O_8 + 3\,H_2\,O = Mn\,O_2, H_2\,O + 2\,H_2\,SO_4$ sich zersetzt. Das ausgeschiedene Mangansuperoxydhydrat läfst sich leicht abfiltriren; es wird in saurer Ferrosulfatlösung, Wasserstoffsuperoxyd oder Oxalsäure gelöst und mit Permanganat zurücktitrirt. Die Fällung ist quantitativ, wenn ein Ueberschufs von Persulfat angewandt wurde. Verfasser fand, dafs bei allen Proben die Menge der verbrauchten Permanganatlösung etwas geringer war, als sich aus dem entsprechenden Eisen- beziehungsweise Mangantiter berechnet, benutzt man aber zur Einstellung der Permanganatlösung reines Mangansalz, so erhöht sich der berechnete Mangantiter im Verhältnifs 2,6855 : 2,6758, und es ergeben sich sehr befriedigende Zahlen. Kleine Mengen freier Schwefel- und Salpetersäure üben keinen nachtheiligen Einflufs, gröfsere Mengen aber beeinflussen die Filtration und den Niederschlag. Anwesenheit von Nitrat, Zink-, Aluminium- und Nickelsalzen beeinflussen die Titration nicht, wohl aber Kobalt, welches als Sulfid gefällt und abfiltrirt werden mufs. Zur Abkürzung der Methode könnte man den Manganniederschlag ohne Filtration gleich im Kolben mit Wasserstoffsuperoxyd lösen und den Ueberschufs zurücktitriren, das Verfahren geht aber nur, wenn Mangan allein in der Lösung ist, aber auch hier mufs nach der Fällung des Mangans der Persulfatüberschufs durch Kochen mit Schwefelsäure zerstört werden. Bei Anwesen-

* „Z. f. angew. Chemie" 1902, 14, 1149—62.

heit von Eisen läfst sich das Verfahren so leiten, dafs auch hier richtige Resultate erhalten werden. Man verwendet am besten Sulfatlösungen. Kleine Mengen Chloride stören nicht, wohl aber gröfsere. Als Beispiele der Anwendbarkeit des neuen Verfahrens werden angeführt: Bestimmung des Mangangehaltes im Spatheisenstein. Etwa 5 g wurden kochend in verdünnter Schwefelsäure gelöst, auf 500 cc aufgefüllt, 100 cc davon (= 1 g Substanz) mit 100 cc Persulfatlösung (60 g Ammonpersulfat im Liter, nach dem Absetzen filtrirt) 4 Minuten lang zum Sieden erhitzt, der Superoxydniederschlag abfiltrirt, in überschüssiger Ferrosulfatlösung gelöst und mit Permanganat zurücktitrirt. Gefunden wurden 8,11, 8,13, 8,11 %, nach Volhard 8,15 % Mangan. Bei Nickelstahlproben wurden etwa 8 g in einem Gemisch aus 150 cc Salpetersäure (1,18) und 15 cc conc. Schwefelsäure gelöst, die Lösung eingedampft und bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen erhitzt; die Sulfate wurden in Wasser aufgenommen und auf ein Volumen von 250 cc gebracht. Ebenso kann man in einem schräg liegenden Rundkolben die Substanz direct in verdünnter Schwefelsäure (1,17) lösen; der Rückstand (Carbid, Kieselsäure, Kohlenstoff) wird abfiltrirt, die Lösung ebenfalls auf 250 cc gebracht. 100 cc hiervon wurden mit 100 cc Wasser verdünnt und mit 70 cc Persulfatlösung 7 Minuten zum Sieden erhitzt (ist viel freie Schwefelsäure vorhanden, so mufs dieselbe vor der Fällung abgestumpft werden mit Natronlauge oder Ammoniak). Die Titration ergab 1,99, 2,01, 2,03, 2,02 % statt 2,08 %. Sehr gut soll sich das neue Verfahren auch zur Bestimmung des Mangans im Ferromangan und Spiegeleisen eignen, da, je höher der Mangangehalt, desto besser die Filtration des Niederschlages vor sich geht. Kleine Manganmengen im Stahl und Roheisen lassen sich in derselben Weise bestimmen, indessen dürfte es sich hier empfehlen, das Eisen zunächst durch Zink abzuscheiden.

Der eisenverstärkte Beton.

Von **W. Linse** in Aachen.

(Fortsetzung von S. 46.)

Die Eisenbeton-Systeme.

Unter Eisenbeton, Betoneisen, armiertem Beton und Konstruktionen mit ähnlicher Benennung versteht man im speziellen aus Beton hergestellte Körper mit darin eingebettetem Eisen an den Stellen, wo die Festigkeit des Betons bei Be-

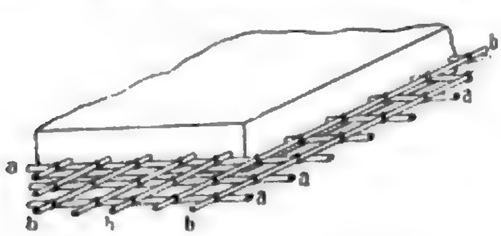


Abbildung 2.

anspruchungen allein nicht mehr ausreicht; dem Beton werden nur die auftretenden Druckspannungen, dem Eisen vorzugsweise die Zugspannungen zugewiesen. Bei einigen Konstruktionen und deren Anwendungsarten nimmt das eingebettete Eisen jedoch auch einen Teil der auftretenden Druckspannungen und die Scherkräfte auf. Bei nur auf Druck beanspruchten Eisenbetonkörpern, z. B. Stützen, dient das eingebettete Eisen dazu, einen Teil der Druckspannungen aufzunehmen, damit diese Konstruktionen keine zu grofsen Querschnitte erhalten. Für die zuerst angeführte Beanspruchungsart, welche hauptsächlich bei der Belastung ebener Platten auftritt, lassen sich fast sämtliche Eisenbeton-Systeme verwenden, während für die übrigen Beanspruchungsarten, welche durch die Belastung gewölb- und konsolartiger Konstruktionen sowie Stützen erzeugt werden, nur einige Systeme anwendungsfähig sind. Die hauptsächlichsten Eisenbeton-Systeme sind im folgenden angeführt.

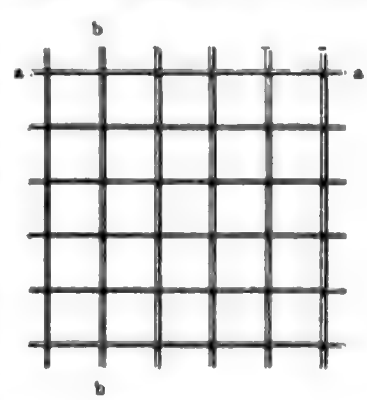


Abbildung 3.

System Monier (Abbild. 2 und 3). Dieses in „Stahl und Eisen" bereits beschriebene System ist das älteste und für die weitere Entwicklung des armierten Betons vorbildlich gewesen. Es besteht im wesentlichen aus parallel liegenden stärkeren Rundeisenstäben *a a*, welche in der Zugrichtung einer auf Biegung beanspruchten Betonplatte liegen, und darüber rechtwinklig gestreckten schwächeren Rundeisenstäben *b b*. Die Stäbe *a a* nehmen die in der Betonplatte

auftretenden Zugspannungen auf und müssen daher im unteren gezogenen Teile der Betonplatte liegen, während die Stäbe *b b*, welche an den Kreuzungsstellen mit den Stäben *a a* durch Drahtumwicklungen verbunden werden, die Lage letzterer sichern und die Adhäsionskraft des Betons vermehren sollen. Die Entfernung der Stäbe untereinander richtet sich nach der Gröfse der Beanspruchung und schwankt in der Regel zwischen 50 bis 100 mm. Falls eine Platte vier Auflager hat, ergänzen sich die Stäbe *a* und *b* gegenseitig und kommen dann zusammen statisch zur Wirkung. Dem System Monier direkt nachgebildet ist System Hyatt (Abbildung 4). Die Abweichung gegen Monier besteht darin, dafs die

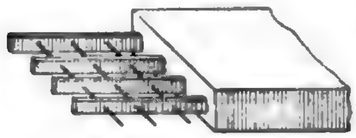


Abbildung 4.

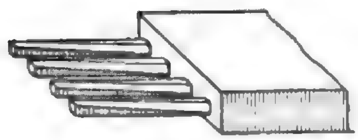


Abbildung 5.

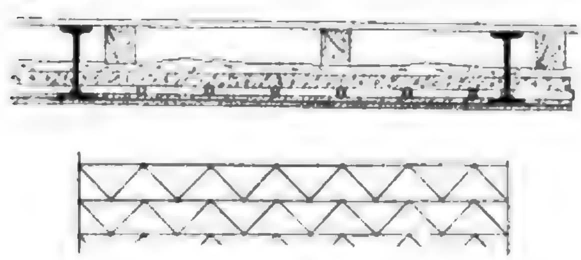


Abbildung 5a

Stäbe *a* durch Flacheisen ersetzt sind und die Stäbe *b* diese Flacheisen durchdringen. Einen besondern Vorteil bietet diese Bauweise nicht und sie ist auch in ihrer Herstellung zu kostspielig.

Bauweise wird vorzugsweise in England und in den Vereinigten Staaten ausgeführt. Die Drehung der Stäbe erscheint vorteilhaft, denn sollte wirklich die Adhäsionskraft zwischen Eisen und Beton verloren gehen, so lehnen sich die schraubenförmigen Flächen des Eisens noch immer an feste Zementflächen an und hindern das Gleiten. Der von verschiedenen Seiten gegen das System erhobene Einwand, dafs diese vorherige Bearbeitung

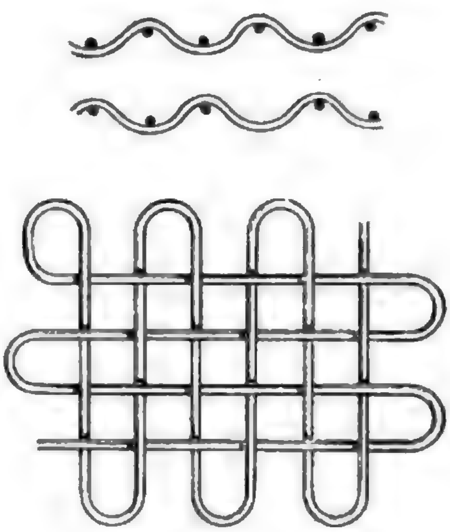


Abbildung 6.

des Eisens die Konstruktionen nach demselben verteuere, ist nicht in vollem Mafse zutreffend, da die Herstellung der Drehungen keine kostspielige ist.

Es gibt noch eine ganze Reihe von Systemen, bei welchen gerade Eisenstäbe verwendet werden, und welche den vorstehenden Bauweisen sehr ähnlich sind, so z. B. Steinhoff, welcher statt gedrehter Quadrateisen gedrehte Flacheisen verwendet, Bordenave und Bonna, welche Profileisen zur Anwendung bringen, und Müller (Ab-

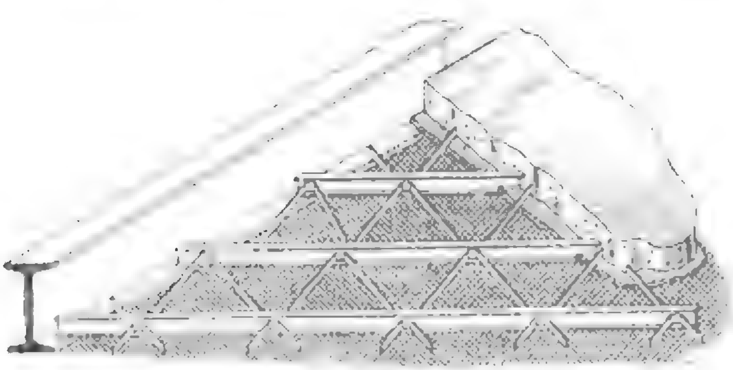


Abbildung 5b.

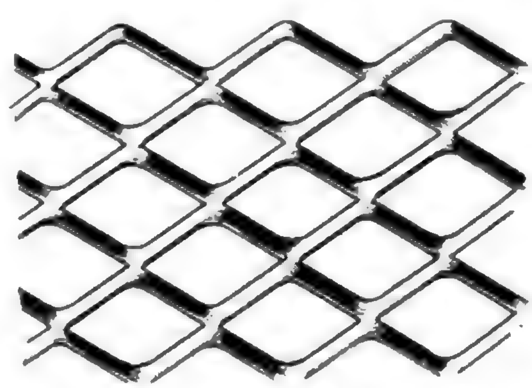


Abbildung 7.

Ransome (Abbildung 5) verwendet schraubenförmig gedrehte Quadrateisen als Einlage in die Betonplatte; die Windungen der Eisenstäbe sollen das Gleiten im Beton hindern, die Querstäbe fallen bei diesem System fort. Die genannte

bildung 5a) und Donath (Abbildung 5b), welche Flacheisen zickzackartig verbinden.

Als abweichend von den vorstehenden Konstruktionen können diejenigen angesehen werden, welche ein vorher gefertigtes ebenes Maschen-

netz als Eiseneinlage in die Betonplatte benutzen. Cottancin verwendet ein eigentümlich geformtes Netzwerk aus kontinuierlich gebogenen Stäben (Abbildung 6), Golding erfand zu diesem Zwecke das Streckblech (Abbildung 7), welches maschinell

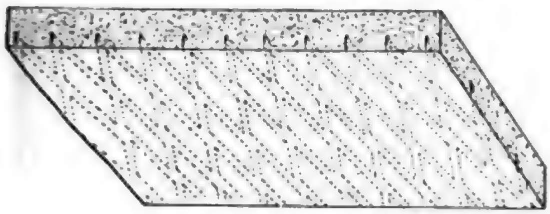


Abbildung 8.

erzeugt wird und dessen Herstellung sowie Verwendung bereits in dieser Zeitschrift beschrieben wurde. Das Streckblech eignet sich vorzugsweise zur Herstellung von ebenen Platten und erfolgt die Einbettung desselben möglichst in der Nähe

Bei den durch die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. zur Ausführung gebrachten Bimsbetondecken mit Eiseneinlagen nach geschütztem System (Abbildung 10) bestehen letztere aus Flacheisen, auf welche zur Sicherung und Erhöhung des Zusammenhanges zwischen



Abbildung 9.

Beton und Eiseneinlage kurze Winkelchen aufgenietet sind. Die angestellten Belastungsversuche haben eine sehr hohe Tragfähigkeit dieser Decken ergeben und auch nachgewiesen, dafs mit den aufgenieteten Winkelchen die Tragkraft erheblich gröfser ist als ohne dieselben.*



Abbildung 10.

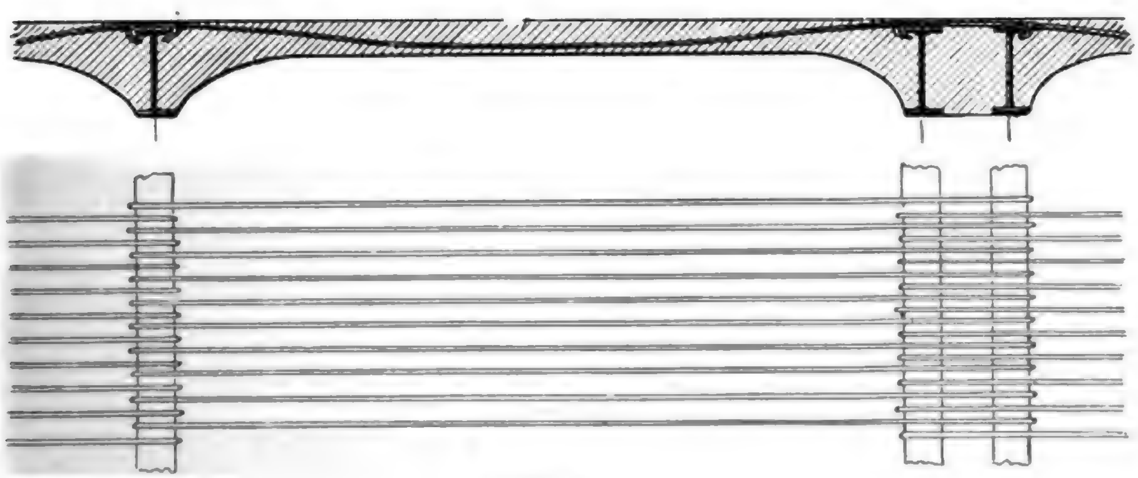


Abbildung 11.

der Zugfaser (Abbildung 8). Eine Verwendung desselben in Verbindung mit T-Trägern zur Herstellung von Zwischendecken zeigt Abbildung 9.

Andere Erfinder ordnen die Eiseneinlagen in Beton derart an, dafs sie am Auflager in Nähe der Plattenoberkante, in Mitte der Platte möglichst tief gegen Unterkante liegen. Am Auflager wird die Deckenplatte durch eine Ausrundung verstärkt, dadurch gleichzeitig die Ummantelung der T-Träger erzielt.

Beim System Koenen (Abbildung 11), als Koenensche Voutenplatte bekannt, werden Rundeiseneinlagen verwendet und zur Vermehrung der Adhäsionskraft des Betons weiter keine Konstruktionen zugefügt; erfahrungsgemäfs ist die Adhäsionskraft von Zement an Rundeisen gröfser als an einfache Flacheisen. Die beiden vor-

* Über dieses System ist auch in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1902 Nr. 23 S. 862 berichtet.

genannten Systeme werden fast ausschliefslich zur Herstellung von weitgespannten Decken, Dächern u. s. w. verwendet und sind bereits in vielen Tausenden von Quadratmetern zur Ausführung gekommen.

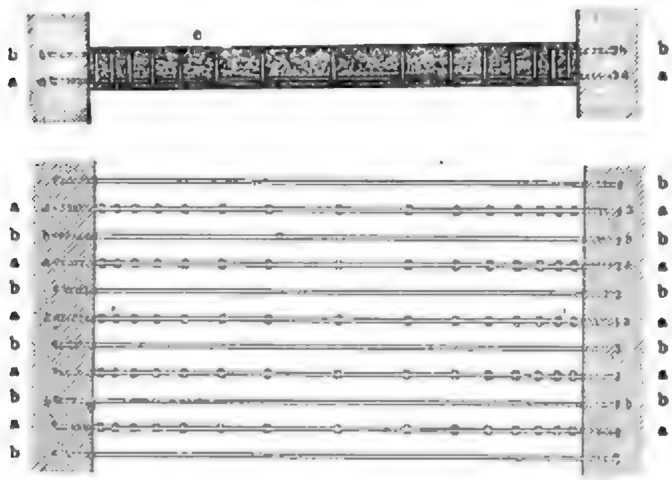


Abbildung 12.

Das System Hennebique weicht von den bis jetzt beschriebenen Systemen insofern ab, als die Armierung auch die in einem auf Biegung beanspruchten Betonkörper auftretenden Druck- und Scherkräfte berücksichtigt. Das Wesen der genannten Bauweise (Abbildung 12 und 13) beruht auf der Anordnung von drei verschiedenen Eiseneinlagen im Betonkörper und zwar: 1. Gerade Rundeisenstangen *aa*, welche in gewissen Abständen im unteren Teil des Betonkörpers liegen. 2. Rundeisenstangen *bb*, welche am Auflager in der oberen Faserschicht des Betonkörpers liegen, nach unten abgebogen sind und sich in der Mitte der Lage der Stangen *aa* nähern. 3. Bügel *cc* aus Flacheisen bestehend, welche die unteren Stangen *aa* umfassen, in den Betonkörper hineingreifen und an den

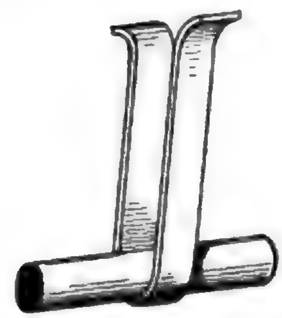


Abbildung 13.

oberen Enden umgebogen sind. (Siehe auch Abbildung 13.) Die Funktionen der vorhin genannten Eiseneinlagen sind folgende: Die Stangen *aa* nehmen die Zugspannungen des auf Biegung beanspruchten Betonkörpers auf. Die Stangen *bb* haben den Zweck, die an der Einspannungsstelle auftretenden Zug- und Druckspannungen aufzunehmen und dadurch den Beton an dieser Stelle zu verstärken, sowie in der Mitte die Stangen *aa* bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Die zuerst genannten Funktionen werden die Stangen *bb* hauptsächlich

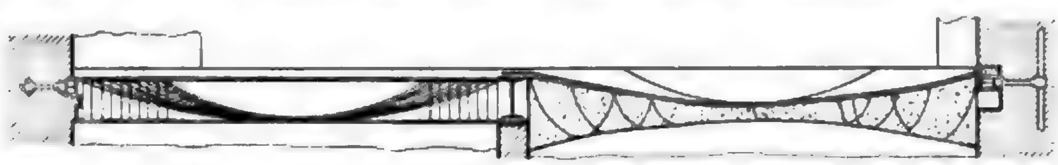


Abbildung 14.

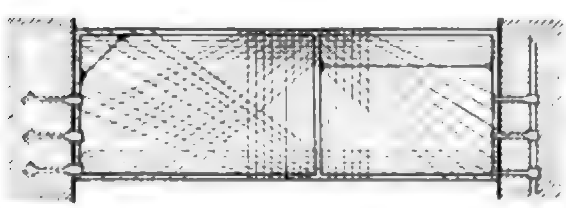


Abbildung 15.

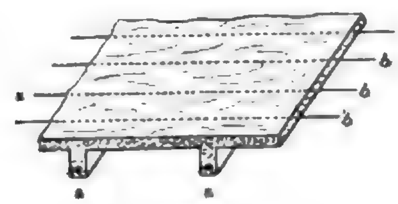


Abbildung 16.

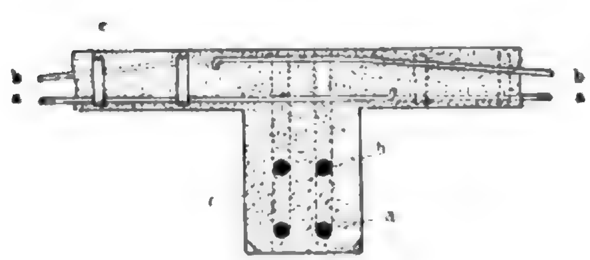


Abbildung 17.

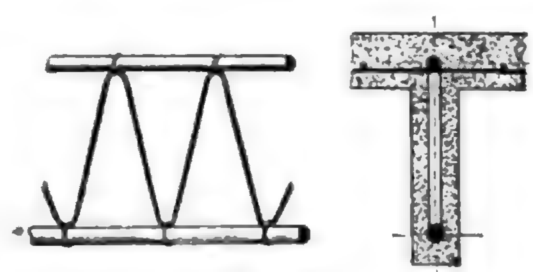


Abbildung 18.

dann zu erfüllen haben, wenn der Betonkörper als kontinuierlicher Träger über verschiedene Stützpunkte hinweggeht und über letzteren negative Biegungsmomente auftreten. Die Bügel *cc*

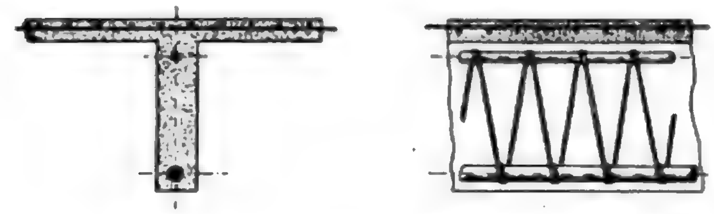


Abbildung 19.

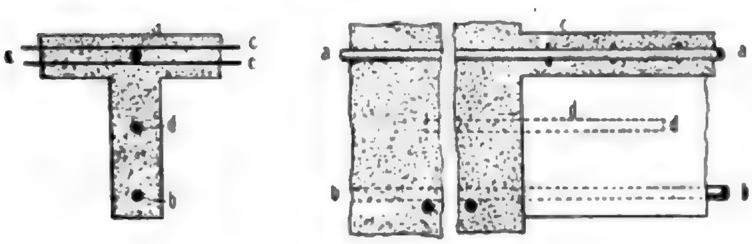


Abbildung 20.

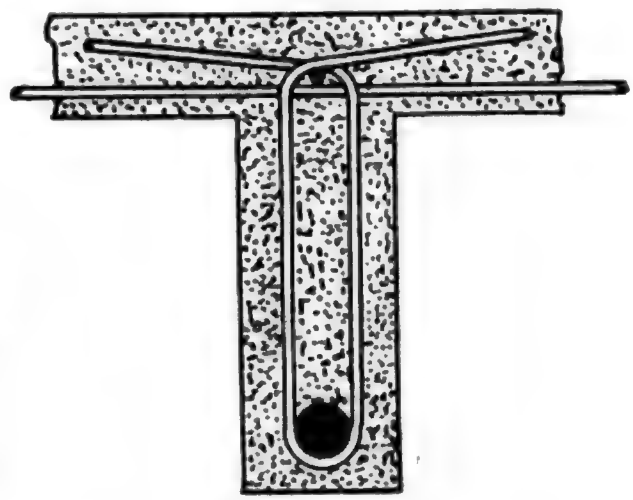


Abbildung 21.

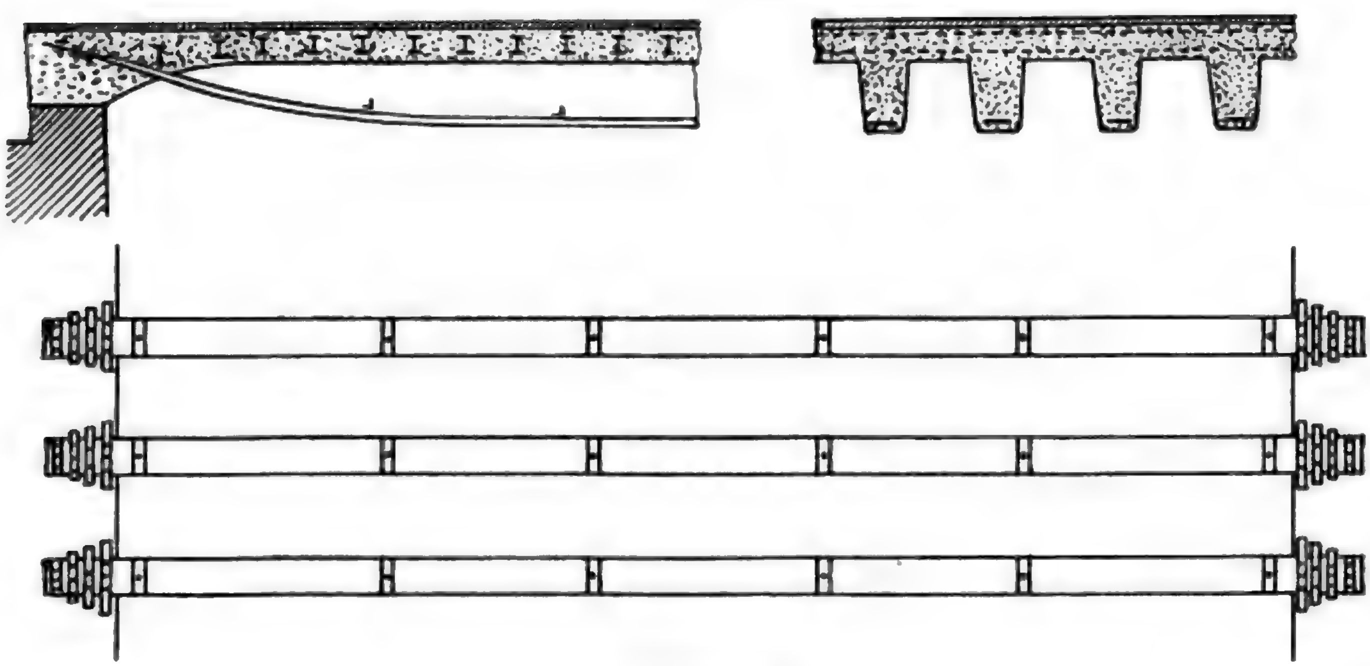


Abbildung 22.

sind befähigt, wegen ihrer Verbindung mit den Stangen *aa* einerseits und dem Beton andrerseits die auftretenden transversalen Spannungen

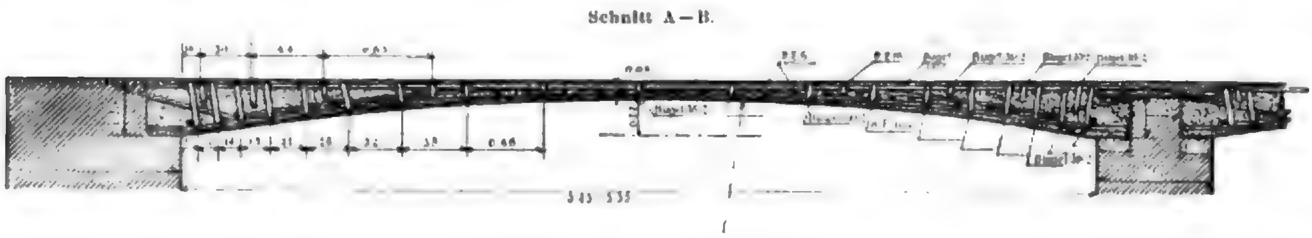


Abbildung 23.

aufzunehmen und den zur Überwindung von Scherkräften wenig geeigneten Beton zu entlasten. Wie aus der Abbildung ersichtlich, nimmt die Entfernung der Bügel dem Zwecke entsprechend von dem Auflager nach der Mitte zu ab. Um die Lage der Rundeisenstangen *a a* und *b b* im Betonkörper zu sichern, ordnet Hennebique bei vielen Detailkonstruktionen diese Stangen übereinander an, dieselben werden dann von den Bügeln paarweise umfafst. Zur Verhütung des Gleitens der Rundeisenstangen im Beton selbst werden dieselben an ihrem Ende rechtwinklig umgebogen oder geifsfufsartig ausgeschmiedet. Der Durchmesser der zu Verwendung kommenden Rundeisenstangen schwankt zwischen 10 und 40 mm. Die Flacheisen, welche zur Herstellung der Bügel verwendet werden, haben eine Breite von 30 bis 60 mm bei 2 bis 4 mm Dicke.

Eine eigentümliche und von den bis jetzt beschriebenen Systemen gänzlich abweichende Konstruktion ist die Bauweise Matrai, welche

in Abbildung 14 und 15 dargestellt ist. Dieselbe besteht aus einem Netzwerk von Kabeln zwischen Trägern, welche zu letzteren teils senkrecht, teils diagonal, teils parallel verlaufen. Die Kabel, welche nur auf Zug beansprucht werden, müssen daher, wie dies aus der Abbildung ersichtlich, mit den Trägern gehörig verankert werden. Den die Kabelarmierung umhüllenden Beton zieht Matrai zur Aufnahme von Spannungen überhaupt nicht in Betracht, nimmt denselben vielmehr von vornherein als gebrochen an und berechnet seine Armierung so, dafs dieselbe allein imstande ist, die durch Belastung hervorgerufenen Beanspruchungen aufzunehmen. Matrai erbietet sich, die nach seiner Bauweise ausgeführten Konstruktionen sowohl vor als nach der Einbringung des Betons einer Probebelastung zu unterwerfen; er betrachtet daher den Beton gewissermafsen als einen Überschufs an Sicherheit und weist demselben vornehmlich die Aufgabe zu, die Träger zu versteifen, eine Starrheit der Konstruktion überhaupt zu erzielen und dadurch eine bessere Lastverteilung auf die Träger zu ermöglichen.



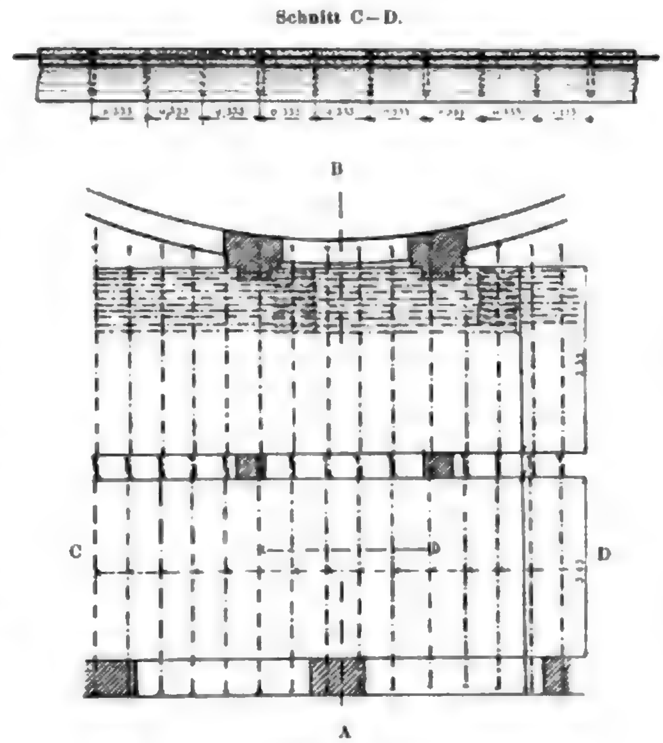


Abbildung 24.

Die Anwendungsfähigkeit der bis jetzt beschriebenen Systeme in Plattenformen ist beschränkt und hängt von der Spannweite der Platten und deren Belastungen ab. Überschreitet erstere eine gewisse Gröfse oder ist letztere bedeutend, so werden die erforderlichen Dicken der Eisenbetonplatten zu grofs, daher zu schwer und unökonomisch; man geht nicht gerne über Plattenstärken von 15 cm hinaus. Wenn auch einige Systeme geeignet sind, ebene Platten von einer Spannweite bis zu 6 m herzustellen, z. B. die in Abbild. 10 u. 11 beschriebenen, so überschreiten die anderen Erfinder doch nicht gerne mäfsige Spannweiten. Für gröfsere Spannweiten werden die Eisenbetonplatten vorteilhafter mit Verstärkungsrippen als Eisenbeton - Rippenkörper hergestellt. Von den bis jetzt beschriebenen Bauweisen eignen sich hauptsächlich M o n i e r und H e n n e b i q u e zur Herstellung derselben, jedoch sind diesen Bauweisen verschiedene andere nachgebildet worden.

Bei der Bauweise M o n i e r erzielt man eine einfache Rippenanordnung dadurch, dafs man die Stäbe *aa* balkenförmig mit Beton umhüllt und die Stäbe *bb* in gewissen Abständen darüber in eine Platte legt (Abbildung 16). In dem so hergestellten Rippenkörper wirkt die vorstehende Rippe mit einem Teil der darüber gestreckten Platte als Träger von einfacher ┳-Form.



Abbildung 25.

H e n n e b i q u e verwendet zu seiner Balkenarmierung genau dieselben Konstruktionselemente wie bei der ebenen Platte und verlegt in den rippenförmig vortretenden Balken in die Nähe der Zugfaserschicht gerade Rundeisenstangen *aa*,

ferner abgebogene Stangen *bb*, welche am Auflager in der oberen Faserschicht liegen, nach der Mitte abgebogen sind und sich hier den Stangen *aa* nähern. Die Stangenpaare *aa* und *bb* werden von den Bügeln *cc* umfafst. Von Rippe zu Rippe wird dann die eigentliche Platte in der bereits beschriebenen Ausführungsart angeordnet (Abbildung 17). Die Anzahl der in der Rippe verlegten Rundeisenstangen und deren Querschnitt ist abhängig von der Spannweite des Balkens und dessen Belastung und werden dementsprechend zwei, vier, acht oder erforderlichen Falls eine noch gröfsere Anzahl von Stangen neben und übereinander angeordnet, so dafs eine Anhäufung des Eisenmaterials hauptsächlich in den Rippen stattfindet. An ausgeführten Beispielen, welche im weiteren Verlauf dieser Abhandlung noch näher beschrieben werden, läfst sich die Gesamtanordnung besser erkennen.

Andere in Frankreich zur Ausführung kommende Systeme sind offenbar dem System Hennebique nachgebildet; die Verteilung der Eisenmengen im Ober- und Untergurt ist jedoch eine verschiedene und die bei dem System Hennebique als charakteristisch zu bezeichnenden Bügel kommen entweder ganz in Fortfall oder werden durch geeignete Verschnürungen ersetzt. Als hauptsächlichste Systeme können gelten:

Coignet (Abbild. 18), welcher in den gedrückten und gezogenen Teil der Rippe je ein gerades Rundeisen legt und diese beiden Stangenpaare durch Drahtverschnürungen gitterartig verbindet.

Die Konstruktion nach Pavin de Lafarge (Abbildung 19) unterscheidet sich von derjenigen Coignets nur dadurch, dafs die Eisenarmierung der Rippe gänzlich unabhängig von der Platte ist und daher Rippe und Platte nacheinander ausgeführt werden können; es wird durch diese Ausführungsart die sonst erforderliche gänzliche Einrüstung des Arbeitsraumes und dessen Verstellung durch Steifen vermieden, dahingegen

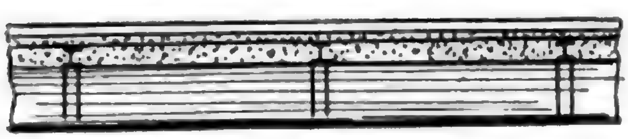


Abbildung 25 a.

ist die Arbeit auf der Baustelle eine umständlichere und kostspieligere.

Lefort ordnet bei seinem System (Abbildung 20) in der Kreuzung der Achse der Deckenplatte mit der Vertikalachse der Verstärkungsrippe ein oder mehrere Rundeisen *aa*, vertikal darunter die gleiche Anzahl Rundeisen *bb* an. Die Deckenplatte selbst wird durch dünnere Stäbe *cc* gebildet, welche über und unter *aa* kreuzen. An der Einspannungsstelle fügt Lefort noch kürzere sogenannte Ergänzungsstäbe *dd* zu, welche die Rippe für die an dieser Stelle auftretenden Einspannungs-Momente widerstandsfähiger machen sollen. In einer sehr interessanten Abhandlung Leforts in den „Nouvelles Annales de la Construction“,* welche sich hauptsächlich mit der Theorie von Eisenbeton-Konstruktionen befafst, sucht derselbe den Nachweis zu führen, dafs die von ihm gewählte symmetrische Anordnung der Eisenarmierung die vorteilhafteste sei, weil sich dieselbe hinsichtlich ihrer Lage und Massenverteilung der T-Trägerform nähere. — Lefort betrachtet die Rundeisen gewissermafsen als die Flantschen, den Beton als den Steg eines T-Trägers. Nach seiner Ansicht soll diese Bauweise in ökonomischer Hinsicht vorteilhafter als jede andere sein; gröfsere Ausführungen nach seinem System sind jedoch bis jetzt nicht bekannt geworden.

Während bei den vorstehend beschriebenen Systemen von Rippenplatten die Eisenarmierung auch einen Teil der Druckspannungen aufzunehmen hatte, gibt es einige Systeme, bei welchen der Armierung nur Zugkräfte zugewiesen werden. Bei dem System Société de Crèche (Abbild. 21) wird in die Rippe nur eine runde Stange eingelegt und dieselbe mit der Eiseneinlage der Platten mittels stärkerer Drähte verschnürt. Beim System Prof. Möller (Abbildung 22) werden die Rippen entsprechend der Zunahme der Biegungsmomente als Gurtträger fischbauchartig geformt; die Armierung besteht aus Flacheisen mit aufgenieteten kurzen Winkeleisenstücken. Locher (Abbild. 23) legt in die rechteckige Rippenform Flacheisen so ein, dafs der im unteren geraden Teil der Rippe liegende Eisenquerschnitt der Zunahme der Zugspannungen vom Auflager zur Mitte zu proportional zunimmt.

Zur Herstellung von gewölbartigen Überdeckungen eignet sich der armierte Beton ebenfalls, weil die Herstellungen geringer Abmessungen bedürfen, daher leicht und ökonomisch werden; solche Ausführungen sind daher nicht allein im Hochbau, sondern auch im Tiefbau wegen der erzielten Ersparnisse häufig zur Anwendung gekommen. Die Eisenarmierung ist vorzugsweise dazu bestimmt, den Überschufs an auftretenden Druckkräften, welchen der Beton im Gewölbe allein nicht gewachsen sein würde, aufzunehmen. Von den bis jetzt beschriebenen Systemen kommen für die Ausführung solcher gewölbartiger Platten hauptsächlich die Bauweisen Monier, Hennebique, Melan, und Möller in Betracht. Die Bauweise Monier ist für die gewölbartigen Ueberspannungen schon seit längerer Zeit zur Anwendung gekommen und besteht aus einem gewölbartigen Betonkörper, in dessen Drucklinie ein

* Die genaue Wiedergabe der einschlägigen Literatur erfolgt am Schlusse des Aufsatzes.

quadratisches Rundeisensystem ähnlicher Art wie bei der ebenen Platte beschrieben eingebettet wird; solche Ausführungen dürften als bekannt vorausgesetzt werden.

Hennebique benutzt bei seinen gewölbartigen Ausführungen dieselben Konstruktions-Elemente wie bei den ebenen Platten; er fügt jedoch noch für die Oberfläche des Gewölbes gerade Rundeisenstangen zu, welche den Zweck haben sollen, die an dieser Stelle etwa auftretenden Ausdehnungen des Gewölbes zu verhindern. Abbildung 24 veranschaulicht eine nach dem System Hennebique hergestellte Überdeckung eines Raumes im „Petit Palais des beaux Arts" zu Paris. Wie aus der Abbildung ersichtlich, verbinden die Bügel die im unteren Teil des Gewölbes liegenden Druckstäbe mit den vorhin genannten Ausdehnungsstäben; die abgebogenen Stangen legt Hennebique zwischen beide.

Die Bauweise Melan benutzt als Eisenarmierung kleinere, nach der Gewölbeform gebogene T-Träger, welche in geringen Abständen in der gewölbartigen Betonplatte eingebettet werden. Abbildung 25 und 25a stellt das System auf einfache Gewölbe angewendet dar. Bei grofsen Spannweiten ersetzt Melan die T-Träger durch vollständige Gitterträger und ist dadurch in der Lage, gröfsere Öffnungen mit verhältnismäfsig wenig Material erfolgreich zu überspannen. Möller wendet für die Herstellung gewölbartiger Bauten, namentlich Brücken, ebenfalls Verstärkungsrippen von der bereits erwähnten fischbauchartigen Form an und formt die zwischen den Rippen liegenden Teile gewölbartig (Abbild 22).

Im weiteren Verlauf dieser Abhandlung wird bei der Beschreibung von Brückenbauten in Eisenbeton noch auf die bereits beschriebenen Systeme Hennebique, Melan und Möller an Hand von Ausführungen näher eingegangen werden.

Eine vorteilhafte Anwendung des armierten Betons zur Ausführung von nur auf Druck beanspruchten Konstruktionsteilen ist diejenige zur Herstellung von Wänden und Stützen. Die Herstellung von Wänden nach dem System Rabitz, bei welcher statt Beton Gipsmörtel verwendet wird und System Monier, welche mittels der bei den ebenen Platten bereits beschriebenen Eisenarmierung erfolgt, dürften als bekannt vorausgesetzt werden. Hennebique konstruiert nach seinem System Wände unter Verwendung senkrecht stehender Rundeisenstangen in zwei Reihen, welche durch kleinere Bügel mit dem Beton verbunden werden.

Zur Herstellung von Stützen wurde der armierte Beton bis zur Aufstellung des Systems Hennebique selten und meist nur in den Fällen verwendet, wo es sich um Feuerschutz von Eisenstützen handelte; hierbei kamen in der Regel Moniermäntel zur Ausführung. Hennebique hat zuerst in gröfserem Umfange Stützen gänzlich in Eisenbeton hergestellt und zeigt Abbildung 26 die einfachste Anordnung seines Armierungssystems. In einem rechteckigen Betonkörper werden mindestens vier Rundeisenstangen *a a* in der Nähe der Ecken eingebettet, welche in kurzen Abständen durch übergelegte Flacheisen *b* verbunden werden; diese Flacheisen haben den Zweck, die Ausknickung der Rundeisen zu verhüten. Die Rundeisenstäbe *a* nehmen selbstverständlich nur einen Teil des Druckes auf; die Berechnung der Stützen erfolgt in der Weise, dafs diese Druckstäbe im Verein mit dem umhüllenden Beton in der Lage sind, die auftretenden Druckkräfte zu überwinden.

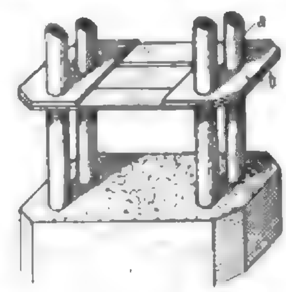


Abbildung 26.

(Fortsetzung folgt.)

Schnelldrehstahl.

Es ist wohl keine Übertreibung zu nennen, wenn man die Entwicklung der Schnelldrehstahlfabrikation als einen der hervorragendsten Fortschritte bezeichnet, die seit der letzten Pariser Ausstellung auf dem Gebiete der Metallverarbeitung errungen sind. Zahlreiche Firmen haben diese neue Fabrikation in Angriff genommen und es gibt bereits eine stattliche Reihe wohlbekannter Schnelldrehstahlmarken, über deren Leistungen wir zu berichten öfters Gelegenheit genommen haben.* Auch gelegentlich unserer Besprechungen der Düsseldorfer Ausstellung haben wir mehrfach der Anwendung des Schnelldrehstahls und der für den Schnellbetrieb gebauten Drehbänke gedacht. Die nachstehenden beiden Aufsätze mögen zur weiteren Ergänzung unserer früheren Mitteilungen dienen.

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 26, 75, 176, 300; 1902 S. 238, 454, 528, 579, 615.

I. Über das Wesen der Schnelldrehstähle.

Von Fridolin Reiser in Kapfenberg.

Die Entwicklungsgeschichte der Schnelldrehstähle beginnt mit dem von der Firma Osborne in den Handel gebrachten Mushetstahl, welcher aus dem Bedürfnis entstanden war, Arbeitsstähle zu schaffen, welche imstande sind, grobe Späne ohne Wasserkühlung zu nehmen, wobei die auftretende Friktionswärme so grofs ist, dafs gehärtete Kohlenstoffstähle dabei angelassen werden und ihre Schneide verlieren. Das Bedürfnis nach solchen Stählen stellte sich zuerst in England ein, wo man schon früher bestrebt war, auf sehr kräftigen Maschinen möglichst grofse Arbeitsleistungen beim Schroppen zu erzielen. Der Mushetstahl hat unstreitig das Verdienst, wenigstens kurze Zeit hindurch der einzige Stahl gewesen zu sein, welcher diesen Bedürfnissen in gewissem Mafse entsprach, und hat infolgedessen namentlich in England und den Vereinigten Staaten von Amerika seinerzeit eine grofse Verbreitung gefunden. Diese Stahlsorte ist ein Selbsthärter (self-hardening steel), durch welchen Ausdruck bezeichnet werden soll, dafs dieser Stahl, um als Schneidewerkzeug zu dienen, keiner Härtung in dem gewohnten Sinne durch Ablöschen des rotglühenden Stahles in einer Härteflüssigkeit bedarf, sondern durch einfaches Erkalten aus dem rotglühenden Zustande an der Luft den für einen Drehstahl erforderlichen Härtegrad anzunehmen vermag. Die chemische Zusammensetzung dieses ersten Selbsthärterstahles ist ungefähr folgende:

Kohlenstoff	2,0 %
Mangan	2,5 „
Silicium	1,3 „
Wolfram	5,0 „
Chrom	0,5 „

Die selbsthärtende Eigenschaft ist hier durch den Mangangehalt hervorgerufen. Bekanntlich hat das Mangan die Eigenschaft, die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen zu begünstigen und zu verhüten, dafs auch beim langsamen Abkühlen aus höheren Temperaturen die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen zerfällt. Dieser Einflufs des Mangans tritt beispielsweise besonders deutlich im Spiegeleisen hervor. Tatsächlich waren frühere Versuche, auch bei gesteigertem Wolframgehalt, aber ohne erheblichen Mangangehalt, einen Selbsthärter herzustellen, erfolglos.

Die Versuche, Drehstähle herzustellen, welche der Friktionswärme auch bei wesentlich höherer Schnittgeschwindigkeit, als bis dahin erreicht, widerstehen, waren von einem vollkommenen Erfolge begleitet, als man hohe Wolfram-Legierungen mit Eisen, unter Hinweglassung des Mangans, dagegen unter gleichzeitiger wesentlicher Steigerung des Chromgehaltes zu fabrizieren anfing und diesen Stahl, statt ihn als Werkzeug der langsamen Erkaltung aus der üblichen Härtungstemperatur zu überlassen, stark überhitzte und die Erkaltung dadurch beschleunigte, dafs man entweder eine Abkühlung im kalten Windstrom oder ein Abschrecken in geschmolzenem Blei oder in anderen Härteflüssigkeiten verschiedener Temperatur und Wärmeleitungs-Fähigkeit vornahm.

Der Ausdruck „Überhitzen" ist wohl der richtigste und bezeichnendste, weil sich damit für jeden Stahlmann, der bisher nur mit Kohlenstoffstählen und den alten Selbsthärtern zu tun hatte, sofort die richtige Vorstellung verbindet, dafs es sich um eine Härtungstemperatur handelt, welche über den bisher als normal und erlaubt gegoltenen Temperaturen liegt.

Während also für die Fabrikation der modernen Schnelldrehstähle in mehrfacher Beziehung der Mushetstahl von Osborne und der von der Firma Böhler schon vor vielen Jahren in den Handel gebrachte Selbsthärter Marke „Boreas" der Ausgangspunkt war, indem man nach Hinweglassung des Mangans fortschreitend das Wolfram und Chrom in höheren Prozentverhältnissen legierte, so war andrerseits durch die Anwendung der Überhitzung ein vollkommen neues Verfahren gegeben, welches gefunden und in die Praxis eingeführt zu haben, das grofse Verdienst der Ingenieure Taylor und White der Bethlehem Steel Works, Pa., ist.

Kohlenstoffstahl darf man beim Härten nicht über die normale Härtungstemperatur, welche zwischen 800—900 Grad C. liegt, erhitzen, um dem gehärteten Werkzeuge die günstigste Vereinigung von Härte und Zähigkeit zu geben; eine Steigerung der Härtungstemperatur über das angegebene Mafs macht den Stahl brüchig und unbrauchbar; bei den neuen Schnelldrehstählen ruft im Gegenteil eine selbst bis zur beginnenden Erweichung des Materiales fortgesetzte Überhitzung die günstigsten Eigenschaften hervor. Bei den Kohlenstoffstählen ist es der Kohlenstoff, welcher durch die Härtung in eine andere Form übergeführt wird und den Stahl hart und schneidfähig macht. Bei den neuen Stahlsorten mufs angenommen werden, dafs neben dem Kohlenstoff, welcher mit dem im Stahle enthaltenen Chrom Carbide von offenbar sehr grofser Härte bildet, die physikalische Änderung, welche die Überhitzung

im Gefolge hat, die Hauptrolle spielt. Eine abgeschlagene Drehstahlschneide aus neuem Stahl bei neuer Behandlung zeigt eine Unzahl mehr oder weniger glänzender, feiner Pünktchen; dies sind Kristallbildungen der im Stahle enthaltenen Fremdkörper, welche in der Grundmasse gleichmäfsig verteilt als Schneide wirken, ähnlich wie dies bei den Diamantbohrern der Fall ist. Diese Kristalle, welche im Taylor-Whitestahl deutlich auftreten, werden für das unbewaffnete Auge in dem Mafse weniger sichtbar, als sich die angewendete Härtungstemperatur der unteren Grenze nähert und als der Gehalt an legierten Bestandteilen wächst. Auch die Art des Abkühlens bezw. Ablöschens ist darauf von Einflufs. Um diese Kristalle wieder in jenen Zustand zurückzuführen, in welchem sich dieselben vor der Überhitzung befanden, wäre eine Wiedererhitzung auf die gleiche Temperatur nötig, bis zu welcher sich jedoch die Friktionswärme beim Drehen naturgemäfs nie erheben kann.

Die Eigenschaft der modernen Drehstähle, durch die Friktionswärme beim Drehen nicht zu leiden, ist zweifellos auch durch den hohen Schmelzpunkt bedingt, welchen der Stahl durch die Legierung mit dem schwer schmelzbaren Chrom und Wolfram erhält, wofür ein direkter Beweis erbracht werden kann, wenn man Mushetstahl oder Boreas dem Überhitzungsverfahren unterwirft. Die Unempfindlichkeit gegen die Friktionswärme wird dadurch auch nicht annähernd in dem Mafse erreicht, wie dies bei den neuen Schnelldrehstählen der Fall ist. Man kann dies, wie mit Bestimmtheit anzunehmen ist, auf den hohen Mangan- und Kohlenstoffgehalt des Mushetstahles und der Marke „Boreas“ zurückführen, welche Elemente die Schmelztemperatur des Stahles herabsetzen.

Der Taylor-Whitestahl, welcher im Maximum 4 % Chrom und 12 % Wolfram enthält, erfordert, um die höchste Leistungsfähigkeit zu erzielen, eine ziemlich komplizierte Behandlung, welche man schon aus dem Grunde nicht gut dem Verbraucher des Stahles überlassen kann, weil der letztere in den seltensten Fällen über die Hilfsmittel verfügt, welche zur Durchführung des Härte- und Anlafsverfahrens nach Taylor-White notwendig sind.

Wenngleich die Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, dieses patentierte Verfahren für Deutschland und Österreich erworben hat, so wurde sie doch durch die Erkenntnis, dafs ein Geheimverfahren den Verkehr mit der verbrauchenden Kundschaft aufserordentlich erschwert, dahin geführt, eine Stahlsorte zu schaffen, welche bei ähnlicher Leistung wie der nach Taylor-White hergestellte Stahl, ein besonderes Härteverfahren nicht verlangt, und es ist dies der genannten Firma nicht nur gelungen, sondern die Erwartungen wurden durch die Erfolge noch übertroffen, indem die von dieser Firma seit längerer Zeit unter dem Namen „Böhler Rapid-Selbsthärter“ in den Handel gebrachte Marke als Schroppstahl auf weiches Material annähernd das gleiche leistet, wie der Taylor-Whitestahl, zugleich aber auch auf hartem Stahl sehr gut steht, und sich ferner zum Schnellschlichten vorzüglich bewährt. Der „Böhler Rapid-Selbsthärter“ bearbeitet Flufseisen mit 45 m i. d. Minute = 750 mm i. d. Sekunde, und harten Stahl von 100 kg Festigkeit mit 8 m i. d. Minute = 134 mm i. d. Sekunde Schnittgeschwindigkeit, wobei dieser Stahl die folgende einfache Behandlung erfährt: Überhitzung bis hellgelb oder darüber, sodann Abkühlung an der Luft oder im Windstrom, oder, wenn es sich um Bearbeitung harter Materialien handelt, Ablöschen in Öl. Diese Resultate übertreffen auch bei den modernsten Arbeitsmaschinen derzeit das erreichbare Mafs der Ausnützungsfähigkeit in einem solchen Grade, dafs das Streben nach einer weiteren Steigerung derselben wenigstens vorderhand als zwecklos bezeichnet werden darf. Auch enthält z. B. der „Böhler Rapid-Selbsthärter“ bereits über 28 % legierter Bestandteile, und wie bei allen menschlichen Dingen, so ist auch nach dieser Richtung dafür gesorgt, dafs die Bäume nicht in den Himmel wachsen; bei noch höheren Gehalten wird nämlich der Stahl sehr schwer schmiedbar und verliert damit eine seiner für den Werkstättengebrauch wertvollsten Eigenschaften.

II. Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Von **Felix Bischoff** in Duisburg.

Das schon lange bestehende Bestreben der Werkzeugstahlwerke, die Leistungsfähigkeit ihrer Werkzeugstähle zu erhöhen, erhielt durch die gelegentlich der letzten Pariser Ausstellung vorgeführten Drehversuche der Bethlehem Steel Company mit Taylor-Whitestahl eine ungeahnte Anregung. Die bedeutendsten Werkzeugstahl-Fabrikanten Deutschlands haben mit gutem Er-

folg den ihnen dort gezeigten Weg weiter verfolgt und zum grofsen Teil wohl heute ihre Lehrmeister überflügelt.

Noch nach einer anderen Richtung wirkte die Taylor-Whitesche Erfindung, unstreitig eine der bedeutendsten auf dem Gebiete der Werkzeugstahlfabrikation, anregend. Es galt, die Werkzeugmaschinen der gröfseren Leistungsfähigkeit der neuen Werkzeuge anzupassen. Schon im Protokoll der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Nr. 39 vom 28. September 1901 über die vom Berliner Bezirksverein vorgenommenen Schnelldrehversuche findet sich häufig wiederkehrend die Bemerkung: „Beim Einstellen auf stärkeren Span versagte die Maschine; aus demselben Grunde konnte die Schnittgeschwindigkeit nicht erhöht werden.“

Die Düsseldorfer Ausstellung hat uns indessen gezeigt, dafs auch auf diesem Gebiete die deutsche Industrie eine führende Stellung einnimmt. In der Hauptmaschinenhalle wurde eine grofse Drehbank im Betriebe vorgeführt, welche seitens der Werkzeugmaschinenfabrik de Fries & Cie., Akt.-Ges. in Heerdt bei Düsseldorf, gebaut worden ist. Diese Drehbank, neuester Konstruktion, besitzt eine Spitzenhöhe von 500 mm bei einer Spitzenweite von 4000 mm. Sie ist aufserordentlich stark gebaut, für grofse Riemengeschwindigkeit eingerichtet und mit grofsem Übersetzungsverhältnis versehen, so dafs die Drehbank sich sowohl für Schrubbarbeiten unter Benutzung von Schnelldrehstahl als auch vermöge des vielfachen Geschwindigkeitswechsels für Schlichtarbeiten bei höchster Schnittgeschwindigkeit eignet. Die Bank arbeitete in der Zeit vom 1. bis 15. September mit Spezial-Schnelldrehstahl der Firma Felix Bischoff, Duisburg a. Rhein. Der verwendete Stahl, eine hochprozentige Legierung mit Chrom und Wolfram, ist ein leicht zu verarbeitender und zuverlässig zu härtender Lufthärter.

Nachstehend folgen einige Resultate der Drehversuche, verglichen mit der Höchstleistung, welche bei den oben erwähnten Versuchen des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure in den Deutschen Niles-Werken erzielt wurden:

Versuche	Arbeitsstück	Schnittgeschwindigkeit i. d. Minute m	Spantiefe mm	Vorschub mm	Abgearbeitetes Material i. d. Minute in Kilogramm ausgerechnet
in Düsseldorf Bischoff-Stahl Drehbank von de Fries & Cie., Akt.-Ges.	S. M. Stahlwelle	20	33	$1\frac{1}{2}$	7,8
	von 55 kg Festigkeit . .	20	24	$2\frac{1}{2}$	9,4
	0,24 % Kohlenstoff . . .	20	21	$2\frac{1}{2}$	8,2
	1,228 % Mangan	64	10	$\frac{3}{4}$	3,7
	S. M. Stahlwelle				
	von 40—45 kg Festigkeit	16	33	$2\frac{1}{2}$	10,3
	0,24 % Kohlenstoff . .	19	33	$2\frac{1}{2}$	12,3
	0,450 % Mangan	20	40	$1\frac{1}{2}$	9,4
in Berlin (Höchstleistung des Stahles, nicht der Bank) Drehbank der Niles-Werke	S. M. Stahlwelle von 77,5 kg Festigkeit . 0,63 % Kohlenstoff . . . 1,220 % Mangan	6,7	10	$1\frac{1}{4}$	0,7
	S. M. Stahlwelle von 63,3 kg Festigkeit . 0,54 % Kohlenstoff . . . 0,930 % Mangan	9	13	$2\frac{1}{2}$	2,3
	S. M. Stahlwelle von 40,8 kg Festigkeit . 0,30 % Kohlenstoff . . . 0,580 % Mangan	21	7	3	3,5

Dabei ist zu berücksichtigen, dafs der 20-pferdige Elektromotor, der in Düsseldorf die Bank trieb, sich mehrfach als zu schwach erwies. Sowohl der Bank, wie auch dem Drehstahle hätte man ohne Bedenken gröfsere Leistungen zumuten können.

Bemerkenswert bei diesen hervorragenden Leistungen war, dafs die Fläche des Arbeitsstückes durchaus glatt blieb und keineswegs das bei anderweitigen Schnelldrehversuchen beobachtete zackig-rauhe Aussehen hatte. Die Späne werden demnach bei gutem Schnelldrehstahl mit richtiger Schneidform geschnitten und nicht, wie vielfach behauptet worden ist, abgespalten. Es mufs ferner besonders hervorgehoben werden, dafs oft tagelang mit ein und demselben Drehstahle gearbeitet wurde, derselbe bald lange Strecken ohne Unterbrechung durchlaufen mufste, bald für jeden sich einfindenden Interessenten neu angesetzt wurde. Dabei wurde die Schneide nur ab und zu nachgeschliffen.

Es wurden auch Versuche im Schnellschlichten vorgenommen, doch konnte die Geschwindigkeit der Bank nicht höher als bis auf 64 m i. d.

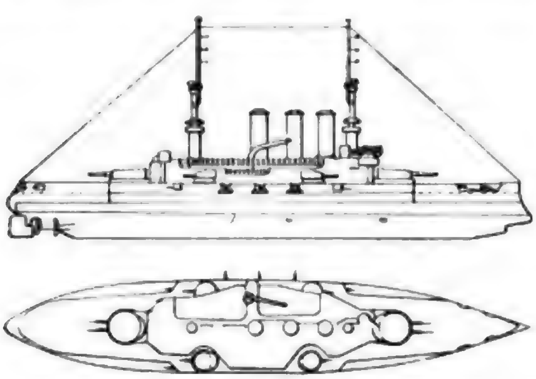
Minute gebracht werden, da es bei dem engbemessenen Raume unmöglich war, alle Stufenscheiben zu benutzen. Mit dem hier verwendeten Bischoff-Schnelldreher kann, wie anderweitige Versuche ergaben, bei einer Geschwindigkeit von 120 m i. d. Minute (2000 mm i. d. Sekunde) und $^1/_4$ mm Vorschub ein Schlichtspan von 3 mm Tiefe abgenommen werden. Es können demnach auch im Schnellschlichten vorzügliche Resultate erzielt werden.

Stapellauf S. M. Linienschiff „Braunschweig".

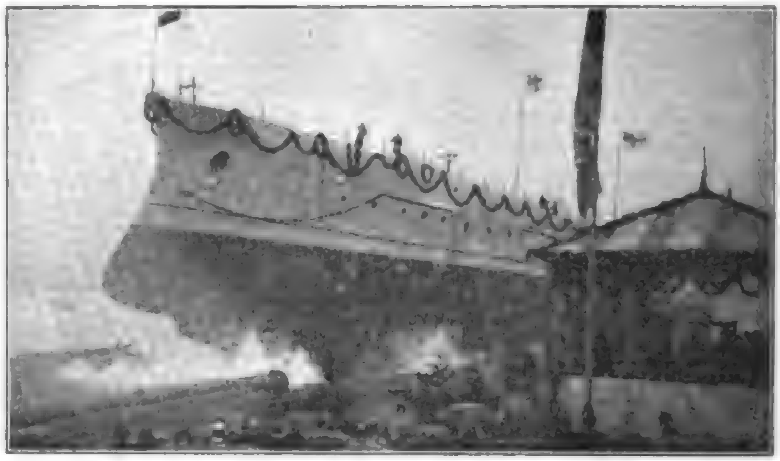
Am 20. Dezember v. J. ist auf der Germaniawerft in Kiel das Linienschiff „**Braunschweig**", nachdem der Prinz-Regent von Braunschweig an ihm den Taufakt vollzogen. glücklich vom Stapel gelaufen.

Die „Braunschweig" stellt einen neuen Schiffstyp der deutschen Marine dar, da sie in Bezug auf Wasserverdrängung, artilleristische und Torpedo-Ausrüstung, Panzerschutz und Dampfstrecke erheblich von den älteren Linienschiffen abweicht, obwohl der Grundtyp der Kaiserklasse beibehalten ist. Bei einer Länge von 121,5 m (bisher 120 m) und einer gröfsten Breite von 22,5 m (bisher 20,8 m) ist die Wasserverdrängung auf 13200 t gegen 11800 t der Wittelsbachklasse gestiegen.

Die Vergröfserung des Deplacements kommt vorwiegend der Geschützbewaffnung und der Dampfstrecke zu gute. Die schwere und die mittlere Artillerie erfahren durch den Einbau zweier



neuen Kaliber, der 28- und der 17-cm-Schnellfeuergeschütze, eine Verbesserung, die die Feuerwirkung sehr erhöht. Die Panzerung ist so vorzüglich angeordnet, dafs kaum ein Schlachtschiff einen trefflicheren Schutz gegen feindliche Geschosse besitzen dürfte. Die bis 225 mm starke Gürtelpanzerung erstreckt sich über das ganze Schiff, die Citadellpanzerung über $^3/_5$ der Schiffslänge.



S. M. Linienschiff „Braunschweig".

Die „Braunschweig" vermag 1600 t Kohlen aufzunehmen, das sind 600 t mehr als die Schiffe der Kaiser- und der Wittelsbach-Klasse. Die Maschinen leisten 16000 P.S.i.; sie erhalten ihren Dampf aus 8 Wasserrohrkesseln (Syst. Schulz) und 6 Cylinderkesseln.

Die Germaniawerft hat für den Bau des Schiffskörpers kaum 14 Monate gebraucht; die Kiellegung fand am 24. Oktober 1901 statt.

Im nachstehenden sind die wichtigsten Angaben über Konstruktion, Armierung und Panzerung des Schiffes übersichtlich zusammengestellt.

Konstruktionsangaben:

Länge zwischen den Perpendikeln		121,50 m
Breite		22,50 „
Tiefgang		7,65 „
Wasserverdrängung		13200 t
Maschinen (3fache Exp.)	Anzahl	3
	Leistungsvermögen	16000 P.S.i.
Fahrtgeschwindigkeit		18 Kn.
Kessel	Cylinder-	6
	Wasserrohr- (System Schulz)	8
Kohlenvorrat	normal	700 t
	mit Zuladung	1600 t

Teeröl-Zuladung	200 t
Besatzung	660 Mann

Armierung:

4 28-cm Sf.-Kanonen L/40 in 2 Türmen
14 17-cm „ „ „ {10 in der Kasematte / 4 „ Einzeltürmen}
12 8,8-cm „ „ L/35 mit Schutzschilden
12 3,7-cm Maschinen-Kanonen
8 8,8-mm Maschinen-Gewehre
6 45-cm Torpedorohre {Bug 1 / Breitseit 4 / Heck 1}

Panzerung:

Gürtel	in der Mitte	22,5 cm
	an den Enden	10,0 „
Kasematte		15,0 „
Citadelle		14,0 „
Panzerdeck	Ebene	4,0 „
	Neigungen	7,5 „
Kommandotürme	vorderer	30,0 „
	hinterer	14,0 „
28-cm Kanonen	Türme	28,0 „
	Barbetten	25,0 „
17-cm Kanonen	Türme	17,0 „
	Barbetten	14,0 „

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die chemische Analyse bei der Materialprüfung.

In Mitteilungen unter dieser Überschrift ist in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1271 und 1366 wiederholt auf eine Veröffentlichung von mir in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1536 u. f. Bezug genommen worden. Diese Mitteilungen gestatten den Schlufs, als ob ich mich in meinem Aufsatze zur Frage der chemischen Analyse bei der Materialprüfung (Materialabnahme) geäufsert hätte. Das ist nicht der Fall, weshalb ich es zur Klarstellung für angezeigt erachte, um gefällige Aufnahme des Nachstehenden, das allerdings zum grofsen Teile eine Wiederholung des in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ Bemerkten bildet, zu ersuchen.

Der Umstand, dafs die Angaben über die Wärmeausdehnungs-Koeffizienten für die in der ausführenden Technik zur Verwendung gelangenden Eisensorten, falls sie überhaupt vorliegen, bei höheren Temperaturen Verschiedenes zu wünschen übrig lassen, namentlich auch in Hinsicht auf die Abhängigkeit von der Temperatur, sowie der weitere Umstand, dafs in den Handbüchern der Physik und auch sonst bei der Angabe des Ausdehnungs-Koeffizienten vielfach schlechthin von Eisen gesprochen wird, während doch die chemische Zusammensetzung mit anzuführen wäre, hatte mich im März 1901 veranlafst, bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt die Durchführung von Versuchen zur Bestimmung des thermischen Ausdehnungs-Koeffizienten von Schweifseisen, Flufseisen, Flufsstahl und Gufseisen für Temperaturen bis etwa 500° C. in Anregung zu bringen. Gleichzeitig erbot ich mich, für dieselben Materialien, die natürlich auch durch chemische Untersuchung zu definieren waren, die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften zu bestimmen. Die Anregung fand Zustimmung und der Vorschlag Annahme. In Ausführung desselben übersandte ich der Reichsanstalt 15 Stäbe: 2 Stäbe Schweifseisen, 2 Stäbe Flufseisen, 2 Stäbe Flufsstahl und 9 Stäbe Gufseisen von drei verschiedenen Zusammensetzungen, und zwar in der gleichen Stärke, wie sie für die 15 Stäbe, welche der Untersuchung auf Elastizität und Festigkeit unterworfen werden sollten, gewählt worden war, d. i. 20 mm in abgedrehtem Zustande. Sämtliche Schweifseisen-, Flufseisen- und Flufsstahlstäbe waren je derselben Rundstange entnommen, sämtliche Gufseisenstäbe der gleichen Zusammensetzung aus einer und derselben Pfanne gegossen.

Ferner ging das gleiche Material zur chemischen Untersuchung an die Chemiker Dr. Hundeshagen und Dr. Philip in Stuttgart und an Prof. Dr. Wüst in Aachen, da mir selbstverständlich daran gelegen sein mufste, dem Material, auf dessen Untersuchung so viel Mühe und Zeit zu verwenden war, in chemischer Hinsicht eine möglichst zuverlässige Definition zu sichern. In der Tat zeigt der spätere Verlauf, dafs es ein grofser Fehler gewesen wäre, diese Untersuchungen zu unterlassen.

Die Reichsanstalt bestimmte für 8 Stäbe die Ausdehnung durch die Wärme und von 6 Stäben die chemische Zusammensetzung. Über die Ergebnisse aus der Reichsanstalt ist in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1532 u. f. berichtet.

Ich ermittelte die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften von 15 Stäben und veröffentlichte die Ergebnisse sowie diejenigen der chemischen Untersuchung der beiden Laboratorien in der gleichen Zeitschrift 1902 S. 1536 u. f.

Aus der Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Untersuchung („Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1538) ergab sich allerdings, dafs namentlich hinsichtlich Kohlenstoff und Phosphor sehr bedeutende Abweichungen vorhanden waren, wie das Folgende erkennen läfst:

	Schweifseisen		Flufseisen		Flufsstahl		Gufseisen A	
	C	P	C	P	C	P	C	P
Physikalisch-Technische Reichsanstalt	0,14	0,42	0,16	0,25	0,55	0,44	3,57	0,04
Professor Dr. Wüst	0,04	0,165	0,09	0,092	0,48	0,082	3,50	0,294
Dr. Hundeshagen & Philip	0,0615	0,170	0,07	0,090	0,489	0,086	3,49	0,307

So weit meine frühere Veröffentlichung; eine Stellungnahme zur Frage der chemischen Analyse bei der Materialprüfung (Materialabnahme) enthält sie nicht.

Diese bedeutenden Abweichungen (Hunderte von Prozenten; in der letzten Spalte der Zusammenstellung ist der Durchschnitt der beiden letzten Zahlen um rund 650 % gröfser als die erste Zahl) veranlafsten die Reichsanstalt, die chemische Untersuchung zu wiederholen mit dem Ergebnis, dafs die erste Untersuchung als fehlerhaft bezeichnet wird (näheres siehe „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1902 S. 1865). Die neue Untersuchung ermittelte:

C	P	C	P	C	P	C	P
0,07	0,18	0,10	0,08	0,51	0,10	3,6	0,31

Diese Zahlen stehen in befriedigender Übereinstimmung mit den Werten der beiden anderen Versuchsstätten und stellen damit fest, dafs es nur Fehler des einen Laboratoriums waren, welche die bedeutenden Abweichungen ergaben.*

* Jedermann, der forscht, weifs, dafs er sich irren kann. Dazu kommt auf dem Gebiet der Materialprüfung, dafs eine vollständige Gleichartigkeit bei schmiedbarem Eisen selbst aus derselben Stange, oder bei Gufseisen, das aus derselben Pfanne gegossen ist, nicht zu erwarten steht. Aus diesen Gründen hat sich bei der Untersuchung des Materials hinsichtlich seiner Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften auf dem Gebiete des Ingenieurwesens der Gebrauch eingebürgert, wenn möglich immer je 3 Stäbe von dem betreffenden Material zu untersuchen. Bei Bronze und dergl. werden meist noch mehr Stäbe erforderlich.

Die Technik, welche die ermittelten Zahlen zu übertragen hat und für diese ihre Tätigkeit verantwortlich ist, mufs möglichst zuverlässige Zahlen fordern. Sie mufs überdies nicht selten die Abweichungen kennen, mit denen sie unter Umständen zu rechnen hat, und ist deshalb auch aus diesem Grunde veranlafst, mehrere Untersuchungen mit dem gleichen Material durchzuführen oder die Durchführung mehrerer Untersuchungen zu verlangen. Wenn die eine Methode nicht ausreichend zuverlässige Ergebnisse liefert, so ist eine zweite Methode zu versuchen, mindestens zum Zweck der Kontrolle.

Hieraus darf wohl geschlossen werden, dafs die Chemie an sich bei sorgfältiger Untersuchung imstande ist, das Eisenmaterial ausreichend zu definieren. Sie wird sich in dieser Richtung vervollkommnen, falls dies nötig sein sollte, und früher oder später auch zu wichtigeren Abnahmeprüfungen jedenfalls weit mehr, als es jetzt schon geschieht, herangezogen werden; denn der naturgemäfse Gang ist immer der, dafs die Technik von allen Hilfsmitteln Gebrauch macht, welche ihr die Wissenschaft in genügend einfacher Form als ausreichend zuverlässig zu bieten imstande ist.

Stuttgart, den 21. Dezember 1902.

C. Bach.

Die Kartellfrage in Theorie und Praxis.*

Von **Julius Vorster.**

Wie häufig bei wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen, besteht auch hinsichtlich des Kartellwesens ein Gegensatz zwischen Theorie und Praxis. Die Vertreter der Theorie, die bisher das Wort führten, haben sich gröfstenteils gegen das Kartellwesen ausgesprochen, oder wenigstens eine Überwachung oder Einmischung seitens der Staatsgewalt für geboten erachtet. Die Industrie dagegen tritt mit grofser Mehrheit für den Kartellgedanken ein und sogar selbst dann, wenn sie ihren Bedarf an kartellierten Produkten höher bezahlen mufs, als vordem. Diese im allgemeinen übereinstimmende Anschauung der Praktiker sollte auch den Gegnern zu denken geben, soweit sie den Industriellen überhaupt für befähigt halten, nicht nur die Bedürfnisse seines Berufs, sondern

* Diese Betrachtung stützt sich vornehmlich auf die mir bekannten Verhältnisse in den Industriebezirken Rheinlands und Westfalens.

auch allgemeine Interessen zu beurteilen. Man wird zwar vielfach die industriellen Unternehmer auch in diesem Falle als „Partei", als „Interessenten" betrachten, deren Ansicht mit Vorsicht aufzunehmen sei. Aber auch die in kartellierten Industrien beschäftigten Beamten und Arbeiter sind an den Vorteilen des Kartellsystems so stark beteiligt, daſs diese Interessentengruppe beachtet werden sollte. Einzelne Kartellgegner bezweifeln allerdings diese Interessengemeinschaft und erblicken in den Kartellen nicht nur eine Gefährdung der Angestellten, sondern auſserdem eine Schädigung des Gemeinwohls. Auf ähnlicher Grundanschauung bewegen sich die Ausführungen des Kurators der Bonner Universität Hrn. Dr. von Rottenburg, die kürzlich in der „National-Zeitung" erschienen. Infolge der Stellung des Verfassers sind sie geeignet, akademische Kreise und dadurch die „öffentliche Meinung" gegen die erwähnten neuesten wirtschaftlichen Vereinigungsformen weiter aufzuregen. Eine Widerlegung vom Standpunkte des praktischen Lebens aus erscheint daher geboten; sie kann an dieser Stelle nur kurz sein und demnach das auſserordentlich vielseitige und schwierige Thema des Kartellwesens nicht erschöpfend behandeln.

Hr. v. Rottenburg ist offenbar kein Freund des industriellen Unternehmertums und der Reichen. Seine Auslassungen erinnern wiederholt an die Doktrinen der Sozialdemokratie, wonach „die ökonomische Entwicklung den Arbeiter in einen besitzlosen Proletarier verwandelt, indes die Produktionsmittel das Monopol einer verhältnismäſsig kleinen Zahl von Kapitalisten und Groſsgrundbesitzern werden. Hand in Hand mit dieser Monopolisierung der Produktionsmittel geht die Verdrängung der zersplitterten Kleinbetriebe durch kolossale Groſsbetriebe" u. s. w. (s. Erfurter Programm der Sozialdemokratie).

Die Ausführungen des Hrn. v. R., die in einzelnen Sätzen theoretisch richtig sein mögen, zeigen, daſs er den Verhältnissen und Erfordernissen des wirtschaftlichen Lebens sehr fernsteht. Er begründet seine Ansichten auch vornehmlich mit wissenschaftlicher Spekulation und theoretischen Schlüssen unter Hinweis auf die reichhaltige Fachliteratur, die er besonders zu beherrschen scheint. Ich beabsichtige nicht, Hrn. v. R. auf sein Gebiet zu folgen, sondern stütze auch in der vorliegenden Frage meine Ansichten auf Geschäfts- und Lebenserfahrungen. Der Leser möge entscheiden, welche Methode vorzuziehen ist. Vorausschicken muſs ich, daſs das ganze Kartellwesen noch zu jung ist, um es jetzt schon abschlieſsend zu kritisieren, zumal bei den auſsergewöhnlichen Geschäftskonjunkturen der letzten Jahre keine normalen Verhältnisse bestanden. Man hat die Kartelle vielfach als Sündenbock für Übelstände denunziert, die auf ganz andere Ursachen zurückzuführen sind. Soweit ich Hrn. v. R. verstehe, befürchtet er zunächst, daſs die mit Kartellen u. s. w. verbundene Preiserhöhung zur „Übervorteilung des Konsumenten" und einer „Schädigung des gemeinen Interesses" führen würde. Die Grenze, wo diese „Übervorteilung" beginnt, wird schwerlich festzustellen sein; jedenfalls ist es den Kartellen unmöglich, ein System der Preisbildung zu erfinden, das alle Konsumenten befriedigt. Wenn also Hr. v. R. deren Interesse und das der Gesamtheit durch Preiserhöhungen der Kartelle gefährdet glaubt, so muſs er für die Allgemeinheit Konkurrenzkampf und billige Preise für nützlicher erachten. Mit dieser Anschauung würde er den gleichen Boden betreten, auf dem die Sozialdemokratie und der Freisinn bei der Bekämpfung aller Schutzzölle stehen, indem sie gleichfalls die Zölle als Schädigung der Gesamtheit zu Gunsten einzelner bezeichnen. Ich halte diese Schädigung der „Gesamtheit" durch Schutzzölle und Kartelle für eine theoretische Fiktion, da die groſse Mehrheit der Bevölkerung in produktiver Tätigkeit beschäftigt und gute Verwertung der erzeugten Waren für sie besonders wichtig ist. Die ihr als Konsumenten entstehenden Nachteile werden demnach reichlich aufgewogen durch die Vorteile einer blühenden Industrie und Landwirtschaft, welch letztere sich beiläufig auch mehr und mehr zu Ein- und Verkaufsgenossenschaften kartelliert. Man kann daher nur eine kleine Minderzahl der Gesamtheit als reine Konsumenten theoretisch konstruieren, z. B. das Beamtentum, den Lehr- und Wehrstand u. s. w. Aber auch diese sind durch viele Beziehungen, die ich hier nicht näher ausführen kann, an der günstigen Lage der produktiven Stände eng beteiligt, so daſs deren Wohlfahrt auch für sie, mithin für alle von Vorteil ist. Auch in diesem Falle wird die Schädigung der Gesamtheit als wirksames Schreckgespenst gern vorgeführt, während es sich in Wirklichkeit weit mehr um einen Kampf zwischen einzelnen Erwerbsgruppen handelt, deren Bedeutung für die Gesamtheit gegeneinander abgewogen werden muſs. Wie beim Zolltarif wird daher der volkswirtschaftliche Wert der Industrie und des Handels, sowie der kartellierten und nicht kartellierten Industrien zu vergleichen sein. Jedenfalls wird die von der Regierung eingeleitete Enquête diese Frage näher klären und es empfiehlt sich, sie bis dahin ruhen zu lassen.

Hr. v. R. befürchtet ferner, daſs die Kartelle minderwertige Ware auf den Markt bringen und die Industrie gegen jede fortschrittliche Bewegung abschlieſsen würden. Da er lediglich von Möglichkeiten spricht, erübrigt es sich, auf diese Punkte näher einzugehen. Offenbar ist ihm unbekannt, daſs gerade die Kartelle durch eine

scharfe Kontrolle für gleichmäfsig gute Qualität der Ware sorgen. Auch scheint er die Düsseldorfer Ausstellung nicht gesehen zu haben; sie hätte ihm den Beweis geliefert, dafs auch in kartellierten Industrien grofse technische Fortschritte erreicht worden sind. Nur wenn eine Industrie genügenden Gewinn abwirft, wie dies bei Kartellen angestrebt wird, können die grofsen Summen, die fortgesetzt für Verbesserungen erforderlich sind, aufgebracht und den vielseitigen Anforderungen für Arbeiterwohlfahrt entsprochen werden. Schlechte Erträgnisse müssen dagegen notwendig zum Stillstand und Untergang der Industrie führen.

Hr. v. R. beschäftigt sich eingehend mit den in kartellierten Industrien Angestellten. Er beklagt „ihr Los, in Abhängigkeit zu leben und zu sterben". Darunter leide die Industrie, tüchtige Kräfte würden abgeschreckt, sich ihr zu widmen u. s. w. Aber alles, was Hr. v. R. in dieser Hinsicht sagt, trifft weniger für die Kartelle zu, als für den Grofsbetrieb im allgemeinen, der jetzt schon meistens in Kollektivform als Aktiengesellschaft, Gewerkschaft, Gesellschaft mit beschränkter Haftung u. s. w. organisiert ist. Die Kartelle u. s. w. sind bekanntlich nur Verkaufsvereinigungen schon bestehender Werke, an deren Organisation hinsichtlich der Geschäftsführung und Angestellten durch die Kartellierung nichts geändert wird. Hr. v. R. scheint übrigens wenig Bekannte unter den Leitern und Angestellten der Grofsindustrie zu haben, sonst müfste er wissen, dafs die Tüchtigen unter ihnen fast herrschende Stellungen einnehmen und von ihrer „Abhängigkeit" nicht viel zu spüren ist. Weit wichtiger als solche Äufserlichkeiten ist für sie die Sorge, ihren Arbeitern, namentlich jetzt, Beschäftigung zu verschaffen. Bekannt ist übrigens, dafs hervorragende höhere Staatsbeamte ihre Stellungen gern gegen die angeblich bedauernswerte „Abhängigkeit" in der Industrie vertauschen. Wie stellt sich Hr. v. R. überhaupt zum Staatsbetriebe mit seiner Ansicht, dafs die wirtschaftliche Selbständigkeit des einzelnen schon aus politischen Rücksichten erforderlich wäre? Ist denn unser Staatsbahnsystem nicht eine vollständige Monopolisierung des Verkehrswesens mit allen Begleiterscheinungen eines Riesentrusts?, ebenso der staatliche Bergbau, an dessen Stelle, nach Ansicht des Hrn. v. R., viel besser 30 bis 40 selbständige Bergwerksbesitzer treten müfsten? Kann vielleicht Hr. v. R. ein Programm zur Organisation eines Grofsbetriebs unter Vermeidung der von ihm geschilderten Übelstände aufstellen?

Hr. v. R. bespricht die Bedeutung der Kartelle und Trusts für die arbeitende Bevölkerung. Seine Befürchtung einer Lohnherabsetzung — auf einen vereinzelten Fall im Loirebecken aus dem Jahre 1845 (!!!) gestützt — ist, wie schon mehrfach nachgewiesen, in der Praxis für Deutschland gegenstandslos. Ich kann mich daher auf Anführung der Tatsache beschränken, dafs, soweit mir bekannt, in der gesamten kartellierten Grofsindustrie bei Betrachtung längerer Zeiträume die Löhne nicht herabgesetzt, sondern sogar erheblich erhöht worden sind, und nur in letzter Zeit durch die rückgängige Konjunktur, nicht aber durch das Kartellwesen, etwas ermäfsigt wurden. Dafs sie nicht weiter gesunken sind, und überhaupt die Arbeiter in den Jahren 1901/02 noch ziemlich ausreichend beschäftigt werden konnten, ist wesentlich den Kartellen zu verdanken. Angesichts dieses Sachverhalts mufs ich die Befürchtung des Hrn. v. R., dafs die Industrie die Kartelle nicht nur zur „Übervorteilung" und „Bedrohung" der Konsumenten, sondern auch zur Herabdrückung der Löhne ausnutzen würde, auf das Gebiet der theoretischen Spekulation verweisen.

Hr. v. R. empfiehlt als wirksames Mittel zum Schutze gegen die Kartelle neben völliger Freigabe des Koalitionsrechtes die „Arbeiterorganisationen". Auch hier pafst keineswegs der von ihm als Begründung angeführte Ausspruch eines „angesehenen Juristen" in Wilkesbarre in Amerika: „Die Unions sind nicht immer bequem. Aber allen den Verbänden der Arbeitgeber gegenüber darf man den Arbeitnehmern nicht das Recht verweigern, sich frei zu koalitionieren." Dies bezieht sich jedenfalls auf die amerikanischen Trusts. Wir haben, von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, in Deutschland keine Trusts und keine Kartelle, die sich mit Arbeiterfragen beschäftigen. Die Voraussetzung des „Juristen" für eine Gegenorganisation fällt also fort. Wir wünschen überhaupt, dafs uns Verbände von Arbeitgebern, die sich gegen ihre Arbeiter richten, so lange als möglich erspart und demgemäfs „Organisationen" der Arbeiter gegen die Unternehmer einstweilen überflüssig werden. Hr. v. R. verlangte kürzlich in Bonn Freiheit der Forschung für die Wissenschaft, die er nicht eingeengt wissen wollte. Ebenso beansprucht die Industrie volle Freiheit bezüglich ihrer internen Angelegenheiten. Sie wünscht daher auch fernerhin direkten Verkehr zwischen Unternehmern und Arbeitern ohne Einmischung von Verbandsagitatoren; ferner volle Freiheit, ihre Betriebe je nach Bedürfnis zu vereinigen. Sie sieht in der vielfach gewünschten Staatsaufsicht über die Kartelle eine unberechtigte Zumutung, die praktisch ebenso wertlos wie unausführbar sein und weit mehr als die mangelnde Selbständigkeit dazu beitragen würde, „tüchtige Kräfte davon abzuschrecken, sich der Industrie zu widmen".

Aber auch aus Erwägungen der praktischen Politik bin ich hinsichtlich der Arbeiterorganisationen ganz anderer Ansicht, als Hr. v. R. Er

meinte seinerzeit in Köln (im Verein für Sozialpolitik im September 1897):

„Wenn man jemand die Befugnis einräumt, als Wähler indirekt und als Gewählter direkt Einflufs auf die Gestaltung des politischen Lebens auszuüben, dann kann man ihm auf die Dauer nicht das Verständnis und die Fähigkeit absprechen, über sozialpolitische Dinge zu reden und zu beschliefsen."

Auf Grund der mit dem allgemeinen gleichen Wahlrecht gemachten Erfahrungen ziehe ich die umgekehrte Schlufsfolgerung. Für mich haben die in der Sozialdemokratie verkörperte Arbeiterschaft und deren Erwählte den „Befähigungsnachweis" für praktische Politik bisher nicht erbracht. Den Höhepunkt mangelnder politischer und wirtschaftlicher Einsicht erreichten sie in der Zoll-Obstruktion und in der fast unbegreiflichen Ablehnung aller Industriezölle, die doch vermehrte Arbeitsgelegenheit und höhere Löhne bedeuten. Unter diesen Umständen würde die Gewährung weiterer „Koalitionsrechte", deren Mifsbrauch mit Sicherheit zu erwarten ist, und der „Ausbau" der Arbeiterorganisationen ebenso nachteilig für den Arbeiter, wie politisch bedenklich für den Staat sein. Die Erfahrungen, die man auf diesem Gebiet in England besonders in neuester Zeit gemacht hat, bestärken mich in meiner Ansicht. Sie zeigen, dafs die Trade unions die Leistungsfähigkeit der englischen Industrie systematisch vermindern und damit den Nationalwohlstand untergraben, während sie die tüchtigen und strebsamen Arbeiter schwer benachteiligen. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht eine Kundgebung des „Verbandes freier Arbeiter", der an 200 000 Mitglieder zählt, wo es u. a. heifst:

„Man sollte denken, dafs es auf die Frage, ob ein Mann für einen ordentlichen Tagelohn auch eine ordentliche Tagesleistung bieten solle, nur eine Antwort geben könne. Die Gewerkvereine sind anderer Meinung. Durch Drohungen, Geldstrafen und Zwang versuchen sie der ehrlichen Arbeit Steine in den Weg zu werfen, die Produktion einzuschränken und Bezahlung nach der Leistungsfähigkeit zu hintertreiben."

Zum Schlufs mufs ich mich gegen den geringschätzenden Ton wenden, womit Hr. v. R. hervorragende industrielle Unternehmer bedenkt. Ich übergehe die persönlichen Angriffe gegen die „Trustbarone" Baer und Vanderbilt und bemerke nur, dafs man von einem „neugebackenen Reichtum" der Vanderbilts doch kaum sprechen kann, da sie weit über 50 Jahre notorisch reiche Leute sind. Dagegen mufs ich zu Gunsten des bekannten Grofsindustriellen Carnegie, der auch von Hrn. v. R. abfällig kritisiert wird, folgendes ausführen: Carnegie ist als armer Fabrikjunge nach Amerika gekommen und hat sich dort durch aufserordentliche Fähigkeiten, Fleifs und Energie zum gröfsten Arbeitgeber der Eisenindustrie emporgeschwungen. Er ist ein schlagender Beweis dafür, dafs auch heute noch der „Marschallstab im Tornister" liegt, was Hr. v. R. zu bezweifeln scheint. Carnegie verlebt jetzt einen Teil des Jahres in seiner schottischen Heimat und hat dort aufser in Amerika grofsartige Schenkungen für öffentliche Zwecke gemacht und will sogar, wie es heifst, ähnlich wie der bekannte Grofsindustrielle Nobel, den gröfsten Teil seines Vermögens verschenken. Bei Schätzung des Wertes für die Allgemeinheit dieses „merkwürdigen Ehrendoktors der Universität Glasgow", wie ihn Hr. v. R. geschmackvoll betitelt, möchte ich von naheliegenden Vergleichen absehen und nur bemerken, dafs ich ganz anderer Ansicht über die volkswirtschaftliche Bedeutung des Unternehmertums und des Reichtums für den Staat bin, als Hr. v. R. Dieser meint: „Die Züchtung von Nabobs gehört nicht zu den Aufgaben unserer Wirtschaftspolitik." Zur Widerlegung dieser Anschauung möchte ich die Worte des Fürsten Bismarck anführen, der in einer Reichstagsrede vom 3. März 1885 u. a. sagte:

„Aber ich erinnere Sie daran, wieviel Friedrich dem Grofsen, wieviel Friedrich Wilhelm I., dem grofsen Hausvater seines Landes, daran lag, reiche Leute ins Land zu ziehen, im Lande zu erhalten, reiche Leute zu machen. Ich wollte, wir könnten sofort ein paar hundert Millionäre im Lande mehr schaffen, sie würden ihr Geld im Lande ausgeben und diese Ausgaben würden befruchtend auf den Arbeitsverkehr wirken nach allen Seiten hin. Die Leute können ja doch ihr Geld nicht selbst essen, sondern sie müssen die Zinsen davon an andere wieder ausgeben, also freuen Sie sich doch, wenn Leute bei uns reich werden. Da fällt immer für die Gesamtheit etwas ab und nicht blofs für den Steuerfiskus."

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Dezember 1902. Kl. 10a, W 17952. Vorrichtung zum Ablöschen und Verladen von Koks. Wellman Seaver Engineering Co., Cleveland, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, S 15915. Verfahren zur Zugerzeugung bei Dampfkesselfeuerungen, Gaserzeugern und dergl. Charles Scott-Snell, Saltash, Engl.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 26a, G 14958. Wassergaserzeuger mit Aufsenbeheizung, bei welchem die Zuführung des Wassers durch eine in die Gasleitung eingeschaltete Glocke geregelt wird. Louis Guenot Fils, Paris; Vertr.: Carl Fr. Reichelt, Oberlöfsnitz bei Dresden, und Raph. Schweers, Berlin NW. 6.

Kl. 26d, G 15871. Gaswascher. Olaf Nikolaus Guldlin, Fort Wayne, V. St. A.; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, F 16195. Vorrichtung zum Trocknen von an drehbaren Formtischen oder Gestellen angeordneten Formen durch Gasbrenner. F. J. Fritz, Wetzlar.

Kl. 31c, K. 23508. Modellpuder. Brüder Körting (M. & A. Körting), Berlin.

Kl. 48a, S 14465. Verfahren zur Herstellung eines dichten und festhaftenden Zinkniederschlages durch Elektrolyse. Dr. Jgnaz Szirmay und Ludwig von Kollerich, Budapest; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

29. Dezember 1902. Kl. 7a, R 16661. Vorrichtung zum Auswalzen von Rohrenden auf genaues Mafs. Hermann Rinne, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 18a, D 11835. Verfahren zur Verhüttung feinkörniger Erze. Otto Dobbelstein, Louisenthal bei Saarbrücken.

Kl. 31c, W 18016. Modelldübel, bestehend aus Futter und Zapfen. Eugen Werner, Hamburg, Zimmerstrafse 41.

5. Januar 1903. Kl. 7d, B 29954. Haspel zum Auf- und Abhaspeln von Stahldraht. Johann Behmerburg und Arthur Herrmann, Broich a. d. Ruhr.

Kl. 24f, K 22860. Rost, dessen einzelne Stäbe aus auf Stangen gereihten schmiedeisernen Platten und Zwischenlegestücken bestehen. Carl Kleyer, Karlsruhe, Kriegstr. 77.

Kl. 26c, F 15252. Transport- und Löschrinne für Koks. Carl Francke, Bremen, Bachstr. 69 bis 93.

Kl. 27b, B 26355. Steuerung für Luftkompressions- oder Gebläsemaschinen. James Croxall Brooks, Philadelphia; Vertr.: Carl Pataky, Emil Wolf und A. Sieber, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 49b, M 21279. Flach- und Profileisenschere zum Schneiden mit und ohne Übersetzung. Maschinenfabrik Weingarten, vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges., Weingarten.

Kl. 49b, W 19269. Selbsttätige Auslösevorrichtung für das Schaltwerk von Kreissägen mit dauerndem nachgiebigem Vorschub. Firma Gustav Wagner, Reutlingen.

Kl. 72d, R 15564. Panzergeschofs mit die Spitze stützendem zentralen Kern und einer Füllung aus spezifisch schwerer Masse. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 72d, St 7497. Geschofs für glatte und gezogene Rohre. Carl Friedrich Philipp Stendebach, Möckern bei Leipzig.

Kl. 81e, R 16479. Förderband aus einer Reihe an den Enden sich überdeckender Platten. Friedrich Rudert, Berlin, Neue Königstr. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Dezember 1902. Kl. 7b, Nr. 189487. Schmiedeiserner Flantsch mit rohrförmigem Ansatz zum Verschweifsen mit einem Rohre. Hallesche Maschinenfabrik und Eisengiefserei, Halle a. S.

Kl. 7c, Nr. 189377. Stempel für Blechstanzen, aus zwei auswechselbaren Teilen bestehend. Heinrich Harms, Dietrichsdorf.

Kl. 24f, Nr. 189551. Rostplatte für Unterbeschickungsfeuerungen mit muldenförmigem, vorn undurchbrochenem, hinten mit Rostöffnungen versehenem Körper. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189616. Schürkrücke für Unterbeschickungsfeuerungen mit nach entgegengesetzten Seiten abgegebenen Längsrändern des Blattes. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189617. Schürkrücke für Unterbeschickungsfeuerungen mit gegen den inmitten des Blattes angreifenden Stiel geneigtem Blatt. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189618. Konkav gekrümmte Roststäbe für Unterbeschickungsfeuerungen, welche zum Teil Rostspalten, zum Teil durch Verbreiterungen eine geschlossene Platte bilden. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

5. Januar 1903. Kl. 1a, Nr. 190060. Kieswasch- und Siebmaschine für Handbetrieb. C. Friebe, Meiendorf bei Altrahlstedt.

Kl. 24f, Nr. 189821. Roststab, dessen abwechselnd rechts und links versetzte Köpfe einerseits mit segmentförmigen Ansätzen, anderseits mit ebensolchen Ausschnitten versehen sind. Ernst Ludwig, Rixdorf, Richardsplatz 10.

Kl. 31c, Nr. 190131. Verstellbare Kernstützen aus einer beliebig geformten Grundplatte mit einer und mehr Hülsen für eine und mehr Stiftschrauben mit beliebig geformtem Kopf zum Unterstützen der Kerne für Giefsereizwecke. Robert Günther, Magdeburg, Umfassungstr. 13.

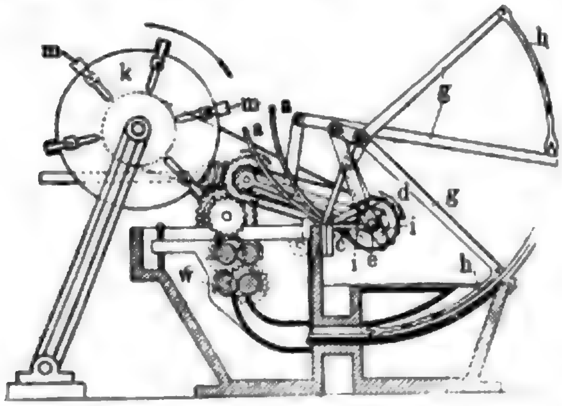
Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 133566, vom 17. November 1900. Paul Winand in Charkow (Rufsl.). *Vorrichtung zum Abscheiden von festen und flüssigen Bestandtheilen bezw. Verunreinigungen aus Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen.*

Das zu reinigende Gas oder dergl. wird durch Bleche in eine grofse Zahl sehr flacher Ströme getheilt. Die Bleche liegen wagerecht oder sind nur schwach geneigt. Die infolge ihrer Schwere nach unten sinkenden Theilchen treffen somit sehr bald auf eines der Bleche auf und werden durch Wasser fortgespült. Infolge der geringen Neigung der Bleche fliefst das Wasser nur langsam vorwärts und nimmt somit verhältnifsmäfsig viel auf. Auch kann den Blechen zur Unterstützung der Abführung der Verunreinigungen eine vibrirende Bewegung ertheilt werden.

Kl. 48b, Nr. 133352, vom 18. Juni 1901. American Tin Plate Company in New York. *Vorrichtung zum Verzinnen, Verzinken u. s. w. von Blechen.*

Die zu verzinnenden Bleche werden von Greifern *g h*, welche auf und nieder schwingen, durch das Metallbad geschoben und von Walzenpaaren *w* einer rotirenden Trommel *k* zugeführt. Auf dieser sind

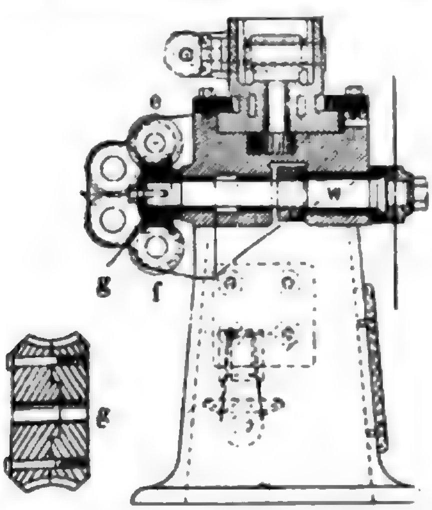


Elektromagnete *m* angeordnet, welche die verzinnten Bleche festhalten und weiter befördern.

Gemäfs vorliegender Erfindung sind nun um Bolzen *c* schwingende elastische Arme *a* vorgesehen, die mit Hebeln *d* verbunden sind und durch auf der Welle *e* sitzende Daumen *i* dann gegen die Magnettrommel *k* bewegt werden, wenn eine verzinnte Blechplatte durch die Walzen *w* gegangen ist. Diese wird dann den Elektromagneten sicher zugeführt. Nach Vorbeigehen der Daumen *i* ziehen die Hebel *d* durch ihr Eigengewicht die Arme *a* wieder zurück.

Kl. 49b, Nr. 133353, vom 4. August 1901. Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen, H. Hessenmüller in Ludwigshafen a. Rh. *Kaltsäge.*

Das seitliche Ausweichen und Zittern des Sägeblattes führt Erfinderin auf den einseitigen Druck des



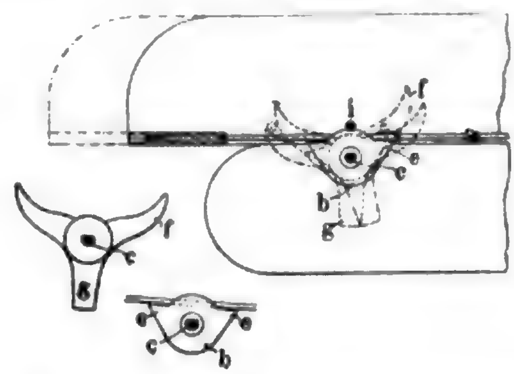
Antriebrades auf das getriebene Rad der Sägeblattwelle, sowie auf den unvermeidlichen todten Gang der Räder zurück. Beseitigt sollen diese Mängel dadurch werden, dafs einerseits das Rad *g* der Sägeblattwelle *w* durch zwei Räder *e* und *f* angetrieben und dafs das Rad *g* zweitheilig und nachstellbar gemacht wird.

Kl. 7e, Nr. 133455, vom 9. Januar 1901. Benjamin Judd Abbott in Chicago. *Maschine zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln aus Draht durch Walzen und Pressen.*

Zum Zweck des sicheren Anstauchens der Köpfe während des Prefsvorganges wird das die Prefsgesenkglieder tragende Kettenrad durch eine mit dem Schwungrad der Stauchvorrichtung in Verbindung stehende Sperrvorrichtung festgehalten und durch Hemm- und Bremsvorrichtungen vor schädlichen Stöfsen gesichert. Die Gesenktheile werden durch in verticaler und horizontaler Richtung bewegte Hebel festgehalten.

Kl. 1a, Nr. 133207, vom 30. September 1900. Heinrich Reinhard und Carl Steinert in München. *Vorrichtung zum Freihalten der Durchfallschlitze bei Schüttelrosten.*

Zwischen den Siebspalten sind Scheiben *b* mit Nasen *e* angeordnet. Die Scheiben sitzen auf Achsen *c*, welche mittelbar oder unmittelbar durch die Schüttelbewegung des Rostes so hin und her bewegt werden,

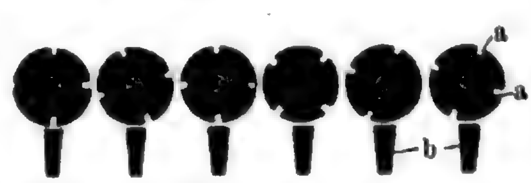


dafs die Nasen *e* an den Enden der Durchfallschlitze über diese nach oben herausschwingen und dabei in den Siebspalten festsitzende Körper ausstofsen.

Aufserhalb des Siebes sitzen auf den Wellen *c* zweiarmige Hebel *f*, welche ein unterer Gewichtshebel *g* stets in Gleichgewichtslage zu halten sucht. Am Siebrahmen befinden sich Stifte *i*, die bei der Bewegung des Siebes auf die Hebel *f* derartig einwirken, dafs diese und damit auch die Scheiben *b* in pendelnde Bewegung gerathen.

Kl. 24f, Nr. 133045, vom 19. Mai 1901. Nicolai Otto in Niebüll. *Rost aus cylindrischen, mit Längsnuthen versehenen Stäben, welche durch Räderwerk in langsame, gleichgerichtete Drehung versetzt werden.*

Die Roststäbe bestehen aus runden, sich langsam in derselben Richtung drehenden Stäben, welche mit



Längsnuthen *a* versehen sind. Die Längsnuthen benachbarter Roststäbe sind zu einander versetzt angeordnet, um niemals gröfsere Durchfallöffnungen zu schaffen.

Unter den Rundstäben sind Zugleiter *b* vorgesehen, welche die Verbrennungsluft anwärmen und ein Durchbiegen der oberen Stäbe verhindern.

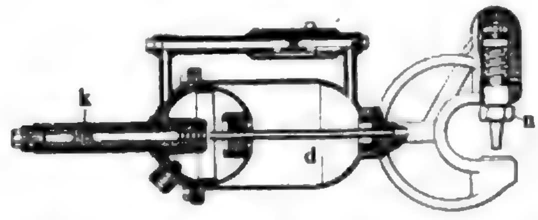
Kl. 18a, Nr. 133897, vom 25. September 1900. Dr. Ernst Trainer in Bochum. *Verhüttungsverfahren für mulmige Erze, Gichtstaub u. dergl.*

Als Bindemittel werden ligninsulfosaure Salze, z. B. in Form von Sulfitcellulose-Abfalllauge, benutzt, welche, abgesehen von ihrer Bindekraft, durch den Gehalt an Kohlenstoff die Erze oder dergl. für die Reduction günstig beeinflussen, indem jedes Theilchen

mit Kohlenstoff umhüllt ist, und durch ihren Gehalt an Kalk die Schlackenbildung befördern. Der Gehalt an Kalk kann erforderlichenfalls durch Zugabe zur Lauge noch vergröfsert werden.

Kl. 49e, Nr. 133202, vom 9. Mai 1901. Samuel Shearer Caskey in Philadelphia. *Hydraulische Niet- oder Stanzmaschine.*

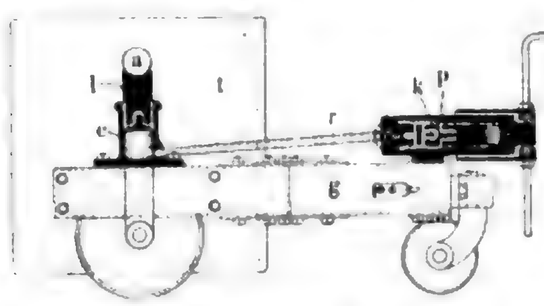
Ein nach der Niet- oder Stanzvorrichtung führendes festes Druckleitungsrohr *d* endigt in der einen End-



stellung einer mit einer Bohrung versehenen hin und her beweglichen Kolbenstange *k* kurz vor der Mündung der Kolbenstange und tritt beim Arbeitshub der letzteren in dieselbe hinein. Dadurch wird das Druckmittel direct nach der Niet- bezw. Stanzvorrichtung *n* geführt.

Kl. 18c, Nr. 133384, vom 25. October 1900. Carl Weber in Gevelsberg. *Gabelförmiger Wagen zum Ein- und Aussetzen von Tempergefäfsen.*

Das Ein- und Aussetzen der schweren Tempergefäfse *t* geschieht in der Weise, dafs die beiden Tragzapfen *a* derselben auf zwei heb- und senkbare



Lager *l* eines Wagens *g* zu ruhen kommen. Die Bewegung der Lager *l* erfolgt von einer auf dem Wagengestell gelagerten Pumpe *p* oder dergleichen, deren Pumpenkolben *k* durch die Prefsspindel *s* bewegt wird. Durch Rohrleitung *r* ist die Pumpe mit den hydraulischen Cylindern *c* verbunden.

Kl. 49f, Nr. 133398, vom 10. September 1901. Thomas Fitch Rowland in Manhattan (V. St. A.). *Maschine zum Schweifsen von Längs- und Quernähten an Cylindern.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 682640 (vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 1255).

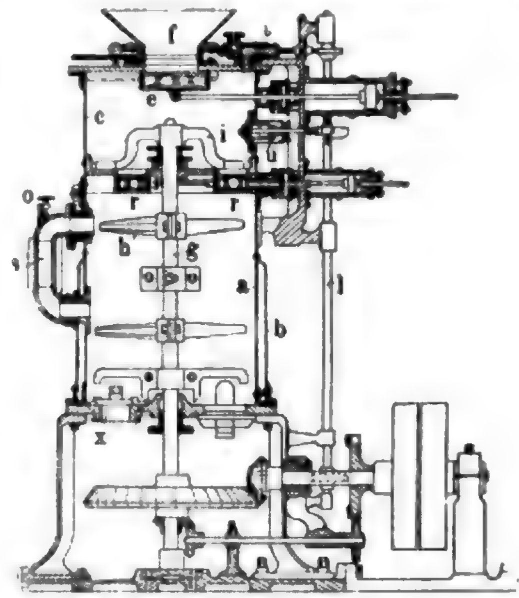
Kl. 31c, Nr. 133995, vom 27. August 1901. Frederich Baldt sen. in Chester (V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von Ketten durch Gufs.*

In die Formmasse werden der fertigen Kette entsprechende aneinander hängende Modelle aus einer leicht ausschmelzbaren Masse (Harz, Wachs oder dergl.) so eingeformt, dafs sie sich nicht berühren. Dann wird jedes der aus Wachs oder dergl. bestehenden Kettenglieder mit einem Eingufs versehen, das Wachsmodell durch Erhitzen der Form ausgeschmolzen und schliefslich die Form mit Metall ausgegossen.

Das Verfahren ähnelt dem bei der Herstellung von Kunst- und Glockengufs üblichen.

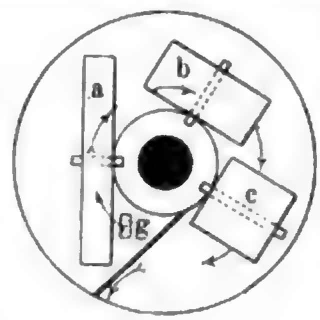
Kl. 10b, Nr. 133585, vom 20. März 1900. Edmond Castellazzo in Paris. *Vorrichtung zum Verarbeiten von Brikettirungsgut unter Abschlufs der Luft.*

Das Brikettirgut, Brennstoff und Bindemittel, werden in einem geschlossenen, zwei Abtheilungen enthaltenden Behälter zunächst mit Dampf, dann mit trockener Hitze behandelt, wodurch ein Entweichen von werthvollen gasförmigen Bestandtheilen des Bindemittels verhütet wird. Der obere Behälter *c* besitzt einen durch Kolben



gesteuerten, den Fülltrichter *f* abschliefsenden Schieber *e*, einen Dampfeinlafs *t* und Auslafs *u*, beide zeitweilig durch die sich drehende Welle *l* geöffnet. Der zweite Behälter *a* liegt unter dem vorbeschriebenen, gegen den er durch Schieber *r* abgeschlossen werden kann. Er ist mit einem beheizbaren Mantel *b* umgeben, besitzt eine verschliefsbare Austrittsöffnung *x* und zur Beobachtung der Höhe seines Inhaltes ein Schauglas *s*, das durch die Dampfdüse *o* gereinigt werden kann. Durch beide Behälter ist eine centrale Welle *g* mit Mischflügeln *i h* geführt.

Kl. 50c, Nr. 133930, vom 16. April 1901. Julian Rakowski in Warschau (Rufsland). *Mehrfacher Kollergang mit stufenweiser Zerkleinerung des Mahlgutes.*

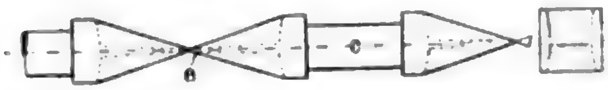


Der Kollergang besitzt mehrere Läufer, die in verschiedenen Abständen vom Centrum der Mahlbahn angeordnet sind, und zwar in der Weise, dafs der schwerste Läufer *a* die schmalste Mahlfläche hat und das grobe Gut durch *g* zunächst zugeführt erhält, und dafs die folgenden Läufer *bc*, denen das Gut in immer gröfserer Zerkleinerung zugeführt wird, zwar im Durchmesser kleiner, aber in der Mahlfläche stets breiter werden. Bei dieser Anordnung ist das Gewicht der Läufer der Gröfse des Mahlgutes und die verschiedene Gröfse der Mahlflächen dem stets zunehmenden Volumen desselben angepafst.

Kl. 7f, Nr. 133850, vom 28. März 1901. Bernhard Schulte in Gevelsberg i. W. *Verfahren zur Herstellung von Hufeisenstollen.*

Mittels zweier mit entsprechendem Kaliber versehenen Walzen werden aus einem warm gemachten

Stabe Hufeisenstollen hergestellt, welche abwechselnd mit den Bolzen c und den Schneiden e zusammenhängen, auf denen die durch den Walzdruck entstandene

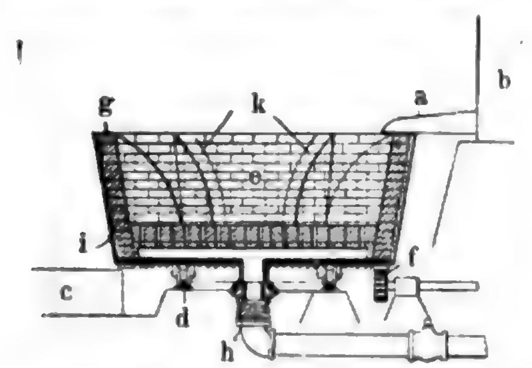


harte äufsere Schicht bis zur Spitze reicht. Um diese auf den Schneiden nicht zu beschädigen, werden die Stollen dort durch ein quetschendes Werkzeug getrennt. Das Zertheilen der Bolzen c kann in beliebiger Weise erfolgen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 688 186. Michael J. Lynn und John T. Foley in Cedartown, Georgia, V. St. A. *Vorrichtung zum Reinigen von Roheisen.*

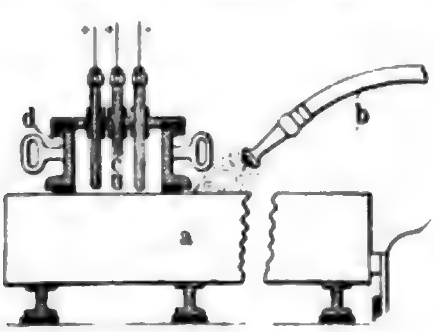
a ist die Abstichrinne des Hochofens b, c Formen beliebiger Art. Dazwischen ist auf einer Kreisspur d das Reinigungsgefäfs e gelagert, welches bei f in Um-



drehung versetzt wird und mit einer basischen Auskleidung g, Windzuführungsvorrichtung h und Abstich i versehen ist. Das Gefäfs fafst einen Abstich, der Wind wird angestellt, das Eisen eingelassen und das Gefäfs in wechselnder Richtung in Umdrehung versetzt. Dabei befördern die Rührer k die Durchmischung.

Nr. 687 612. Cleland Davis, United States Navy. *Verfahren zum Zementieren von Stahlplatten u. dgl.*

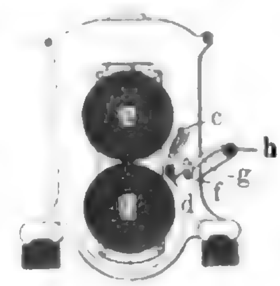
Die Zementation der Panzerplatte a geschieht, indem dieselbe isoliert gelagert und ihr Kohlenelektroden c gegenübergestellt werden. Verbindet man die Platte und die Kohlenstäbe c durch einen Strom-



kreis, so werden zwischen beiden Lichtbögen übergehen, welche die von ihnen bestrichenen Stellen der Plattenoberfläche erhitzen, nötigenfalls bis zur Schmelztemperatur und die vom Lichtbogen mitgeführte Kohle tief in die Platte eindringen machen. Die Luft ist durch das Gehäuse d fern gehalten. Die Brause b kühlt die noch nicht und die eben zementierten Teile der Platten. Man kann auch vorteilhaft die zu zementierende Fläche vor der beschriebenen Behandlung mit Kohlenpulver oder Gries bedecken. Der Lichtbogen durchschreitet diese Schicht. Schienenköpfe u. s. w. können nach dem Verfahren natürlich ebenso gekohlt werden.

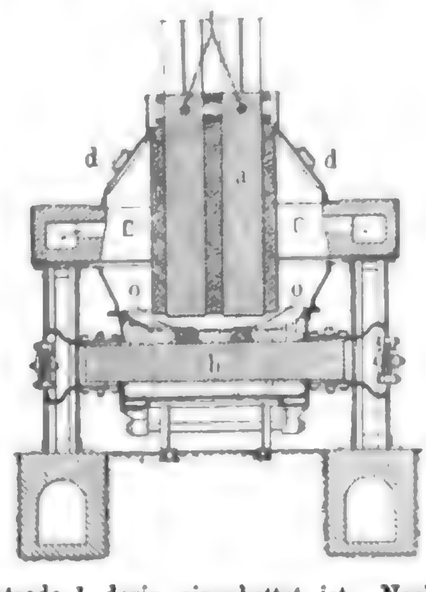
Nr. 688 450. James T. Wagner in Apollo, Pa. *Vorrichtung zum Entfernen von Glühspan beim Blechwalzen.*

Hinter den Walzen a b sind zwei Querstangen c d angeordnet, welche an den einander zugekehrten Kanten mit Borsten aus starkem Stahldraht besetzt sind. Von der unteren Bürste, welche auf der Querstange f mit hakenartigen Lagern ruht, gehen Führungsarme g nach der Leitwalze h. Das zwischen den Walzen a b austretende Blech wird unter leichter Krümmung nach oben von den Bürsten bearbeitet und dadurch der Glühspan entfernt.



Nr. 686 551. Albert Simon in Bordeaux. *Elektrischer Schmelzofen.*

Der Ofen dient zur Reduktion von Eisen, Mangan, Ferromangan oder dergl. aus deren Oxyden und zwar in der Weise, dafs diese Oxyde in geschmolzenem Fluorcalcium gelöst werden. a und b sind die beiden Elektroden aus Kohle. Auf der unteren sind Kohlenzwischenstücke o vorgesehen, welche zur Einleitung des Stromdurchgangs dienen. Der Ofenherd c wird zunächst mit gekörntem Ferromangan beschickt, bis



die Elektrode b darin eingebettet ist. Nachdem die Elektrode a mit den Zwischenstücken o in Berührung gebracht worden ist, wird durch die Oeffnungen d ein Gemisch von Flufsspat, Kohle und den zu reduzierenden Oxyden eingetragen, welche nach Einschaltung des Stromes in der Nähe der Zwischenstücke e zu schmelzen beginnen. Die schmelzende Masse stellt allmählich ein feuerflüssiges Bad her, in welchem die Abscheidung des Metalles aus dem im Fluorcalcium gelösten Oxyd durch Elektrolyse an der Kathode erfolgt. Das geschmolzene Metall sammelt sich am Boden des Herdes an und wird in bekannter Weise abgestochen.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr 1. Januar bis 30. November		Ausfuhr 1. Januar bis 30. November	
	1901	1902	1901	1902
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	4 178 931	3 706 597	2 194 388	2 615 070
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	676 137	775 052	26 052	21 182
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	82 069	98 272	193 206	155 619
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	24 909	30 062	126 249	159 613
Roheisen	256 268	137 465	131 050	310 415
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 453	1 331	158 370	558 885
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	282 630	168 858	415 669	1 028 913
Fabrikate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	504	170	318 418	352 799
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	17	19	31 018	40 953
Unterlagsplatten	115	7	5 894	4 715
Eisenbahnschienen	473	129	161 575	319 005
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	20 480	22 818	296 616	329 166
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	2 025	1 545	231 760	249 083
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	2 269	1 501	7 294	9 427
Weifsblech	9 179	15 051	144	139
Eisendraht, roh	5 906	5 445	141 443	137 857
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 126	1 038	84 814	78 381
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	42 094	47 723	1 278 976	1 521 525
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	19 565	8 786	25 465	29 446
Ambosse, Brecheisen etc.	647	547	4 522	5 009
Anker, Ketten	1 313	1 386	2 108	848
Brücken und Brückenbestandteile	468	54	7 867	8 996
Drahtseile	171	136	3 628	2 882
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	83	76	2 336	2 221
Eisenbahnachsen, Räder etc.	840	579	45 747	44 447
Kanonenrohre	5	5	249	567
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	11 525	9 917	43 876	50 506
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	10 749	7 234	98 560	111 439
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	174	173	—	—
Waaren, emaillirte	391	343	16 896	19 058
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 979	3 900	52 748	63 257
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	258	201	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheeren und andere Schneidewerkzeuge[1]	152	160	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	297	267	2 585	2 510
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	0	0	92	437
Drahtstifte	61	25	51 241	51 033
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	64	0	7	267
Schrauben, Schraubbolzen etc.	251	254	3 377	4 119
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	607	606	7 231	7 310
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 476	1 372	17 115	17 730
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 524	1 361	5 263	5 470
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	238	218	1 682	2 213
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	4	16	15	8

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr 1. Januar bis 30. November		Ausfuhr 1. Januar bis 30. November	
	1901	1902	1901	1902
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	85	81	5 612	5 709
Schreib- und Rechenmaschinen	85	103	35	52
Gewehre für Kriegszwecke	90	5	391	261
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	123	133	105	140
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	9	8	1 010	1 165
Schreibfedern aus unedlen Metallen	102	102	35	41
Uhrwerke und Uhrfournituren	29	25	536	532
Eisenwaren im ganzen	55 384	38 099	399 281	439 195
Maschinen:				
Lokomotiven, Lokomobilen	2 135	1 820	19 196	18 209
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	69	137	796	723
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	219	397	355	484
Desgl., andere	28	37	75	138
Dampfkessel mit Röhren	113	159	3 095	4 562
„ ohne „	74	67	2 022	2 512
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	3 155	2 925	6 999	7 295
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	30	35	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	24 364	17 489	11 128	12 223
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	116	91	1 920	2 673
Müllerei-Maschinen	619	712	5 435	6 399
Elektrische Maschinen	2 085	1 320	11 542	12 170
Baumwollspinn Maschinen	7 471	5 085	5 343	3 879
Weberei-Maschinen	3 535	3 192	6 363	7 790
Dampfmaschinen	2 596	2 199	15 101	19 822
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	194	141	4 637	6 129
Werkzeugmaschinen	1 639	1 725	7 646	18 871
Turbinen	203	195	1 119	1 626
Transmissionen	105	124	1 859	2 562
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	452	1 027	523	2 245
Pumpen	605	582	4 960	4 738
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	81	74	280	447
Gebläsemaschinen	1 150	452	400	1 114
Walzmaschinen	1 533	342	4 037	5 003
Dampfhämmer	61	18	176	335
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	323	156	876	1 553
Hebemaschinen	834	960	3 449	12 394
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	10 829	6 569	80 163	44 793
Maschinen, überwiegend aus Holz	*3 218*	*3 056*	*1 061*	*1 532*
„ „ „ *Gufseisen*	*45 135*	*31 767*	*131 572*	*128 578*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*10 146*	*7 130*	*33 487*	*35 690*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*296*	*498*	*835*	*966*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	64 618	48 018	199 493	200 689
Kratzen und Kratzenbeschläge	123	94	335	337
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	541	206	13 405	14 071
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	202	235	121	107
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	15	13	18	6
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	6	2	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	95	144	70	74
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate . . . t	483 659	341 653	2 361 548	3 238 230

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich.

Ministerpräsident Dr. v. Koerber hat am 8. d. M. an das Präsidium des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen als Antwort auf die Denkschrift des Vereins* ein Schreiben gerichtet, welches die von der Regierung zu ergreifenden Mafsregeln erläutert, um der bedrängten eisenverarbeitenden Industrie erhöhte und konstante Beschäftigung für mehrere Jahre hinaus zu sichern. In seinem Schreiben über diese

staatliche Hilfsaktion für die österreichische Eisenindustrie

betont der Ministerpräsident, dafs er in der Staatshilfe, so hoch auch ihre Bedeutung zu veranschlagen sei, nicht das alleinige Heil für die Industrie erblicken könne. Zumal dann nicht, wenn diese Hilfe in einem die Ordnung des Staatshaushaltes und den Staatskredit gefährdenden Umfange angestrebt werden sollte. Es wäre eine Unterschätzung der betreffenden Industriezweige, wenn man den Bestand derselben als ausschliefslich von staatlichen Bestellungen abhängig ansehen würde. Die Überwindung des toten Punktes konnte nur von dem verständnisvollen Zusammenwirken aller beteiligten Kräfte erhofft werden. Nicht zum mindesten dürfe daher auch die Regierung an jene mächtigen, aus der Vereinigung gleichartiger Produzenten hervorgegangener Verbände, welche in der Eisenindustrie und in einigen damit zusammenhängenden Industriezweigen eine führende Stelle einnehmen, den Appell richten, ihrerseits durch eine im erhöhten Grade kluge und mafsvolle Preispolitik zur erweiterten Heranziehung des Konsums die Hand zu bieten. Ein derartiges Vorgehen würde zweifellos dazu beitragen, die gegen die jetzt übliche Organisation der Produzenten rege gewordenen Bedenken abzuschwächen und die Überwindung der beklagten Geschäftsstockung zu erleichtern.

Den breitesten Raum in den „Erläuterungen“ nehmen jene Ausführungen ein, in welchen die Regierung die Beschaffenheit und den Umfang der Mafsnahmen schildert, die sie zu ergreifen gedenkt, um der bedrängten eisenverarbeitenden Industrie erhöhte und konstante Beschäftigung für mehrere Jahre hinaus zu sichern. Aus den bezüglichen Aufstellungen ist zu ersehen, dafs die Staatseisenbahnverwaltung allein der Eisenindustrie in den Jahren 1903 und 1905 Bestellungen im Werte von rund 80 Millionen Kronen zuzuführen beabsichtigt. Von diesen Bestellungen, welche in den Erläuterungen nach den Schlagworten „Staatseisenbahnbau“, „Bau von Lokalbahnen“ und „Staatsbahnbetrieb“ geteilt sind, entfallen auf:

	Kronen
Eisernes Oberbaumaterial (Schienen, Laschen, Platten u. s. w.)	31 360 000
Fahrbetriebsmittel	25 926 000
Brücken	11 539 000
Mechanische Einrichtungen und Hilfsmaschinen	9 234 000
Telegraph. Einrichtungen und Signale	2 639 000
Zu obigen Aufwendungen treten noch hinzu aus dem Bereiche des Handelsministeriums für Telegraphenbaumaterialien	3 150 000
Für Hafeneinrichtung	750 000

so dafs für die beiden Ressorts der Eisenbahnen und des Handels in den Jahren 1903 bis 1905 84 000 000 Kr. oder 28 000 000 Kr. f. d. Jahr zur Verfügung stehen. Letztere Durchschnittsziffer erhöht sich durch Bestellungen in den Bereichen des Ackerbauministeriums und des Ministeriums des Innern für das Jahr 1903 (für 1904 und 1905 werden für diese beiden Ministerien gegenwärtig noch keine definitiven Angaben geliefert) um weitere 690 000 Kr. Besondere Erwähnung erheischt es, dafs in die obigen Beträge die Aufwendungen für den Bau der Wasserstrafsen — weil zur Zeit noch nicht ziffermäfsig bestimmbar — nicht aufgenommen erscheinen, wie denn auch bei der vorangeführten Summe zur Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln der — gesetzlich noch nicht bewilligte — Bedarf für die neuen Alpenbahnen nicht berücksichtigt ist.

Die Regierung hat ferner die Heranziehung der Privatbahnen und einvernehmlich mit diesen die Aufstellung eines Programms in Aussicht genommen, mittels dessen der Eisenindustrie auf einen längeren Zeitraum hinaus — etwa drei Jahre — die wichtigste Unterlage für eine möglichst ausgiebige und gleichmäfsige Beschäftigung geboten werden soll.

Wie seitens der Regierung gleichzeitig mitgeteilt wird, ist das auf diese Aktion abzielende Einvernehmen mit den Privatbahnverwaltungen bereits eingeleitet und haben schon mehrere einschlägige Einzelverhandlungen mit einem Ergebnisse stattgefunden, welches zu der Hoffnung auf einen günstigen Ausgang berechtigt.

(„Österr.-Ung. Montan- und Metallindustrie-Zeitung“ 1903 Nr. 2.)

* „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 1 S. 73 ff.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umwälzungen in der russischen Eisenindustrie.

Die Lage der russischen Eisenindustrie ist bereits seit geraumer Zeit eine recht schwierige; die Preise sind im Sturmschritt ständig heruntergegangen und haben einen Tiefstand erreicht, den bis vor kurzer Zeit niemand erwarten konnte. Tatsächlich sind vielfach Herstellungskosten von Roheisen und Stahl erreicht, die den deutschen und englischen nahezu gleich sind. Dafs unter solchen Verhältnissen neue Gesichtspunkte auftreten, die insbesondere auch das Ausland interessieren, ist selbstverständlich, und nehmen wir daher Gelegenheit, einen vor kurzem von der im Finanzministerium herausgegebenen „Torq. Prom. Gaz.“ an leitender Stelle veröffentlichten Aufsatz über die gegenwärtige Lage der russischen Eisenindustrie im Auszug wiederzugeben, da er ohne Zweifel die Auffassung der mafsgebenden Stelle zum Ausdruck bringt.

Es wird zunächst ausgeführt, dafs der Preis für Roheisen sich gegenwärtig auf den südrussischen Hochofenwerken auf 38 Kop. für das Pud stellt, und obwohl dieser Satz das Ergebnis des scharfen Wettbewerbs der südrussischen Eisenwerke ist, so hat er doch keineswegs den Charakter eines vorübergehenden Tiefstandes. Es sind in letzter Zeit grofse Abschlüsse mit Lieferungsfristen bis zu drei Jahren zu diesem Preis zustande gekommen, und alles weist darauf hin, dafs Rufsland dauernd in der Lage ist, Roheisen zum Preise von

etwa 38 Kop. zu liefern.* Dieser Preis ist aber erheblich niedriger, als die entsprechenden Preise im Ausland. In Westfalen gilt z. B. Thomasroheisen 41,3 Kop. f. d. Pud (57 ℳ die Tonne), in Glasgow 41 Kop., in Pittsburg 70 Kop. (alles unter entsprechender Umrechnung). Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in Bezug auf Sorten- (Fasson-) Eisen, das sich in Südrufsland auf etwa 1 Rubel f. d. Pud stellt, dagegen in Westfalen auf 83 Kop., in England auf 98 Kop., in Pittsburg auf 113 Kop. Somit sind die Erzeugungskosten nur in Deutschland etwas niedriger; in England sind sie ungefähr ebenso hoch und in Amerika höher als in Rufsland. Daraus sehe man, so heifst es weiter, dafs das in Rufsland angenommene Schutzzoll-System bereits seine volle Wirkung getan habe. Es ist eine erhebliche Verbilligung des Eisens eingetreten, denn noch vor drei Jahren, im Herbst 1899, war Roheisen nicht unter 70 Kop. f. d. Pud zu haben, so dafs sich inzwischen eine Preisermäfsigung um etwa 45 % vollzogen hat. Trotz der noch immer laut werdenden Klagen der Vertreter der südrussischen Eisenindustrie mehren sich die Anzeichen, dafs sich die dortigen Werke allmählich der veränderten Preislage angepafst haben und, sofern sie nur nicht von vornherein finanziell überlastet waren, auch bei den gegenwärtigen Preisen mit Nutzen arbeiten können. Die Abrechnungen für das letzte Jahr lassen fast durchweg bessere Ergebnisse als für das Vorjahr erkennen, wenn dieselben auch an und für sich noch nicht sehr günstig sind. Die weitere Besserung der Lage werde hiernach wesentlich von der Gestaltung der Absatzverhältnisse abhangen, und in dieser Hinsicht müsse darauf hingewiesen werden, dafs sich die südrussischen Eisenwerke jetzt nicht mehr an dem innern Markt genügen lassen können, sondern auch an die ausländischen Märkte herantreten müssen. Die südrussische Eisenindustrie mufs Ausfuhrindustrie werden! Das ist gegenwärtig kein frommer Wunsch mehr, sondern die obengeschilderten Preisverhältnisse bieten dazu vollauf die Möglichkeit. Bisher ist der Versuch der Ausfuhr ins Ausland nur in Bezug auf Roheisen gemacht worden, und zwar mit sehr ungünstigem Erfolg. Obgleich sich das russische Roheisen dem Preise nach in England als durchaus wettbewerbsfähig erwies, so wurde der Lieferungsvertrag im übrigen doch so schlecht ausgeführt, dafs die Engländer zunächst von weiteren Geschäften mit Rufsland abgeschreckt wurden. Trotzdem liegen die Verhältnisse, namentlich auch für die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten, noch immer sehr günstig. Bei 12 Kop. Einfuhrzoll und 13 bis 15 Kop. Fracht von Mariupol bis Philadelphia würde das russische Roheisen f. o. b. Mariupol 43 bis 45 Kop. erlösen, was bei dem Satz von 38 Kop. am Hochofen einen guten Nutzen übrig läfst. Von dieser günstigen Gelegenheit haben die russischen Erzeuger bisher noch gar keinen Gebrauch gemacht. Um auch Sorteneisen ausführen zu können, müfste dieser Preis allerdings noch heruntergehen, denn er beträgt in Rufsland noch immer das $2\frac{1}{2}$- bis 3 fache des Roheisenpreises, während er im Ausland nur das $1\frac{1}{2}$- bis 2 fache ausmacht. Jedenfalls ist die Möglichkeit zur Ausfuhr in ausreichendem Mafse geboten und die russischen Eisenindustriellen treten jetzt allen Ernstes an diese Frage heran. Nur auf diesem Wege wird sich die herrschende Krisis dauernd beseitigen lassen, indem dann zeitweilige Einschränkungen des innern Verbrauchs durch verstärkte Ausfuhr ausgeglichen werden können, wie das ja auch in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten mehrfach geschehen ist und noch geschieht.

* Nach unserer Unterrichtung ist südrussisches Giefsereiroheisen Nr. 1, Grobkorn, zu 36 Kop. d. s. 47 ℳ f. d. Tonne verkauft worden und wird behauptet, dafs die Selbstkosten auf einigen Werken noch um einige Kopeken niedriger lägen. Konstruktionseisen gegen scharfe Abnahmebedingungen ist zu 1 Rubel 15 Kop., d. s. etwa 150 ℳ f. d. Tonne, Trägereisen zu 85 Kop. verkauft worden. Ferromangan und Ferrosilicium werden an mehreren Stellen zu sehr billigen Preisen hergestellt. *Die Redaktion.*

Der Aufsenhandel der Eisenindustrie Grofsbritanniens in den Jahren 1901 und 1902.

Nach amtlichen Nachweisungen betrug die Einfuhr von:

	im Jahre 1901 t	im Jahre 1902 t
Eisenerz	5 546 845	6 440 372
Roheisen	198 560	227 338
Stab- u. Winkeleisen u. s. w.	98 101	172 915
Rohstahl	182 884	281 013
Trägern und dergl.	122 685	127 209
Eisenbahnschienen	54 930	47 961
Radreifen und Achsen	2 475	2 434
Sonst. Eisen- u. Stahlfabrikate	264 048	229 835
Insgesamt	923 623	1 088 705
im Werte von	£ 7 561 734	£ 7 367 751
dazu Einfuhr von		
Lokomotiven	62 619	15 501
landwirtsch. Dampfmaschinen	4 625	6 616
anderen Dampfmaschinen	421 757	479 027
sonst. landwirtsch. Maschinen	368 832	396 755
Nähmaschinen	350 502	378 268
Bergwerksmaschinen	45 993	27 198
Textilmaschinen	112 495	119 223
sonstigen Maschinen	2 596 206	3 338 063
Wert der gesamten Maschineneinfuhr	3 963 029	4 760 651

Die Ausfuhr betrug in:

	im Jahre 1901 tons	im Jahre 1902 tons
Roheisen	839 182	1 102 835
Stab- und Winkeleisen	118 073	125 447
Eisenbahnmaterial	572 724	717 021
Draht	47 349	55 017
Bandeisen	39 254	40 996
Feinbleche u. Kesselbleche	35 158	41 888
Panzerplatten	746	656
Verzinkten Blechen	250 285	331 272
Weifsblech	271 320	311 985
Gufs- und Schmiedestücke	321 371	341 608
Alteisen	85 196	103 081
Rohstahl	213 815	301 331
Schwarzblech zum Verzinnen	51 395	57 443
Eisenwaren	51 851	48 524
Summa	2 897 719	3 579 104
im Werte von	£ 25 282 080	£ 29 221 799
dazu Ausfuhr von		
Lokomotiven	1 911 340	2 284 094
landwirtsch. Dampfmaschinen	620 968	633 971
anderen Dampfmaschinen	1 725 627	1 859 648
sonst. landwirtsch. Maschinen	732 948	814 831
Nähmaschinen	1 551 981	1 839 373
Bergwerksmaschinen	509 249	549 742
Textilmaschinen	4 725 878	4 509 992
sonstigen Maschinen	6 034 353	6 260 161
Wert der gesamten Maschinenausfuhr	17 812 344	18 751 812

Hiernach hat die Einfuhr von Eisen und Stahl (ohne Maschinen) gegen das Jahr 1901 um 165 082 tons oder 17,8 % und die Ausfuhr um 681 385 tons oder 28,2 % zugenommen, es steht somit der nicht unwesentlichen Zunahme der Eiseneinfuhr eine noch bedeutendere Steigerung der Ausfuhr gegenüber.

Auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika entfallen von der Ausfuhr des letzten Jahres 669 768 tons = 18,7 % gegen 146 815 tons = 5 % im Jahre 1901; fast die Hälfte der gesamten Roheisenausfuhr, nämlich 504 252 tons, ging nach den Ver. Staaten, die im Jahre 1901 nur 44 282 tons Roheisen von England bezogen. Nach Deutschland, das im Jahre 1900 noch 459 900 tons Roheisen von England bezog, wurden im Jahre 1902 nur noch 111 223 tons verschifft und auch nach Rufsland, Holland, Belgien und Frankreich sind die Verschiffungen englischen Roheisens sehr stark zurückgegangen.

Von der Eiseneinfuhr kamen wenigstens ¾ der Gesamtmengen aus Deutschland; allein an Roheisen, Stab- und Winkeleisen und Rohstahl bezifferte sich die Einfuhr aus Deutschland auf annähernd 700 000 tons, während die Einfuhr aus Schweden und namentlich die aus den Ver. Staaten gegen das Vorjahr ganz bedeutend zurückgegangen ist.

Abermalige Machterweiterung des amerikanischen Stahltrusts.

Aus New York kommt die Meldung, dafs es dem Stahltrust gelungen sei, auch die Union Steel Company, über deren Gründung wir im letzten Heft Seite 78 berichteten, um den Preis von 45 Millionen Dollars an sich zu bringen. Ein New Yorker Bericht der „Zeit“ spricht sich über den neuen Geschäftserfolg und die Machtstellung Pierpont Morgans wörtlich folgendermafsen aus:

„Die Meldung von der Fusion der erst vor wenigen Wochen gegründeten „Union Steel Company“ mit dem Stahltrust kommt überraschend. Übrigens ist das Gerücht für den Trust ein guter Handel, wohl der beste, den die an die Gewährung enormer Gründergewinne gewöhnte Stahlcombine je gemacht hat. Der Kaufpreis ist merkwürdig billig und wird gar nicht in Barem geleistet, sondern die „Union Steel“ wird 45 Millionen Bonds auf ihre Anlagen aufnehmen, für die der Trust einen 5 prozentigen Ertrag garantiert, nachdem die „Union Steel“ dem Trust überdies noch ein Betriebskapital von 10 Millionen Dollars zur freien Verfügung stellen mufs. Für diese 5 prozentige Garantie wird dem Trust wohl ein 15 prozentiges Erträgnis in den Schofs fallen. Wie das gekommen ist? Bei wem der Trust sich für das hübsche Weihnachtsgeschenk zu bedanken hat? Morgans Machtstellung hat es erreicht, das heifst seine Herrschaft über die wichtigsten Trunk Lines, die bedeutendsten Warentransportbahnen der Vereinigten Staaten, wenigstens im Osten. Diese Bahnen sind nämlich die eigentlichen Herren, und auch die Konkurrenten des Trusts hängen ungeachtet ihrer sogenannten „Unabhängigkeit“ von ihnen ab. Unabhängig wären diese Gesellschaften nur, wenn sie neben ihren Eisenerz-, Kohlen- und Kalksteingruben, sowie den modernen vollkommenen Betrieben auch noch die entsprechenden Eisenbahnlinien besäfsen! Die gehören aber Morgan, oder hängen wenigstens von ihm ab. Die Früchte der Politik Morgans zeigen sich immer deutlicher. Durch seine Kohlenbahnen hat er zuerst die Hartkohlengruben gezwungen, sich zu ergeben, durch den Druck der Trunkbahnen hat er 1900 die grofsen Eisen- und Stahlgesellschaften zum Ausverkauf an den Stahltrust veranlafst, durch die Wucht der den Überlandshandel beherrschenden Trunk Lines wurden die englischen Ozeandampfergesellschaften in Reih und Glied geprefst, und die Macht derselben Gründe zwang die deutschen Dampfergesellschaften (in Deutschland sagt man statt „zwang“: „veranlafste“), mit dem Nordatlantischen Schiffahrtsring ein Übereinkommen einzugehen, das ihre Aktionsfreiheit bei aller Unabhängigkeit der Flagge und der Administration immerhin beschränkte. Nunmehr kommt die zweite Auflage in Eisen und Stahl: die wenigen unabhängigen grofsen Gesellschaften des Pittsburger Bezirkes sollen nach und nach zur Übergabe gezwungen und dem Stahltrust angegliedert werden. Zuerst kam die „Union Steel“ daran und die Übernahme von Jones & Laughlin und der Cambria Steel Company dürfte nur eine Frage der Zeit, vielleicht der nächsten Zeit, sein. Somit wird Morgan bald den gesamten amerikanischen Eisenmarkt beherrschen und dies im Vereine mit den Bahnen und der Nordatlantischen Schiffahrt eröffnet eine angenehme Perspektive auf die nächsten Stationen der angestrebten Weltherrschaft. So wächst die Macht dieses Mannes in unheimlicher Weise an; er geht mitten zwischen dem Staunen und den erbitterten Protesten seinen Weg zweckbewufst weiter. Sollte das Riesenwerk gelingen, die gesamte amerikanische Eisen- und Stahlindustrie innerhalb weniger Jahre zu einem festgefügten, unerschütterlichen Monopol zu gestalten, so wäre vielleicht der Beweis erbracht, dafs die „Combine“ das industrielle Gebilde der Zukunft ist.“

Die Tätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Rechnungsjahre 1901.

Mechanisch-technische Versuchsanstalt.

Während des Rechnungsjahres 1901 waren an der Versuchsanstalt neben dem Direktor tätig: 4 Abteilungsvorsteher, 4 ständige Mitarbeiter, 20 Assistenten, 24 technische Hilfsarbeiter, 1 Bureauvorsteher, 1 Registrator, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 5 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 1 Bureaudiener, 20 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 5 Laboratorienburschen, 5 Gehilfen und Arbeiter der Werkstatt der technischen Hochschule, zusammen 95 Personen.

An Hilfsmitteln wurden für den Betrieb der Abteilungen neu beschafft: 1 Rechenmaschine, 1 Dauerversuchsmaschine für Zug- und Druckversuche bei verschiedenen Wärmegraden, 1 Wagemanometer für Druck bis 600 Atm., 1 Manometer bis 100 Atm., 1 elektrischer Ventilator, 5 Betonformen von 30 cm Seitenlänge, 12 Le Chatelier-Nadelringe nebst Aufstellvorrichtung für die Kontrolle der Raumbeständigkeit von Bindemitteln, 1 Apparat zur spez. Gewichtsbestimmung von Zementen (verbesserter Erdmenger — Mannscher Apparat), 1 Laboratoriumszentrifuge mit Schleuderröhrchen, 1 Barometer mit Thermometer, 1 Windsichtapparat (Bauart Gary-Lindner) zur Bestimmung der Körnung in feinen Mehlen, 1 Stativ für Mikrophotographie mit Nebenapparaten, 2 mikroskopische Stative VI a und verschiedene Objektive und Okulare, 1 Sammlung von Teerfarbstoffen der Farbwerke Höchst, 1 kupferner Destillationsapparat für Erdöl mit Einrichtung zum Überhitzen des Wasserdampfes und Separatoren für Schmieröl, 2 Hygrometer, 1 Chronoskop für Zähigkeitsbestimmungen, 2 Manometer für Gasdruckmessung, 1 Schublehre, 1 Pyrometer (Thermoelement + Galvanometer), 1 Gasometer aus Zinkblech, 1 Chronograph, 1 Normalthermometer, 1 Grobregulier- und 1 Feinregulierwiderstand für die elektrische Glüheinrichtung.

Was die Arbeiten der Anstalt anbelangt, so erfuhr die Inanspruchnahme der Abteilung für Metallprüfung durch Prüfungsanträge auch im Rechnungsjahre 1901 wieder eine Steigerung gegen das Vorjahr. Erledigt wurden insgesamt 386 Anträge (357 im Vorjahre), von denen 61 auf Behörden und 325 auf Private entfallen. Diese Anträge umfassen etwa 5000 Versuche

und zwar unter anderem: 1570 Zugversuche (190 mit Stahl, 1392 mit Eisen und Blechen, 4 mit Kupfer, 251 mit Legierungen, 103 mit Gufseisen, 44 mit Drahtseilen, 105 mit Drähten, 128 mit Ketten); 661 Druck- und Knickversuche (102 mit Legierungen, 106 mit Gufseisen, 24 mit Kupfer); 129 Biegeversuche (43 mit Gufseisen, 11 mit Legierungen, 9 mit Rohren, 9 mit Rohrträgern, 1 mit T-Trägern); 200 Stauch- und Schlagbiegeversuche (92 mit Legierungen, 108 mit Gufseisen); 102 Schlagzugversuche mit Ketten; 69 Scherversuche mit Legierungen; 104 Versuche auf inneren Druck (12 mit Röhren, 23 mit Gasflaschen); 64 Verdrehungsversuche (6 mit Wellen, 8 mit kleinen Stäben, 50 mit Drähten); 519 Technologische Proben (4 Schmiede-, 166 Biege-, 12 Loch-, 84 Ausbreite-, 212 Schlagbiegeproben, 41 Biegeproben mit Drähten); ferner 11 Maschinenprüfungen, Reibungsversuche mit Metallen, Versuche mit Schwellenschrauben, Dauerversuche mit Drahtseilen u. s. w.

Von den erledigten Untersuchungen seien hier folgende erwähnt: Eine Anzahl von Prüfungsanträgen bezweckte die Ermittlung der Festigkeitseigenschaften von solchen Materialien, die auf die Düsseldorfer Ausstellung gebracht werden sollten, besonders von verschiedenen Sorten Gufseisen und Bronzen. Die Untersuchungen erstreckten sich bei ihnen auf Biege-, Zug-, Druck- und Stauchversuche bei Zimmerwärme, in einem Falle auch auf Versuche bei höheren Wärmegraden. — Unter den Festigkeitsversuchen mit Ketten ist eine umfangreiche Versuchsreihe zu nennen, bei der die Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit von Ketten gleicher Abmessungen aus Schweifs- und Flufseisen gegen stetig wachsende und gegen stofsweise wirkende Zugbelastung sowohl bei Zimmerwärme als auch bei — 15 bis 27 °C. festgestellt wurde. — Bei Versuchen mit Schwellenschrauben als Befestigungsmittel von Eisenbahnschienen sollte die Erhöhung des Widerstandes der Schwellenschrauben gegen Herausreifsen und seitliches Verdrücken durch die Verwendung von Holzdübeln nach dem Verfahren von Collet ermittelt werden. — Dauerbiegeversuche mit Drahtseilen zur Ermittlung des Widerstandes von Seilen gleichen Durchmessers, aber verschiedener Konstruktion gegen wiederholtes Biegen beim Laufen über Scheiben ergaben bei gleichem Scheibendurchmesser für Seile mit geringerer Drahtzahl die gröfsere Widerstandsfähigkeit. Sie zeigten ferner, dafs die Zahl der Biegungen bis zum Bruch mit wachsendem Durchmesser der Scheiben in stärkerem Mafse zunahm, als die Scheibendurchmesser. — Die Untersuchung über die Reibungswiderstände von Lagermetallen bei verschiedenen Geschwindigkeiten, wechselnden Drucken und Schmierung mit Rübölen wurden fortgesetzt. Die Reibungswerte nahmen für alle Lagermetalle übereinstimmend mit wachsendem Druck ab. Für Belastungen zwischen 6 und 50 kg/qcm, bezogen auf die Projektion der Lagerfläche, schwankten sie bei den verschiedenen Metallen zwischen 0,013 und 0,08 bei dem kleinsten und zwischen 0,01 und 0,003 bei dem gröfsten Druck. — Die Versuche auf inneren Druck erstreckten sich auf die Prüfung von Gasflaschen, Verbrennungsbomben, Gummischläuchen, Ventilen aus Rotgufs, Gufseisen und getempertem Stahlgufs, ferner auf die Prüfung eines ganzen Pumpenventil-Kastens. — Die im Betriebe der elektrischen Bahn vorgekommenen Drahtbrüche gaben wiederholt Veranlassung zu Versuchen, welche die Ergründung der Ursache für die eingetretenen Drahtbrüche und die Ermittlung der durch den Betrieb verursachten Änderung in den Festigkeitseigenschaften der Drähte bezweckten. Sie führten zu dem Ergebnis, dafs die Drähte, da wo sie gelötet waren, geringere Widerstandsfähigkeit gegen Biegen, besonders an eingekerbten Proben, zeigten, als der nicht gelötete Draht. — Die Prüfung ganzer Baukonstruktionen erstreckte sich auf Knickversuche an gemauerten Säulen mit und ohne Eiseneinlagen, auf Treppen und einzelne Treppenstufen, ferner auf Deckenplatten, die zum Versuch mit verschiedenen Stützweiten in der Anstalt zusammengebaut wurden.

An Maschinen, Apparaten und Kontrollstäben wurden untersucht: 7 Festigkeitsprobiermaschinen, 3 Ölprobiermaschinen, 1 Maschine zum Pressen von Zementplatten auf ihre Kraftleistung, 3 Spiegelapparate Bauart Martens und 9 Kontrollstäbe für Zug- und 1 Kontrollzylinder für Druckbelastungen zur Kontrolle der Richtigkeit von Festigkeitsprobiermaschinen.

Mit Rücksicht auf die wiederholten Anfragen nach Abgabe solcher Stäbe weist der Jahresbericht darauf hin, dafs die Stäbe von Fall zu Fall für die zu prüfende Maschine besonders gefertigt werden müssen, und dafs es sich daher zur Beschleunigung der Abgabe solcher Stäbe empfiehlt, der Anfrage zugleich Mafszeichnungen beizufügen, aus denen die Form und Abmessung der Einspannvorrichtungen und das geringste und gröfste Mafs zwischen den Einspannklauen ersichtlich ist. Ferner ist zugleich anzugeben, bis zu welchen Belastungen die Stäbe benutzt werden sollen. Im allgemeinen werden solche Kontrollstäbe nur für Belastungen bis höchstens 100 t angefertigt. Die Versuchsanstalt übernimmt dann Gewähr, dafs die Dehnungszahlen der Stäbe bis auf etwa $\pm$ 1 % genau bestimmt werden. Grössere Kontrollstäbe bis zu 500 t Probebelastung können ebenfalls angefertigt werden, indessen ist bei diesen der Genauigkeitsgrad nur etwa $\pm$ 2 %.

Die von der Abteilung ausgefertigten Gutachten betreffen die Beurteilung: der Lieferung von Drähten nach Probe; den Vergleich von 2 Schienenlieferungen auf Unterschiede in der Güte des Materials; des Aussehens von Aluminiumwaren auf Reinheit der Färbung; 2 Gutachten darüber, ob die eingereichten Probestücke als Stahl oder Eisen anzusprechen seien. Zu den beiden letztgenannten Gutachten macht die Anstalt im Interesse der Verbraucher darauf aufmerksam, dafs die Begriffe für Stahl und Eisen nicht scharf begrenzt sind. „Da hieraus“, heifst es im Bericht, „häufig Meinungsverschiedenheiten und Irrtümer entstehen, so sollte man die alleinige Anwendung des Wortes „Stahl“ bei Bestellungen vermeiden. Es ist zweckmäfsig, beim Gebrauch dieser Bezeichnung stets auch die Angabe hinzuzufügen, was man in besonderen Fällen unter „Stahl“ verstehen will, oder noch besser zugleich bestimmte Eigenschaften für das Material vorzuschreiben. Man hätte also entweder bestimmten Kohlenstoffgehalt oder die Fähigkeit der Härtbarkeit beim Abschrecken in Wasser zu verlangen, so dafs das Material nach dem Abschrecken von der Feile nicht mehr angegriffen wird, oder aber bestimmte Festigkeitseigenschaften für das Material im ausgeglühten Zustande vorzuschreiben. Auch die Vorschrift, ob die Festigkeit an ausgeglühtem Material bestimmt werden soll oder nicht, ist wesentlich.“

Von den im Vorjahre unerledigt gebliebenen gröfseren Untersuchungen sind abgeschlossen: a) diejenigen mit Nickeleisen-Kohlenstofflegierungen im gegossenen und mechanisch bearbeiteten Zustande, die im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses unternommen wurden;* b) die Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Grob- und Feinblechen gegen Rosten, deren Ergebnisse demnächst veröffentlicht werden sollen. Noch in Durchführung begriffen sind die Untersuchungen über den Widerstand von Drahtseilen gegen stofsweise Inanspruchnahme und die Untersuchung des Porendrucks von Wasser im Mauerwerk. Neu aufgenommen sind im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses Untersuchungen mit Nickeleisenkohlenstoff-Manganlegierungen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 23 S. 1287.

Von den Arbeiten der Abteilung sind in den „Mitteilungen" Jahrgang 1901 veröffentlicht: a) Dauerversuche mit nahtlosen Stahlflaschen zur Aufbewahrung von Kohlensäure, b) Lötversuche mit sogenannter Gufseisenlötpasta Ferrofix, c) Beitrag zur Vereinheitlichung der Verfahren zur Prüfung von Holz.

Das Metallographische Laboratorium war im Berichtsjahre mit folgenden Untersuchungen beschäftigt, die teils fortgesetzt, teils neu aufgenommen wurden: Überhitzung von weichem Flufseisen; Überhitzung von Kupfer; Einflufs von Mangan und Phosphor in Eisen auf dessen Angriffsfähigkeit gegen Wasser (Fortsetzung); weitere Untersuchungen über den Einflufs von Wasserstoff und Leuchtgas auf glühendes Kupfer; Untersuchungen über den Angriff auf Eisen und Kupfer in verschiedenen Wassersorten. Einflufs galvanischer Wirkungen auf den Vorgang.

Während des Berichtsjahres wurde ein auf der Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik gehaltener Vortrag: „Kleine Mitteilungen aus dem metallographischen Laboratorium der Versuchsanstalt" veröffentlicht.

Für die Abteilung für Metallprüfung wurden 20 Anträge erledigt. Sie betrafen: Prüfung auf Materialfehler in Eisen und Stahl in fünf Fällen; Feststellung der Ursache von abweichenden Festigkeitseigenschaften in Flufseisen und Stahl in zwei Fällen; Feststellung der Ursache der Brüchigkeit in Röhren in einem Falle; Feststellung der Ursache der Sprödigkeit von Kesselblech in einem Falle; Feststellung der Ursache der Sprödigkeit von Kupferrohren in einem Falle; Ermittlung der Ursache des Bruches in kupfernen Leitungsdrähten in einem Falle; Untersuchung über die Ursache des Bruches von Kurbelwellen in einem Falle; Gefügeuntersuchung eines Flufseisenbleches in einem Falle; Feststellung, ob Material Flufseisen oder Schweifseisen, in einem Falle; Ermittlung der Ursache des Schadhaftwerdens eines Wärmerohres in einem Falle; Gefügeuntersuchung von Ketteneisen in einem Falle; Feststellung von Unterschieden des Gefüges innerhalb des Querschnittes in drei Fällen; Anfertigung von Abzügen charakteristischer Gefügebilder in einem Falle.*)

Die Inanspruchnahme der Abteilung für Baumaterialprüfung ist im Rechnungsjahre 1901 abermals beträchtlich gewachsen. Insgesamt wurden 626 Aufträge mit 32 580 Versuchen gegen 570 Aufträge mit 31 982 Versuchen im Vorjahre bearbeitet. Sehr grofsen Umfang hatten wieder die Deckenprüfungen. In der Abteilung für Papierprüfung wurden 961 Anträge erledigt, von denen 501 auf Behörden und 460 auf Private entfallen. 935 Anträge gingen aus dem Inland, 26 aus dem Ausland ein. In der Abteilung für Ölprüfung wurden im verflossenen Berichtsjahre 564 Proben zu 373 Anträgen geprüft (gegenüber 659 Proben zu 366 Anträgen im Vorjahr). Von den Anträgen entfielen 158 mit 259 Proben auf Behörden, 215 mit 315 Proben auf Private.

Der Neubau der Versuchsanstalt in Grofs-Lichterfelde-West, für den für das Rechnungsjahr 1901 die 1. Baurate mit 400 000 ℳ bewilligt war, ist in Angriff genommen worden, und zwar sind die Versuchsstätten für die Abteilung für Metallprüfung, Baumaterialprüfung, Papierprüfung und Ölprüfung im Rohbau fertiggestellt worden.

* Die Anstalt gibt Metallschliffe und Abzüge von charakteristischen Gefügebildern gegen Erstattung der Kosten ab. Es stehen für letzteren Zweck 3500 Negative zur Verfügung, welche die Gefügeverhältnisse von Eisen, Stahl, Roheisen, Kupfer und verschiedenen Legierungen kennzeichnen und von denen Abzüge einzeln oder in Sammlungen von verschiedener Stückzahl für Lehr- und Studienzwecke hergestellt werden können.

Chemisch-technische Versuchsanstalt.

Die Tätigkeit der Chemiker wurde durch folgende umfangreiche Arbeiten in Anspruch genommen: 1. durch Fortsetzung der Versuche über die Explosionsfähigkeit von Benzindämpfen; 2. durch Fortsetzung der Versuche über die Bestimmung der Acetylengasmenge, welche aus Calciumcarbid entwickelt wird; 3. durch Untersuchungen über den Nachweis von Patent-Terpentinöl in Terpentinöl; 4. durch Versuche zur Unterscheidung des Kienöles; (russischen, galizischen und deutschen) von Terpentinöl.

Aufser diesen Untersuchungen wurden in dem genannten Etatsjahre 749 Analysen erledigt. Davon betreffen: 222 Metalle und Metalllegierungen; 40 Erze, Mineralien, Oxyde und Schlacken; 11 Sand, Ton, Schiefer, Ziegelsteine; 22 Kalkstein, Kalk, Zement und Mörtel; 64 Wasser, Salze, Säuren und Alkalien; 16 Mineralfarben; 2 Calciumcarbid. Von den 222 Analysen von Metallen und Metalllegierungen entfallen auf: Eisen, Stahl und Stahllegierungen 122; Kupfer 18, Zinn 8; Zink 1; Messing 18; Bronze 16; andere Metalle 19; andere Metalllegierungen 20. Ferner wurden analysiert: 61 Fette, fette Öle, Mineralöle, Teer, Asphalt; 210 Brennmaterialien (Kohlen, Briketts, Koks); 80 andere organische Stoffe (Seifen, Papier, Harze u. s. w.) und 5 Sprengstoffe.

Über die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl bei tiefen Temperaturen

bis herab zum Siedepunkt der flüssigen Luft (— 185° C.) gibt C. C. Trowbridge im Augustheft 1902 von „El. World and Eng." auf Grund der bisher gewonnenen Ergebnisse einen umfassenden Überblick, indem er gleichzeitig die Resultate eigener Forschung als ein neues Glied der Kette früherer Beobachtungen anschliefst. Lassen wir die historische Folge der Untersuchungen unberücksichtigt, so gestalten sich die mitgeteilten Tatsachen zu folgendem Bilde.

In einem starken magnetischen Felde tritt die Sättigung eines Stahlstabes bei der Temperatur der flüssigen Luft zeitlich mit gleicher Schnelligkeit in die Erscheinung wie bei normalen Temperaturen. Auch die Intensität der Magnetisierung ist unter sonst gleichen Bedingungen zwischen den genannten Grenzen von der Temperatur unabhängig (Trowbridge). Der erlangte Magnetismus ist aber zum Teil unstabil, und dieser Teil neigt dazu, bei der ersten Veränderung der Temperatur bleibend zu verschwinden, gleichgültig, ob der bei — 185° C. magnetisierte Stahl auf + 20° C. erwärmt oder umgekehrt der bei + 20° C. magnetisierte Stahl auf — 185° C. abgekühlt wird. Allerdings ist im ersteren Falle der anfängliche Verlust an Magnetisierungs-Intensität zahlenmäfsig beträchtlich gröfser. Nach den Versuchen von Trowbridge verlor das magnetische Moment von bei — 185° C. magnetisiertem Kohlenstoffstahl bei der Erwärmung auf Zimmertemperatur im Mittel 32,9 %, während bei dem entgegengesetzten Verfahren bis zur Erlangung der Temperatur der flüssigen Luft nur 9,1 % verloren gingen. Für Wolframstahl sind die korrespondierenden Zahlen 14,1 % und 6,1 %. Überhaupt zeigte es sich, dafs die Gröfse der Abnahme des magnetischen Moments von der chemischen Zusammensetzung und Härte des Stahls sowie von der Ausdehnung des Temperaturintervalls abhängig ist. Qualitativ dagegen verhalten sich ausgeglühter Stahl und weiches Eisen, wie Dewar und Fleming festgestellt haben, nicht anders wie gehärteter Stahl. Ob nicht die Anwendung schwacher Felder an Stelle starker magnetisierender Kräfte charakteristische Unterschiede hervorruft, wie von gewissen theoretischen Gesichtspunkten aus zu vermuten steht, ist eine experimentell noch nicht geprüfte Frage. Läfst man nun einen Stahlmagneten zwischen den Grenzen — 185° C. und

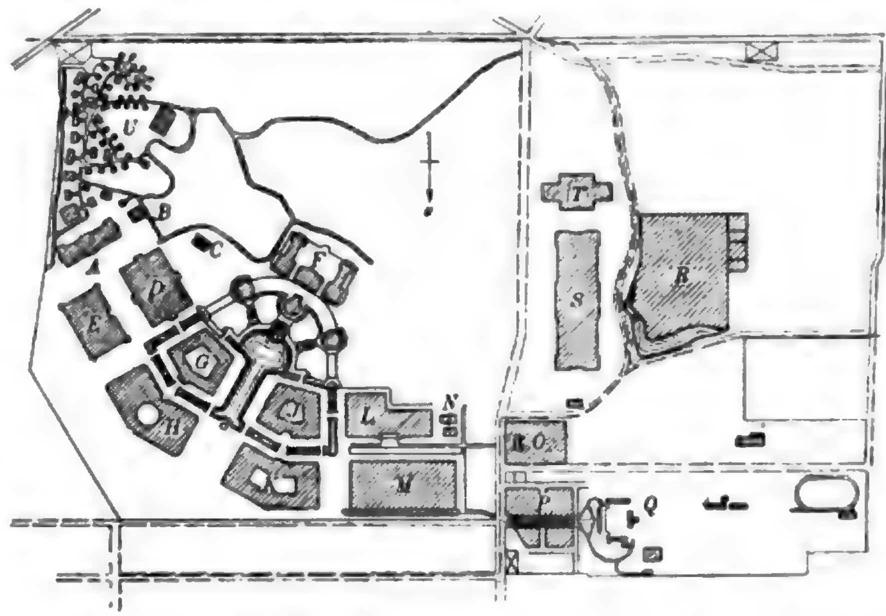
+ 20° C. eine Reihe von Temperatur-Kreisläufen vollziehen, so geht das magnetische Moment — nach dem erwähnten Verschwinden des labilen Bruchteiles seines ursprünglichen Wertes — in einen stationären Zustand über, wobei jeder Temperatursteigerung eine Abnahme, jeder Temperaturverminderung eine Zunahme des magnetischen Moments eindeutig entspricht (Dewar und Fleming). Mit anderen Worten: Rechnet man von der tiefsten Temperatur aus, so ist der Temperaturkoeffizient negativ, und zwar gilt dies für das ganze durch Beobachtung bisher erschlossene Gebiet einschliefslich der älteren Untersuchungen bei hohen Temperaturen bis hinauf zum völligen Verschwinden der magnetischen Intensität am Punkte der Rekaleszenz. Eine Ausnahme von dieser Regel macht Stahl mit 19 bis 29 % Nickel, dessen magnetisches Moment bei der Abkühlung bis zu — 185° C. ständig abnimmt. —

Die weiter vorliegenden, von verschiedenen Forschern herrührenden Angaben bezüglich Permeabilität und Hysteresisverlust von Eisen und Stahl in niedriger Temperatur sind einander stark widersprechend. Dewar und Fleming fanden, dafs die Permeabilität von weichem, schwedischem Holzkohleneisen für schwache sowohl wie für starke magnetisierende Kräfte im ausgeglühten Zustande der Probe mit sinkender Temperatur abnahm, im ungeglühten Zustande dagegen während der Abkühlung beträchtlich anstieg, im Falle eines federharten Materials sogar bis zur Erreichung der tiefsten Temperatur um mehrere 100 %. T. Claude hingegen konnte für hohe Induktion zwischen — 186° C. und + 20° C. eine Veränderung der Permeabilität überhaupt nicht feststellen; für niedrige Induktion beobachtete auch er eine starke Abnahme der Permeabilität mit fallender Temperatur. Genau das gleiche Verhalten, wie für die Permeabilität angegeben, fand dieser Forscher auch für den Hysteresisverlust. Die Untersuchungen von Dewar und Fleming sind aber hiermit nur teilweise in Übereinstimmung, indem diese letzteren für ganz verschiedene Kraftliniendichten sowohl bei — 186° C. wie bei Zimmertemperatur den Wert der Magnetisierungsarbeit als konstant ermittelten. Wieder zu einem anderen Resultate gelangte A. H. Thiefsen, der angibt, dafs bis zu — 80° C. der Hysteresisverlust von weichem Eisen und geglühtem Stahl mit abnehmender Temperatur bei angenäherter magnetischer Sättigung zunimmt, bei schwachen magnetisierenden Kräften aber abnimmt. Schliefslich mufsten Lows und Warren weichen Stahl erst auf 150° C. erwärmen, damit die Abnahme des Hysteresisverlustes mit sinkender Temperatur beobachtet werden konnte. Alsdann aber erfolgte diese Abnahme in einfacher linearer Abhängigkeit von der Temperatur.

Die Gesamtheit der Ergebnisse zeigt deutlich, dafs der Einflufs tiefer Temperaturen auf die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl in weitgehender Weise von der chemischen Zusammensetzung und dem zeitweiligen physikalischen Zustande der Probe abhängt, und dafs es darum schwierig ist, für den Zusammenhang der magnetischen Gröfsen mit der Temperatur gesetzmäfsige Beziehungen aufzufinden, wenn nicht die vollständige Analyse des Materials sowohl wie die thermische und mechanische Bearbeitung desselben genau bekannt ist. *H. K.*

Die Weltausstellung in St. Louis 1904.

Über die äufsere Veranlassung zur Veranstaltung der St. Louis-Weltausstellung und über die, diesem Riesenunternehmen zur Verfügung gestellten Mittel haben wir bereits berichtet.* Als das geeignetste Gelände ist, nachdem die Wahl von St. Louis als Ausstellungsstadt feststand, die westliche Hälfte des bewaldeten und von kleinen Hügeln durchbrochenen Forestparkes und das daran stofsende Terrain gewählt worden. Es ist demnach dafür gesorgt, dafs die Ausstellung der natürlichen landschaftlichen Reize nicht entbehrt, wenngleich der Mangel einer gröfseren natürlichen Wasserfläche vielleicht einen gewissen Nachteil bildet. Nach Beendigung einer vorläufigen Terrainaufnahme wurde der erste Absteckpfahl am 3. September 1901 eingeschlagen, der Beginn der Erdarbeiten erfolgte



A = Ver. Staaten-Regierung. *B* = Fischereiausstellung. *C* = Deutsche Ausstellung. *D* = Bergbau und Hüttenwesen. *E* = Freie Künste. *F* = Bildende Künste. *G* = Textilindustrie. *H* = Manufaktur. *J* = Elektrizität. *K* = Verschiedene Industriezweige. *L* = Maschinen. *M* = Transportmittel. *N* = Dampfkessel. *O* = Französische Regierung. *P* = Sonstige fremde Staaten. *Q* = Verwaltungsgebäude und Kongrefsräume. *R* = Philippinen. *S* = Ackerbau. *T* = Gartenbau. *U* = Häuser der einzelnen Staaten von Nordamerika.

am 20. Dezember 1901. Die durch Pacht übernommenen Grundstücke und Gebäude der Washington-Universität führten dem Ausstellungsunternehmen nicht nur eine grofse Bodenfläche, sondern auch eine Gruppe schöner Gebäude zu, welche zur Unterbringung der zahlreichen Verwaltungsbureaus vorzügliche Dienste leistete. Das ursprüngliche Ausstellungsgebiet umfafste etwa 270 ha Parkgelände, es wurde später um etwa 45 ha (die Grundstücke der Washington-Universität u. a.) vergröfsert und macht jetzt ein Areal von etwa 1,6 km Breite und 3,2 km Länge aus. In den 15 stattlichen Hallen und kleineren Gebäuden stehen über 81 ha Ausstellungsfläche zur Verfügung. Die deutsche Regierung wird in St. Louis voraussichtlich die bildenden Künste, das Kunstgewerbe und das Hochschulwesen vorführen. Inwieweit eine Beteiligung der deutschen Industrie stattfinden wird, läfst sich vorläufig noch nicht übersehen. Grofse Neigung, die Ausstellung zu beschicken, dürfte im allgemeinen nicht vorhanden sein. Was die deutsche chemische Industrie anbetrifft, so ist, wie in der „Chemischen Industrie" 1903 Nr. 1 berichtet wird, die Ausstellung eines wohlausgestatteten Laboratoriums und einer Sammlung der deutschen chemisch-wissen-

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 17 S. 968.

schaftlichen und technischen Literatur angeregt worden. Über die Beteiligung anderer Länder ist durch einen kürzlich erstatteten Bericht der Londoner Kommission der Weltausstellung bekannt geworden, dafs von den europäischen Staaten England, Frankreich und Italien, von den aufsereuropäischen Japan, Canada, Mexiko und mehrere südamerikanische Staaten zugesagt haben. Für unsere Leser wird es interessant sein zu erfahren, dafs als erstes fremdes Ausstellungsobjekt ein 500 P. S. Schiffskessel der Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik angekommen ist, welcher einen Teil des Dampfes zum Betriebe der Ausstellungs-Dampfmaschinen liefern wird. Es ist zunächst die Errichtung einer vorläufigen Kraftzentrale mit 2000 P. S. vorgesehen, während die eigentliche Hauptkraftzentrale unter Einschlufs der vorigen 30000 P. S. umfafst. Deutsche Kessel, Dampf- und Gasmaschinen werden in vielen Exemplaren vertreten sein.

Zur Lage der elektrischen Industrie.

Unter denselben Gesichtspunkten wie im Vorjahr* veröffentlicht die „Elektrotechnische Zeitschrift" in Heft 51 vorigen Jahrganges die Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland und zwar nach dem Stande vom 1. April 1902. In dem Rahmen derselben stehen, wie nochmals wiederholt werden möge, nur diejenigen Elektrizitätswerke, welche unter Benutzung öffentlicher Strafsen und Wege zur Verlegung der Leitungen entweder ganze Ortschaften oder gröfsere Teile derselben mit Strom für Licht und gewerbliche Zwecke versorgen, während sogen. Blockstationen und für das eigene Interesse des Besitzers bestimmte Einzelanlagen unberücksichtigt geblieben sind. Die Statistik zeigt wie im Vorjahr eine erhebliche Zunahme der Zahl der Elektrizitätswerke, die von 768 auf 870, also um 102 Werke gestiegen ist; neu in Betrieb gesetzt wurden indessen vom 1. April 1901 bis 1. April 1902 nur 66 Werke. Die zahlenmäfsig scheinbar gröfsere Zunahme hat ihren Grund darin, dafs unter den neuen Werken auch bereits vorhandene ältere Elektrizitätswerke, von denen früher keine genaueren Aufzeichnungen vorlagen, in die Statistik aufgenommen sind. Von besonderem Interesse dürfte es sein, zu zeigen, wie sich die Anzahl der Werke und deren Leistung bei den verschiedenen Systemen gegen das Vorjahr geändert hat, und diene diesem Zwecke die folgende Gegenüberstellung:

System	Anzahl der Werke		Gesamtleistung der Maschinen und Accumulatoren	
	1901	1902	1901	1902
Gleichstrom mit Accumulatoren	600	684	168314	208748,3
Gleichstrom ohne Accumulatoren	24	25	4634,7	6154,2
Wechselstrom (ein- und zweiphasig)	44	45	27547,5	30543,5
Drehstrom	45	52	41634	77756
Drehstrom und Gleichstrom	43	50	102510,9	106559,3
Wechselstrom und Gleichstrom	10	12	6979	8041

Wie im Vorjahr werden in zwei Werken mit zusammen 970 K.-W. Gesamtleistung monocyklische Generatoren verwendet. Ohne Accumulatoren arbeiten unter den Gleichstromzentralen nur 25 bezw. 3,65 % aller dieser Werke. Die Gesamtleistung der Accumulatoren in den Gleichstromzentralen beträgt 37,2 % der Maschinenleistung bezw. 27,1 % der Gesamtleistung der Gleichstromwerke. Die überhaupt verwendeten Accumulatoren haben eine Gesamtleistung von 22,6 % der Maschinenleistung und von 18,4 % der Gesamtleistung aller Werke.

Ausschliefslich mit Dampf arbeiten 58,6 % (im Vorjahre 60,3 %) aller Werke und beträgt die Maschinenleistung 79 % (im Vorjahre 80,7 %) der gesamten Maschinenleistung aller Werke. Demnach ist die Anzahl sowohl als auch die Maschinenleistung der Dampfzentralen gegen das Vorjahr prozentual gesunken, während die ausschliefslich mit Gas betriebenen Werke der Anzahl sowohl, als auch der Leistung nach gestiegen sind und zwar von 5,08 % (im Vorjahre) auf 5,98 % der Gesamtzahl, und von 1,07 % (im Vorjahre) auf 1,34 % der Gesamtleistung. Desgleichen haben die ausschliefslich mit Wasser betriebenen Werke im Gegensatz zum Vorjahr prozentual wieder zugenommen; die Anzahl beträgt 9,65 % der Gesamtzahl (gegen 9,5 % im Vorjahr). Die Leistung 6,75 % der Gesamtleistung (gegen 5,3 % im Vorjahr). Die Anzahl der Werke von unter 100 K.-W. Maschinenleistung macht 54,7 % (56,4 % im Vorjahre) der Zahl aller Werke aus, die Anzahl derjenigen, deren Gesamtleistung unter 100 K.-W. ist, beträgt 40,5 (42,4 % im Vorjahr) der Zahl aller Werke. Des weiteren haben 360 Werke (41,3 %) eine Gesamtleistung von 101 bis 500 K.-W., 66 (7,6 %) eine solche von 501 bis 1000 K.-W., 33 von 1001 bis 2000 K.-W., 30 von 2001 bis 5000 K.-W. und 17 eine solche von mehr als 5000 K.-W. Gegen 38 im Vorjahre sind zur Zeit 47 Elektrizitätswerke in Deutschland im Betriebe, welche mehr als 2000 K.-W. Gesamtleistung haben. Die Gesamtleistungsfähigkeit dieser 47 Werke beträgt 248333 K.-W. oder ungefähr 1/4 mehr als alle übrigen 833 Werke zusammengenommen (190439,3 K.-W.). Wie rasch die Anschlüsse an Lampen und Motoren zunehmen, geht aus folgenden Zahlen hervor. Die Zunahme an 50-Watt-Glühlampen oder deren Äquivalent beträgt im letzten Jahre 796298 Stück gegen 779312 im Vorjahre, an 10-Ampère-Bogenlampen oder deren Äquivalent 20613 Stück gegen 14208 im Vorjahr. Ganz besonders aber ist wieder die Zunahme der Anschlüsse von Motoren, dieselbe beträgt 50645 P. S. gegen 35645 P. S. im Vorjahr. Diese ganz enorme Steigerung an elektromechanischen Kräften rührt von der weitgehenden Verwendung derselben hauptsächlich im städtischen Kleingewerbe und zum Teil auch in der Landwirtschaft im Anschlufs an die vielen und grofsen Überlandzentralen und elektrischen Kleinbahnnetze her.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 S. 1135.

Bücherschau.

Sammlung deutscher Reichspatente. Klasse 1, 1a, 1b: Aufbereitung von Erzen und Brennstoffen 1877 bis 1901. Von Dr. Jovan P. Panaotovic, Assistent am Technologischen Institut der Universität Berlin. Berlin. Im Selbstverlage des Herausgebers. Für den Buchhandel in Kommission bei Julius Werner C.-G., Leipzig.

Obige Sammlung enthält im Namen-Verzeichnis, dem Hauptteil des Buches, sämtliche in den Jahren 1877 bis 1901 erteilten Patente der Klasse 1 in alphabetischer Anordnung nach den Patentinhabern unter Beifügung eines kurzen Auszuges. Wie der Tag der Erteilung des Patentes ist bei erloschenen Patenten auch dieser Termin mit angegeben. Ein Sach- und ein Patentnummer-Verzeichnis ergänzen in bester Weise diesen ersten Teil der Sammlung; den Schlufs bilden eine statistische Übersicht über die in Klasse 1 erteilten Patente, sowie das Verzeichnis sämtlicher Patentklassen nebst Unterklassen, wie letztere seit dem Jahre 1900 eingeführt sind. Die Sammlung ist als Nachschlagewerk gut zu gebrauchen.

The Journal of the Iron and Steel Institute, Vol. LXI (1902 Nr. 1). Herausgegeben von B. H. Brough. London, E. & F. N. Spon, Limited.

Der vorliegende Band umfafst aufser dem Bericht über die Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute, den wir bereits zur Kenntnis unserer Leser gebracht haben, die übliche Übersicht über die eisenhüttenmännische und verwandte Literatur des verflossenen Halbjahres.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

Leitfaden für das isometrische Zeichnen. Von Robert Grimshaw. Mit 145 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag von Gebrüder Jänecke in Hannover. 1 *M*.

Moderne Dampfkesselanlagen. Von O. Herre. Mittweida i. S. Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze).

Bergbau, Hüttenwesen und Metallindustrie auf der Düsseldorfer Ausstellung. Chemische Plaudereien von Dr. Richard Escales. München, Verlag von Theodor Riedel. Preis 2 *M*.

Der moderne Schlosser. I. 100 Geländergitter von W. Ehlerding. Ravensburg, Otto Maier. Preis 4 *M*.

Das Motor-Zweirad und seine Behandlung. Von Wolfgang Vogel. Berlin W, Verlag von Gustav Schmidt. Preis 1,50 *M*.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Felix Auerbach, Leipzig, B. G. Teubner.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1902.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie war zu Anfang des Berichtsquartals gegen das vorhergegangene Vierteljahr wenig geändert: denn der Markt blieb bei geringer Nachfrage und gewichenen Preisen äufserst still. Erst mit Beginn des Monats Dezember machte sich eine Besserung bemerkbar, indem fast in allen Artikeln eine lebhaftere Nachfrage Platz griff, welche während des ganzen Monats zunahm und es den Werken ermöglichte, ihren Arbeitsbedarf auf längere Zeit, stellenweise bis über das erste Viertel des nächsten Jahres hinaus, zu decken.

Aus dieser Besserung des Marktes konnten die Werke jedoch nur geringen Nutzen für die Preise ziehen, da dieselben gezwungen waren, ihren Betrieben die nötige Beschäftigung zu verschaffen und daher zu den geltenden niedrigen Preisen verkaufen mufsten, die ihnen für die Fabrikate keinen Verdienst liefsen, vielmehr meistens noch unter den Selbstkosten blieben.

Dagegen wirkten auf den Kohlen- und Koksmarkt im letzten Vierteljahr vorübergehend verschiedene Momente so günstig ein, dafs man erfreulicherweise von einer kräftigen Belebung des Geschäftes reden kann. Von dem Augenblicke an, wo die Bergarbeiter in Frankreich in grofser Zahl die Arbeit niederlegten und auch die belgischen Bergarbeiter mit einem Streik drohten, stieg die Nachfrage nach Brennmaterial und der Abruf desselben plötzlich so erheblich, dafs eine tatsächliche Produktionseinschränkung für das hiesige Kohlenrevier nicht mehr notwendig war. Die Herstellung in Kohlen und Koks fand glatte Abnahme, und die Bestände, soweit sie vorhanden waren, wurden gleichfalls mit verwertet. Unter diesen Umständen waren Feierschichten nicht mehr einzulegen. Als nun Mitte November der scharfe Frost einsetzte, zeigte sich, dafs die Händlerkreise den Bedarf ihrer Kundschaft erheblich unterschätzt hatten. Ihre verstärkten Abrufe trugen weiter zur Belebung bei, und so ist auch heute noch, trotzdem Streik und Frost vorüber sind, der Versand in Kohlen und Koks ein sehr reger.

Die im September vom Siegerländer Eisenstein-Syndikat beschlossene Preisermäfsigung von 6 bezw. 4 *M* für Rostspat und Rohspat übte keinen Einflufs auf den Absatz nach den niederrheinisch-westfälischen Hochofenwerken aus. Man liefs im Monat November noch eine weitere Preisermäfsigung von 4 *M* für Rostspat eintreten, und nunmehr sind gröfsere Abschlüsse sowohl

mit den Siegerländer wie mit den rheinisch-westfälischen Hochofenwerken getätigt. Da noch weitere Abschlüsse in Aussicht stehen, so ist zu erwarten, dafs die Gruben anfangs Januar annähernd wieder in normale Förderung kommen werden.

Das Eisensteingeschäft im Nassauischen zeigt noch keine Belebung.

Nachdem das Roheisen-Syndikat endgültig um ein Jahr verlängert worden war, wurde auch das Geschäft in Roheisen wieder lebhafter. Es sind grofse Posten Giefsereiroheisen für das I. Vierteljahr 1903 verkauft worden und ein gröfserer Posten Thomaseisen für das nächste halbe Jahr. Für Puddel- und Stahleisen ist infolge des aufsenstehenden Wettbewerbs der Preis um 2 *M* ermäfsigt, und es sind nunmehr auch in diesen beiden Sorten ziemlich bedeutende Mengen zur Lieferung im I. Vierteljahr 1903 verkauft worden.

Auf dem Stabeisenmarkte hielt es anfänglich, ebenso wie im Vorquartal, sehr schwer, die nötige Beschäftigung zu finden, da das Angebot die Nachfrage anhaltend bedeutend überstieg. Dazu kam, dafs die bestandene lose Vereinigung unter den Walzwerken aufgelöst und infolgedessen ein grofser Preissturz herbeigeführt wurde, der bei der inzwischen eingetretenen starken Nachfrage in diesem Artikel insofern nachwirkte, als die für die getätigten Abschlüsse erzielten Preise ungenügend blieben, und diese gröfstenteils die Selbstkosten nicht deckten, namentlich bei denjenigen Werken, die auf den Halbzeugbezug angewiesen sind. Allerdings sind die Preise in letzterer Zeit, nachdem die Werke meistens für das nächste Vierteljahr ausverkauft sind, etwas gestiegen, so dafs Aussicht vorhanden ist, dieselben in ein richtigeres Verhältnis zu der gesteigerten Nachfrage zu bringen.

Auf dem Drahtmarkte wurde die aus dem vorigen Vierteljahr übernommene rückläufige Bewegung noch nicht überwunden. Der Inlandbedarf für das Frühjahr, der sich in normalen Zeiten bereits vor der Jahreswende einzustellen pflegte, hat sich noch nicht in dem wünschenswerten Umfange geltend gemacht. Der Auslandsmarkt aber stand und steht zur Zeit noch unter dem Preisdruck des im Auslande verarbeiteten deutschen Halbzeugs.

Das Grobblechgeschäft lag, abgesehen von einigen grofsen Schiffs- und Dockobjekten, völlig still. Insbesondere war dies bei Kesselblechen der Fall.

Auf dem Feinblechmarkte zeigte sich nach längerer schwankender, unentschlossener Haltung gegen Ende des Berichtsvierteljahrs unverkennbar eine Belebung des Geschäftsgangs und eine Wendung zum Bessern; die Abnehmer traten mehr und mehr aus ihrer ängstlichen Zurückhaltung heraus und gingen zu umfassenden Abschlüssen über, wie auch die Einzelbestellungen fühlbar zunahmen. In der Tatsache, dafs Viele für einen gröfseren Teil des neuen Jahres sich zu decken suchen, liegt ebenfalls ein Beweis wiederkehrenden Vertrauens und zuversichtlicherer Stimmung.

Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmaterial war befriedigend und darf bei den regelmäfsig eingehenden Aufträgen der Staatsbahnverwaltungen auch wohl für die nächste Zukunft gehofft werden, dafs die Werke genügend beschäftigt bleiben werden.

Von einer Belebung der Baulust bei Privatunternehmungen war und ist immer noch nichts zu spüren.

Die Nachfrage nach gufseisernen Röhren hat in den Monaten Oktober, November und Dezember nachgelassen, so dafs ein Teil der Produktion auf Lager genommen werden mufste. Es ist dieses eine alljährlich im Winter wiederkehrende Erscheinung, die diesjährige Wintersruhe hat aber aufsergewöhnlich früh eingesetzt.

Die Maschinenfabriken leiden nach wie vor unter der geringen Nachfrage und den durch den scharfen Wettbewerb sehr gedrückten Preisen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Okt.	Monat Nov.	Monat Dez.
Kohlen und Koks:	*M*	*M*	*M*
Flammkohlen	10,25	10,25	10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,40	10,20	10,20
Geröst. Spateisenstein	14,40	14,00	14,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Giefsereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I	65,00	65,00	65,00
Preise ab Hütte: „ III	61,00	61,00	61,00
Preise ab Hütte: Hämatit	65,00	65,00	65,00
Bessemer ab Hütte	—	—	
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	58,00	58,00	56,00
Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	60,00	60,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	—	55,00	55,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	70,00	70,00	67,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	68,00	67,00	68,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	46,00	44,00	44,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs-	115,00	115,00	115,00
„ Flufs-	110,00	105,00	105,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	160,00	150,00	150,00
„ secunda	180,00	125,00	125,00
„ dünne	137,00	135,00	135,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk etwa	130,00	130,00	130,00
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage des oberschlesischen Montanmarktes war bei den einzelnen Industriezweigen sehr verschieden. Während für Kohle und Zink eine äufserst rege Nachfrage herrschte, bewegte sich das Geschäft für alle Artikel der Eisenbranche in so engen Grenzen, dafs die Mehrzahl der Hütten infolge Beschäftigungsmangels zur Einschränkung ihrer Betriebe genötigt waren. Erst gegen Ende des Jahres, günstig beeinflufst durch die Verlängerung des oberschlesischen Walzwerksverbandes und Roheisensyndikats, besserte sich auch der Eingang von Eisenaufträgen, nachdem es die Werke abgelehnt hatten, sich zu verlustbringenden Preisen weiter zu binden. Hierdurch wurde dem Markte eine festere Tendenz gegeben und der Eisengrofshandel veranlafst, zur Komplettierung seiner stark gelichteten Vorräte zu schreiten. Man erwartet im nächsten Jahre eine wesentlich regere Bautätigkeit und demzufolge einen stärkeren Verbrauch von Eisen, als im verflossenen Jahre, wodurch auch die Preise günstig beeinflufst werden dürften.

Kohlen. Die Lage des Kohlenmarktes war im Berichtsquartal recht zufriedenstellend. Wohl blieb die Nachfrage in den Mittel- und kleinen Sorten anfangs eine mäfsige, weil das milde Wetter zum Bezuge

von Hausbrandkohle wenig anregte und der Abruf von Industriekohle den beschränkten Betrieben angepafst war, dagegen ging die Verladung von Grobkohlen namentlich auf dem Wasserwege so flott von statten, dafs die vorhandenen Bestände auf den meisten Gruben bereits im Oktober geräumt werden konnten. Die Mitte November plötzlich einsetzende Kälte wirkte auf das Kohlengeschäft äufserst vorteilhaft ein und bot den Gruben die erwünschte Gelegenheit, sich ihrer Bestände gröfstenteils zu entledigen. Die Nachfrage nach Grob- und Hausbrandkohle stieg, unterstützt durch Aufträge aus Österreich, zu so ungewöhnlicher Höhe, dafs Überschichten eingelegt werden mufsten, um die Bestellungen rechtzeitig zu erledigen. Auch aus Russisch-Polen liefen, allerdings nur vorübergehend, Aufträge ein, als dort infolge Wagenmangels, Kohlenknappheit eingetreten war. Gries- und Staubkohlen konnten Anfang Dezember mit Rücksicht auf die nahende Festzeit mit ihren Feierschichten glatt abgesetzt werden, so dafs auch von diesen Sorten gröfsere Vorräte auf den Gruben am Jahresschlufs nicht verblieben. Der Absatz von Kokskohlen liefs das ganze Vierteljahr hindurch nichts zu wünschen übrig. Nur die Bestellungen auf unseparierte Kohlen erfuhren nach Schiffahrtschlufs Mitte November eine so erhebliche Abschwächung, dafs diejenigen Gruben, welche sich hauptsächlich auf die Förderung dieser Sorte eingerichtet haben, unter Absatzmangel litten. Wagenmangel war nur an wenigen Tagen zu verzeichnen. Die Preise blieben unverändert. Die den Gruben seitens der Kohlenkonvention freigegebenen Lizenzen sind durchweg erheblich überschritten worden. Der Versand von Steinkohlen zur Hauptbahn betrug

im IV. Quartal	1902	. . . . .	4 790 070 t
„ III. „	1902	. . . . .	4 665 690 t
„ IV. „	1901	. . . . .	4 415 280 t

mithin im IV. Quartal 1902 2,7 % mehr als im Vorquartal und 8,49 % mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Koks. Der Koksmarkt erfuhr auch im vergangenen Vierteljahr keine durchgreifende Besserung, da eine solche auf dem Gebiete der Eisenindustrie nicht eintrat und neue Hochöfen nicht in Betrieb gesetzt wurden. Während der Zeit der starken Kälte konnten für Heizzwecke nennenswerte Mengen aus den Beständen verladen werden, so dafs am Schlusse des Quartals eine beträchtliche Verminderung der Koksbestände zu verzeichnen war. —

Erzmarkt. Der Erzmarkt hat im Berichtsquartal im allgemeinen keine Änderung erfahren. An Stelle der ungewöhnlich teuren schwedischen Magnete wurden südrussische Roteisensteine verwendet, welche bei der Verhüttung mancherlei Vorteile bieten und infolge aufserordentlicher Frachtermäfsigungen seitens der russischen Bahnverwaltungen verhältnismäfsig billig nach Oberschlesien gelegt werden konnten. Für das Jahr 1903 ist mit einem Eingang von etwa 65 000 t Krivoi Rog-Erzen für Oberschlesien zu rechnen und steht der Eingang eines gleich grofsen Quantums dieser Erze nach 1903 bereits durch einen weiteren Abschlufs fest.

Roheisen. Für Roheisen gestaltete sich die Nachfrage recht lebhaft, da namentlich die in den entfernteren Gebieten liegenden Giefsereien und das Ausland mit grofsen Aufträgen an den Markt kamen. Ein grofser Teil der Vorräte, welche sich während der Sommermonate auf den Hochofenwerken angehäuft hatten, fand auf diese Weise Verwendung. Die Erlöse gewährten den Produzenten namentlich mit Rücksicht auf die hohen Erzpreise keinen Nutzen. Im Feuer standen am Jahresschlufs auf Königs-Laurahütte 5, auf Julienhütte 5, auf Friedenshütte 4, auf Donnersmarckhütte, Falvahütte, Hubertushütte und Borsigwerk je 2 Ofen, in Gleiwitz 1 Ofen. Das Roheisen-Syndikat, welchem mit Ausnahme der Königs-Laurahütte sämtliche oberschlesischen Hochofenwerke angehören, wurde bis Ende 1904 verlängert.

Stabeisen. Die Stabeisenwalzwerke arbeiteten durchweg mit Verlust und litten aufserdem unter empfindlichem Arbeitsmangel. Eine besonders grofse Schädigung erfuhr der Markt im Berichtsquartal vorübergehend durch den seitens der Walzwerksvereinigung zu Köln am 13. Oktober gefafsten Beschlufs, den Grundpreis für Walzeisen auf 110 *M* f. d. Tonne ab Oberhausen herabzusetzen, und sodann durch die am 22. November erfolgte völlige Auflösung dieser mit so grofser Hoffnung im Vorjahre begründeten Vereinigung. Diese Beschlüsse wirkten auf Handel und Verbrauch zunächst äufserst niederdrückend und hätten zu einem noch weit gröfseren Preissturz geführt, wenn nicht beim Auseinandergehen der Vereinigung gleichzeitig eine Kommission eingesetzt worden wäre für die Gründung eines deutschen Walzwerksverbandes. In Würdigung dieses wichtigen Beschlusses besserte sich dann auch die Situation bald wieder, und Anfang Dezember gingen den Werken gröfsere Bestellungen an Handelseisen zu, so dafs seitdem wenigstens einzelne Strecken voll beschäftigt waren. Für das 1. Vierteljahr 1903 wurden umfangreiche Schlüsse gebucht und können die Werke der nächsten Zeit hinsichtlich der Beschäftigung mit Ruhe entgegensehen. Gröfsere Spezifikationen auf diese Abschlüsse sind zur Lieferung in den nächsten Monaten und zur Schiffahrtseröffnung vom Grofshandel zwischenzeitlich bereits erteilt worden. Die Preise wurden vom Oberschlesischen Walzwerksverbande, welcher bis Ende 1904 verlängert worden ist, nach vorübergehender Herabsetzung wieder um 5 *M* f. d. Tonne erhöht, und auch der Handel hat sich gröfstenteils dieser Erhöhung bei seinen Notierungen bereits angeschlossen. Mit Rücksicht darauf, dafs auch die kleineren Verbraucher mangels aller Vorräte gegen Jahresschlufs zu Deckungskäufen schritten, gestaltete sich die Preistendenz schliefslich recht fest. Der Bedarf der Konstruktionswerkstätten war im Verlaufe des Vierteljahrs völlig unzulänglich, worunter die Grobstrecken sehr litten. — Altmaterial war zwar in ausreichenden Mengen erhältlich, doch waren die Preise viel zu hoch im Hinblick auf die Walzeisenerlöse im gleichen Zeitabschnitte.

Draht. Das Drahtgeschäft liefs im Berichtsvierteljahr zu wünschen übrig. Gegen Ende des Vierteljahres haben sich die Anfragen und Abrufungen wieder etwas vermehrt, so dafs wenigstens keine erneuten Betriebseinschränkungen zu befürchten sind.

Grobblech. Die Beschäftigung der Grobblechstrecken war im Berichtsquartal bei stetig abbröckelnden Preisen völlig unzulänglich, so dafs die Werke zu häufigen Feierschichten gezwungen waren.

Feinbleche. Auch der Feinblechmarkt verharrte in seiner bisherigen unbefriedigenden Lage. — Die Verladungen gingen gegenüber dem Vorquartale zurück, weil hinzukam, dafs die Ausfuhr nach Rufsland und Rumänien, wie meist in den Wintermonaten, völlig stockte. Bei Qualitätsfeinblechen, welche nicht dem Verkauf im Feinblechverbande unterliegen, machten sich die gegenseitigen fortgesetzten Unterbietungen zum gröfsten Schaden der Werke geltend.

Eisenbahnmaterial. Das Hauptereignis des Berichtsquartals war die Preiseinigung zwischen dem Eisenbahnminister einerseits und dem Schienenkartell anderseits, welches der Staatseisenbahn für ihre Entnahmen und Bestellungen für 1903 an Eisenbahnschienen einen Preisnachlafs von 4 *M* f. d. Tonne gegenüber dem zuletzt geltenden Preise gewährte. Sodann erfolgte gegen Schlufs des Jahres eine gröfsere Ausschreibung auf Eisenbahnkleineisenzeug, Laschen und Unterlagsplatten, deren Ergebnis demnächst bekannt gegeben werden wird. Im übrigen war die Besetzung der Werke mit Kleineisenzeug und rollen-

dem Material bei unzulänglichen Preisen nach wie vor äufserst schwach.

Eisengiefserei und Maschinenfabriken. Der Auftragseingang bei den Eisengiefsereien und Maschinenfabriken entsprach nicht entfernt der Höhe der Leistungsfähigkeit der Werke und konnten Aufträge nur zu verlustbringenden Preisen hereingeholt werden.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	60
Hämatit	68	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	125
Kesselbleche	150	„	160
Flufseisenbleche	130	„	140
Dünne Bleche	125	„	135
Stahldraht 5,3 mm	—		120

Gleiwitz, den 7. Januar 1903.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Januar 1903.

Im letzten Vierteljahr 1902 waren die auf das hiesige Eisengeschäft einwirkenden hauptsächlichsten Ereignisse starker Export nach Amerika und die Warrantschwänze in Glasgow. Diesen Faktoren ist es zu verdanken, dafs die Hütten gute Preise erzielten. Die Vorgänge an der Glasgower Börse verdienen besondere Erwähnung, weil es sich dabei nicht um das allgemeine Geschäft handelt, sondern um den Aufkauf von Middlesbrough Warrants durch eine oder zwei Firmen, welche dadurch in die Lage kamen, den Baissiers Bedingungen zu diktieren und Vergütungen von 2/— bis 3/— per ton für Verlängerung der Lieferfristen auch nur von einigen Tagen zu verlangen. Die Baissiers erneuerten ihre Engagements in der Hoffnung auf baldige Rückkehr zu gesunden Zuständen; indessen scheint auch jetzt die Angelegenheit noch nicht erledigt. Es hat nicht an öffentlichen Kritiken über das Vorgehen der Haussiers und der durch dieselben hervorgerufenen Beeinträchtigung des legitimen Verkehrs gefehlt. Das Geschäft ist dadurch für den Glasgower Markt für das erste lahmgelegt.

Der Export von hier nach Amerika betrug in den letzten drei Monaten 95 700 tons, wovon allein 42 700 tons im Dezember, so dafs dadurch der Monat mit einem Total-Seeversand von 112 000 tons von hier und den Nachbarhäfen eine kaum je erreichte Höhe im Vergleich zu anderen Jahren zeigte. Nach Amerika wurden exportiert 1902 199 570 tons, 1901 3500 tons, während Amerika im Jahre 1900 nach England exportierte. Das deutsche Geschäft ist seit Ende 1899 fortwährend geringer geworden, ebenso nach Belgien und Frankreich. Die Zukunftsfrage ist daher hauptsächlich, wie werden sich die amerikanischen Verhältnisse weitergestalten? Nach den Vorgängen auf der New Yorker Börse zu schliefsen, wird man vorsichtiger. Die grofsen Verkäufe und Verschiffungen von Kohlen und Koks nach den Vereinigten Staaten haben die Frachten für Roheisen höher getrieben und ist die Anfrage dafür nicht mehr so stark. Wer wird den Ausfall gut machen, wenn Amerika in diesem Jahre weniger bezieht? Die früheren besten Abnehmer von hier, Deutschland und nächstdem Belgien und Frankreich, sind bis jetzt sehr zurückhaltend mit Anfragen für dieses Jahr. Ein verstärkter Begehr wird jedenfalls von Südafrika eintreten, doch kann die Kaufkraft der Kapkolonie, Natal und selbst von weiteren Kolonien schwerlich den nach anderen Richtungen geringer gewordenen Export ersetzen. Nach den von der Regierung veröffentlichten Angaben wurden im hiesigen Distrikt 1901 2 820 116 tons Roheisen erzeugt, davon 1 722 690 tons an gewöhnlichem Giefserei- und Thomaseisen und 1 097 426 tons Hämatit, Ferromangan u. s. w. Da im vorigen Jahre einige Hochöfen mehr arbeiteten und durchschnittlich mehr erzeugten, so schätzt man 1902 auf etwa 2 860 000 tons. Es arbeiteten Ende 1902 82 Hochöfen, 1901 79, davon 37 bezw. 36 auf Hämatite und Spezialqualitäten. Vorräte bei den Hütten werden noch immer nicht wieder veröffentlicht. Nach den Schwierigkeiten zu urteilen, welche man hat, Roheisen zu erhalten, ist anzunehmen, dafs äufserst wenig vorhanden ist. In den Warrantlagern befanden sich Ende 1902 122 957 tons, davon 1300 tons Hämatite, Ende 1901 140 767 tons, davon 300 tons Hämatite.

Stahlknüppel werden hier noch immer von Deutschland und Belgien eingeführt.

Die Walzwerke sehen dem neuen Jahre nur mit sehr gemischten Gefühlen entgegen. Die Schiffbautätigkeit als Hauptfaktor bleibt gerade hier still und sind daher Platten und Winkel erzeugende Werke schwach mit Aufträgen versehen. Die Preise für Stahlplatten wurden im Oktober von 5—15—0 £ auf 5—10—0 £, für Winkel von 5—10—0 £ auf 5—5—0 £ herabgesetzt. Für Schienenwalzwerke und Fabrikanten von verzinkten Blechen sind die Verhältnisse günstiger.

Die Schiffbautätigkeit zeigt ein nicht so günstiges Resultat wie 1901. Abgesehen von den Regierungswerften wurden gebaut 1 591 841 tons, davon kommen auf England 854 000 tons, auf Schottland 578 669 tons, auf Irland 159 172 tons gegen 1901 mit 1 764 109 tons bezw. 1 035 383 tons und 576 371 und 152 355 tons. Die Verringerung war am meisten in hiesiger Nachbarschaft d. h. Tees, Hartlepool und Wear mit 146 624 tons von der Totalabnahme (172 268 tons). Teilweise ist dies dem bereits längere Zeit dauernden Tischlerstreik auf den Werften zuzuschreiben.

Die Löhne wurden im vorigen Jahre bei den Eisensteingruben um $4^1/_4$ % erhöht, bei den Eisenwerken um $2^1/_2$ % herabgesetzt. Die Hochofenarbeiter erhielten eine Zulage von $2^3/_4$ % und bei den Walzwerken blieben die Löhne unverändert.

Die Frachten zeigten wenig Veränderung, ausgenommen im letzten Vierteljahr, wo sie für Roheisen im Oktober nach Amerika bis auf 10/6 per ton stiegen, infolge der starken Abladungen von Kohlen, Koks und Eisen dahin. Der Streik der französischen Bergleute trieb ebenfalls im Oktober die Küstenfracht etwas höher, so dafs für Hamburg 5/— per ton auf Roheisen zu bezahlen war. Die jetzigen Raten sind Rotterdam und Antwerpen 4/—, Hamburg 4/6—, Geestemünde 5/3, Stettin per Frühjahr wahrscheinlich 4/6, sämtlich für volle Ladungen.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Oktober		November		Dezember	
Middlesbrough Nr. 3 G M B Warrants Cassa Käufer	53/6	51/6	51/6	49/—	48/9	46/9
Middlesbrough	53/7½	51/—	51/3½	49/9	52/1	46/1½
do. Hämatit			nicht notiert			
Schottische M. N.	56/0½	57/0½	57/1½	54/9	54/3½	53/4½
Cumberland Hämatit	61/9	60/9	59/8½	59/—	59/3	58/—

Es wurden verschifft vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1902:

1902	1 142 786 tons	davon	119 893 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1901	1 063 070 „	„	258 560 „	
1900	1 118 097 „	„	549 120 „	
1899	1 346 065 „	„	538 789 „	
1898	1 113 312 „	„	299 675 „	
1897	1 249 776 „	„	374 986 „	
1896	1 238 932 „	„	358 924 „	

Heutige Preise (8. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough	Nr. 3 G. M. B.	46/9 à 47/—	per ton netto Cassa ab Werk.
„	„ 1 „	49/—	
„	„ 4 Giefserei	46/3	
„	„ 4 Puddel	46/—	
„	Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt	55/9	
Middlesbrough	Nr. 3 Warrants	46/9	netto Cassa Käufer.
„	Hämatite	—	
Schottische M. N.		53/6	
Cumberland Hämatite		58/6	

Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.5.—	f. d. ton mit $2^1/_2$ % Disconto.
Stahlplatten „ „ „	„ 5.10.—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.—	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.5.—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.—	

H. Ronneberk.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1902.

Das letzte Viertel dieses Jahres hat wesentliche Aenderungen in der Lage des amerikanischen Eisenmarktes nicht gebracht. Der wiederholt gekennzeichnete Mangel an Rohmaterial hat mehr oder weniger empfindlich angehalten; um ihm zu steuern, sind nach wie vor bedeutende Mengen Roh- und Halbmaterial aus Europa bezogen worden, und wird auch für die nächsten Monate noch mit dem Bezuge fremden Materials gerechnet werden müssen. Im allgemeinen herrscht die Auffassung, dafs der Höhepunkt in der Aufwärtsbewegung erreicht ist. Die Nachfrage nach Eisen und Stahl ist immer noch sehr stark, in manchen Zweigen sogar dringend, in anderen Zweigen übersteigt indessen das Angebot aus heimischer Produktion und eingeführtem Material bereits den Bedarf, ein Umstand der auf die Preisbildung nicht ohne Einflufs geblieben ist. Unverändert starke Nachfrage herrscht für Eisenbahnmaterial, namentlich Schienen; die Schienenwalzwerke sind derart stark mit Aufträgen besetzt, dafs sie den einheimischen Bedarf nicht einmal voll befriedigen können und zur Deckung dieses, sowie des Bedarfs kanadischer und mexikanischer in amerikanischem Besitz befindlichen Eisenbahnlinien vielfach das Ausland herangezogen werden mufs. Sehr guter Nachfrage begegnet auch Baueisen, ferner ist grofser Bedarf in Grobblechen, während in anderen Zweigen der Fertigerzeugnisse die Lage weniger günstig ist; so ist namentlich in Feinblechen, ferner in Draht und Drahtfabrikaten eine wesentliche Abflauung eingetreten.

Die Preisnotierungen stellten sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1902 Anfang Oktober	1902 Anfang Nov.	1902 Anfang Dez.	1902 Ende Dez.	Ende Dez. 1901
	Dollars für die Tonne				
Giefserei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	22,—	22,50	23,—	23,—	15,75
Giefserei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	22,25	22,25	22,25	22,—	14,25
Bessemer-Roheisen (loco Pittsburg)	21,75	21,50	21,75	21,25	16,50
Graues Puddeleisen (loco Pittsburg)	20,75	21,50	20,50	20,25	15,25
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	29,50	29,—	29,—	29,—	27,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (Ab Pittsburg)	1,75	1,85	1,85	1,75	1,60
Feinbleche Nr. 27. (Ab Pittsburg)	2,75	2,65	2,65	2,65	2,90
Drahtstifte (Ab Pittsburg)	1,90	1,85	1,85	1,85	1,95

Industrielle Rundschau.

Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Kalk.

Das verflossene Betriebsjahr war für die Gesellschaft wiederum ungünstig. Besonders schwer, heifst es im Bericht, litt das Werk, wie alle reinen Walzwerke, unter den, im Verhältnis zu den sehr gedrückten Verkaufspreisen für fertige Ware, zu hoch bemessenen Preisen für Halbzeug. Die Produktion an Façon-Eisen, -Stahl, -Kupfer, -Bronze und -Aluminium und daraus hergestellten Stanz- und Prefsartikeln, sowie an kleineren Konstruktionen betrug 24 809 225 Kilo. Es ergibt sich ein Verlust von 136 459,07 *M*, dazu Abschreibungen 148 992,52 *M*, Summa 285 451,59 *M*, Vortrag aus 1900/1901 45 263,32 *M*. Es bleibt ein Gesamtverlust von 240 188,27 *M*, dessen Deckung aus der Spezialreserve von 300 000 *M* erfolgen soll.

Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn in Oldenburg.

Das Geschäftsjahr 1901/1902 war für fast alle Walzwerke, welche darauf angewiesen sind, Rohmaterial und Halbfabrikate zu kaufen, verlustbringend. Auch der Giefsereibetrieb des Werks litt unter der Ungunst der Zeiten. Die Hufeisenfabrik war zufriedenstellend beschäftigt, aber die Preise liefsen viel zu wünschen übrig. Der Gesamtüberschufs, abgesehen vom Gewinnvortrage und der Einnahme für Miete betrug 63 559,33 *M* (im Vorjahre 72 804,84 *M*) und es bleibt nach Abzug der Generalkosten ein Überschufs von 1233,90 *M*, welcher auf neue Rechnung vorgetragen wird. Für Abschreibungen stehen keine Mittel zur Verfügung, aber die Immobilien und Betriebseinrichtungen des Werks haben so niedrige Buchwerte, dafs es, wie der Bericht bemerkt, sich darauf beschränken kann, in besseren Jahren Abschreibungen vorzunehmen.

Nienburger Eisengiefserei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale.

Im Auftragsbestand bezw. Umsatz kam 1901/1902 für das Werk die ungünstige Geschäftslage scharf zum Ausdruck, indem derselbe um beinahe die Hälfte hinter demjenigen des vergangenen Jahres zurückblieb. Die regulären Abschreibungen wurden mit 24 142,74 *M* vorgenommen. Nach Vornahme der Abschreibungen und Verrechnung des aus dem Vorjahre überkommenen Vortrages von 13 265,74 *M* ergiebt die Bilanz einen Gesammtverlust von 19 046,14 *M*, dem der vorjährige Reservefonds mit 8575,30 *M* gegenüber steht.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Servaesfeier.

Am Nachmittag des 3. Januar hatten sich in den gastlichen Räumen der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf zur Feier des 70. Geburtstages, den Geheimrat Servaes am 31. Dezember 1902 begangen, seine Freunde aus der rheinisch-westfälischen Industrie zahlreich eingefunden. Im Namen der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" hielt Herr Geheimrat Carl Lueg-Oberhausen tiefbewegt eine Ansprache an den Gefeierten, in der er dessen Verdienste um die allgemeinen Interessen der Eisen- und Stahlindustrie darlegte und insbesondere auch an die gemeinsamen Kämpfe Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts um den Schutz der nationalen Arbeit erinnerte. Für alle, im Interesse der Gesamtheit von dem Jubilar geleistete Tätigkeit werde diesem die rheinisch-westfälische und die ganze deutsche Eisen- und Stahlindustrie zu lebhaftem Danke dauernd verpflichtet bleiben. (Lebhafte Zustimmung!)

Den „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" vertrat dessen zweiter Vorsitzender Herr A. Frowein-Elberfeld, der alles das, was sein Vorredner bezüglich der Eisen- und Stahlindustrie gesagt, für die übrigen Industrien Rheinlands und Westfalens bestätigte; deren allgemeine Interessen habe Servaes stets mit einer Unparteilichkeit und Objektivität vertreten, wie sie selten zu finden sei. (Lebhafter Beifall.)

Abg. Dr. Beumer brachte zunächst folgende Telegramme, denen bei Tisch noch zahlreiche andere folgten, zur Kenntnis der Versammlung:

Geheimrat *Servaes*

Düsseldorf, Tonhalle.

Zur Feier Ihres siebzigsten Geburtstages, die Sie heute im Kreise Ihrer Freunde begehen, sende ich Ihnen meine herzlichsten Glückwünsche. Sie blicken auf ein reich gesegnetes Leben voll Mühe und Arbeit zurück, das beste Erfolge für das von Ihnen geleitete Werk und für die gesamte rheinische Eisen- und Stahlindustrie erzielt hat. Ihnen lag das Wohl Ihrer Arbeiter am Herzen, und zur Förderung aller gemeinnützigen Bestrebungen waren Sie stets bereit. Ich hoffe, dafs auch nach Ausscheiden aus der Verwaltung des unter Ihnen aufgeblühten Eisen- und Stahlwerkes Phönix Ihr Rat und Ihre Tatkraft der rheinischen Industrie noch lange erhalten bleiben wird.

Oberpräsident *Nasse.* (Coblenz.)

In dankbarer Würdigung der hervorragenden Verdienste, welche Sie in langjähriger aufopfernder Arbeit an der Spitze bedeutender industrieller Unternehmungen und Körperschaften, insbesondere als Vorsitzender des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" um die heimische Industrie, sowie ferner als Mitglied des Bezirksausschusses um die Verwaltung des Regierungsbezirks Düsseldorf sich erworben haben, senden Ihnen anläfslich der heutigen Feier Ihres siebzigsten Geburtstages die herzlichsten Glückwünsche

Königl. Regierung und Bezirksausschufs. (Düsseldorf.)

Sodann überreichte der Redner namens der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" dem Gefeierten eine Adresse, die in einem wundervollen, von dem Düsseldorfer Lederschnitttechniker Fries gefertigten Album auch die Bilder sämtlicher Vorstands- und Ausschufsmitglieder der genannten Körperschaften aus der jetzigen und der früheren Zeit enthält. Die Adresse hat folgenden Wortlaut:

„Nicht »auf die Postille gebückt zur Seite des wärmenden Ofens«, sondern inmitten des wirtschaftlichen Lebens stehend, feiern Sie heute, verehrter Herr Servaes, Ihren 70. Geburtstag. Als Sie am 15. November 1899 auf eine vierzigjährige Amtstätigkeit im Dienste der Gesellschaft »Phönix« zurückblickten, haben wir es bereits ausgesprochen, dafs Sie sich während dieses langen Zeitraumes nicht darauf beschränkt haben, Ihr Amt in Treue und Gewissenhaftigkeit zu verwalten, sondern dafs Sie Ihre aufserordentliche Begabung, Ihr reiches Wissen und Ihre nie versagende Tatkraft in den Dienst der Öffentlichkeit in einem Umfange zu stellen stets bereit gewesen sind, wie es nur sehr wenige Männer von sich rühmen können. Wenn Sie nunmehr mit dem vollendeten siebzigsten Lebensjahre aus Ihrer amtlichen Tätigkeit scheiden, so hätten Sie ein Recht auf völlige Ruhe. Aber die an Ihre Objektivität und Unparteilichkeit gewöhnte Industrie mag Sie noch nicht missen, und so verbindet sie heute mit herzlichem und aufrichtigem Glückwunsch zu Ihrem Ehrentage die inständige Bitte, Sie möchten auch weiterhin ihr Führer und Berater auf dem oft nicht leichten Wege bleiben, den sie im Gesamt-Interesse unseres Vaterlandes zu gehen hat. Die nachfolgenden Blätter enthalten die Bildnisse der Männer, die mit Ihnen und unter Ihrer Führung in der Vertretung gemeinsamer Interessen tätig gewesen sind. Ein Blick auf diese Bildnisse soll Sie daran erinnern, wieviel Liebe und Verehrung und ein wie unbegrenztes Vertrauen Ihnen in dem Kreise dieser Männer entgegengebracht wurde, mit denen auch manche Stunde froher Unterhaltung und heitern Zusammenseins Sie verbunden hat. Diese Männer bitten Sie zugleich im Namen der niederrheinisch-westfälischen Industrie, dafs Sie auch ferner der Unsere bleiben, damit unsere Vereinigungen wie bisher unter dem Leitstern des Wortes stehen, das den Sinnspruch Ihres Lebens bildet: Sincere et constanter." (Lebhafter allseitiger Beifall.)

Mit einem frohen Glückauf! für einen schönen Lebensabend, den der Jubilar so reichlich verdient, schlofs Dr. Beumer seine allen Teilnehmern aus dem Herzen kommende Ansprache. Darauf überreichte Herr Kommerzienrat Weyland-Siegen dem Gefeierten im Namen des Rheinisch-Westfälischen und des Siegerländer Roheisensyndikats zwei prachtvolle Bilder des Düsseldorfer Malers A. Montan mit herzlicher Ansprache und sinnreichem Hinweis auf die Tätigkeit des Jubilars. Herr Geheimrat Servaes dankte tiefbewegt für so viel Liebe, Ehre und Anerkennung und gedachte in erster Linie aller der Mitarbeiter, die er gehabt habe und deren Verdienste nun heute zum Teil ungerechtfertigterweise ihm angerechnet würden. Er versicherte, dafs sein Herz der rheinisch-westfälischen Industrie gehören werde, so lange er lebe. Dem Festakt folgte ein frohes Mahl, bei dem Herr Geheimrat Heinrich Lueg-Düsseldorf den Jubilar in einer zündenden Tischrede feierte und Herr

Dr. Beumer in einem humorvollen Trinkspruch der Familie und insonderheit der Gemahlin des Jubilars gedachte, der unter dem Jubel der Tafelrunde ein poetisches Telegramm hiervon Kenntnis gab. Die tiefgefühlten Dankesworte des Gefeierten legten aufs neue Zeugnis davon ab, wie recht die Adresse hat, wenn sie sagt, dafs sein Leben nach dem Wahlspruch gerichtet sei: Sincere et constanter! In diesem Sinne klang auch die Feier aus, die Liebe und Dankbarkeit ihm hier bereitet hatten. —

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

B. G. Weismüllers 90. Geburtstag.

Auf das in Heft 24 des vorigen Jahrgangs den Vereinsmitgliedern zur Kenntnis gebrachte Glückwunschschreiben an Hrn. B. G. Weismüller hat der neunzigjährige Herr eigenhändig die nachstehend im Wortlaut wiedergegebene Antwort gesandt:

Rom, den 27. Dezember 1902.

An den
Verein deutscher Eisenhüttenleute!

Ich glaubte, mein Name sei in der Eisenindustrie, der ich von 1836 bis 1868 angehört habe, längst erloschen; da überrascht mich Ihr sehr geehrtes Schreiben vom 3. d. M., in dem Sie die grofse Güte haben, mich zur Vollendung meines 90. Lebensjahres zu beglückwünschen und meiner Tätigkeit in dieser Industrie zu gedenken, wofür ich Ihnen tiefbewegten Herzens meinen wärmsten Dank ausspreche.

Auf allen Gebieten menschlicher Betätigung hat sich seit der Zeit, zu welcher Sie so freundlich sind mich zurückzuführen, Grofses vollzogen, aber Gröfseres als die Eisenindustrie dürfte keine andere aufzuweisen haben.

Die Störung, die seit einiger Zeit in die glänzende Laufbahn derselben gekommen, wird, wie noch immer in ähnlicher Lage, auch diesmal den Keim zu einer neuen Blütezeit in sich tragen. Dafs diese nicht gar zu lange auf sich warten läfst, dafür ist der beste Bürge die grofse geistige Macht, die in dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute" tätig ist. Daher schliefse ich mit einem fröhlichen Glückauf! indem ich nochmals dem tiefempfundenen Dank Ausdruck gebe für die grofse Ehrung, welche der Verein mir hat zu teil werden lassen.

In gröfster Verehrung zeichnet

B. G. Weismüller.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Adamiecki, Carl, Direktor der Jekaterinoslawer Röhren- und Eisenwalzwerke, Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Amur, Rufsland.

Beneke, Richard, Ingenieur, Strafsburg i. E., Ruprechtsauer Allee 2.

Braun, Johannes, Dipl. Hütteningenieur, Bochumer Verein, Bochum, Canalstr. 71.

Brückner, M., Leipzig, König Johannstr. 11.

Dickhoff, Aug., Direktor, Düsseldorf, Grafenbergerchaussee 41.

Diechmann, A. Otto, Berlin NW 7., Friedrichstr. 138.

Gottschalk, Rich., Vertreter der Fa. Carl Spaeter, Luxemburg.

Hagemeister, Hugo, Ingenieur, Gevelsberg, Bahnhofstr. 13.

Hoffmann, J. Oskar, Blankenburg-Schwarzath, Villa Harms.

Hutin, Edmund, Ingenieur, Michevillesche Stahlwerke, Deutsch Oth, Villeruptstr.

Jack, J., Direktor der Jekaterinoslawer Röhren- und Eisenwalzwerke, Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Amur, Rufsland.

Jörg, Jos., Ingenieur, Echternach, Luxemburg.

Lipp, Direktor und Vorstandsmitglied des Deutschen Gufsröhrensyndikats Aktiengesellschaft, Köln, Unter Sachsenhausen 25/27.

Lohse, Julius, Ingenieur, Halle a. S., Thomasiusstr. 41.

Mehrtens, J. jun., Ingenieur, Hamburg-St. Georg, Norderstr. 65 I.

Melcher, Alois, Betriebschef, Meiderich.

Mirbach, A., Ingenieur, Zeche Viktor, Rauxel i. W.

Mueller, E., Direktor, Radiatorenwerk, Berlin-Eberswalde, Eberswalde.

Naske, Theodor, Dr. ing., Chefchemiker, Donetz-Jurjewka, Süd-Rufsld.

Oertel, Otto, Direktor der Johann-Albrechtswerke Akt.-Ges., Neustadt, Ludwigslust i. Meckl., Schlofsstr. 4.

Pilz, O., Ingenieur, Bruckhausen a. Rh., Kaiserstr. 112.

Prochaska, Ernst, Consulting Engineer, 611 Penn Avenue, Pittsburg, Pa., U. S. A.

Roemer, A., Ingenieur, Sharon Steel Co., Sharon, Pa., U. S. A.

Ropohl, A., Ingenieur, Teplitz, Böhmen.

Seigle, J., Ingénieur de la Co. de Chatillon, Commentry et Nve. Maisons in Düdelingen, Luxemburg.

Steinbart, A., Uehling-Steinbart, Mfg. Co. Belmont Place, Passaic, N. Y., U. S. A.

Unckenbolt, Ludwig, Ingenieur métallurgiste, Charleroi, 7 rue de l'Ecluse.

Wever, Paul, Ingenieur, Vertreter von A. Borsig, Berlin, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 94 I.

Witthaus, Wilh., Ehrenbreitstein.

Zaykowski, Stanislaus, Ritter von Zayki, Directeur, Société Minière de Serginsk Oufaleg, Nizne Serginskij Zawod, Gouv. Perm, Rufsl.

Zeydler von Zborowski, J., Ingenieur der Firma Bauerertz in Myszków, Warschau-Wiener Bahn.

Neue Mitglieder:

Buch, Carl, in Fa. Carl Buch, Walzengiefserei und Dreherei, Weidenau a. Sieg.

Delvosalle, Leopold, Chemiker, Société Métallurgique de Taganrog, Taganrog, Süd-Rufsland.

Hovine, Maurice, Ingenieur, 1 rue Joseph II., Bruxelles.

Kreth, Carl, Betriebsingenieur der Hannoverschen Eisengiefserei, Misburg b. Hannover.

Röchling, Robert, Ingenieur, Berlin W, Kleiststr. 27.

Schleufsner, Ingenieur der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp Essen, Dreilindenstr. 24 I.

Thielmann, Adolf, Betriebsführer der Fa. Ernst Tellering & Co., G. m. b. H., Immigrath.

Tittler, R., Dipl. Hütteningenieur, Berlin NW 52, Gerhardstr. 11.

Waskowsky, Eduard, Ingenieur für Elektrotechnik und Maschinenwesen, Dortmund.

Winkhaus, F., Bergassessor, Bergwerksdirektor, Altenessen.

Verstorben:

Haehner, Pablo, Bergingenieur, Bilbao.

Staib, Carl, Ingenieur, Düsseldorf.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 19. April 1903

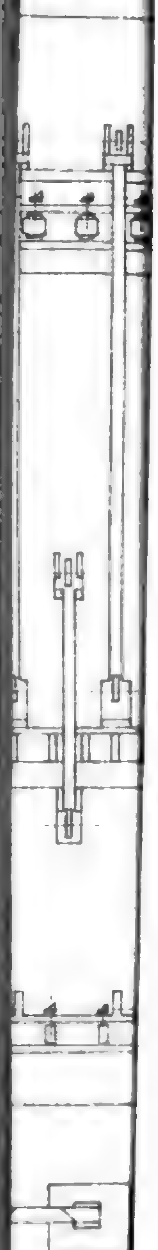
in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen.
3. **Ursachen des Hängens der Gichten und der dadurch hervorgerufenen Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Director Schilling, Oberhausen.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.



besteh

n der

ie De

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3. | 1. Februar 1903. | 23. Jahrgang.

Zur Preisbildung der Rohstoffe in der Eisenindustrie.

(Hierzu die Tafeln II bis VI.)

Die jetzige ungünstige Periode in der deutschen Eisenindustrie unterscheidet sich von der letztvoraufgegangenen Phase des Darniederliegens in ausgeprägter Weise dadurch, dafs die Preise für die Rohstoffe diesmal bei weitem nicht in dem Mafse nach unten gegangen sind, wie dies in der Tiefbewegung, die gegen die Mitte der 90er Jahre stattfand, der Fall war. Ein kurzer Rundblick wird jeden von der Richtigkeit dieser Behauptung bald überzeugen. Wenden wir unsern Blick zunächst nach den rheinisch-westfälischen Bezirken, so fällt auf, dafs, während gerösteter Spateisenstein im Siegerland sich in den Jahren 1892 bis 1895 in den Grenzen zwischen 9 und 11 ℳ hielt, für dasselbe Erz heute noch 14 ℳ f. d. Tonne notiert werden; Somorrostro-Erz, das damals loco Ruhrort im Mittel etwa 12 ℳ f. d. Tonne im Werte stand, stellt sich heute auf 15 ℳ und kostete während des Krisenjahres 1901 sogar noch 18,75 ℳ. Nur die lothringische Minette macht eine Ausnahme von der allgemeinen Preiserhöhung; es ist aber bekannt, dafs sie bei der allgemeinen Preisbildung weniger in Frage kommt, weil nur ein verhältnismäfsig kleiner Teil der Gesamtförderung in den Handel kommt. Der Preis westfälischer Kokskohle ist zur Zeit um 3 bis 4 ℳ f. d. Tonne höher als damals, und der Preis für Hochofenkoks ist heute mit 15 ℳ um mehr als ein Drittel höher gegenüber den Jahren 1893/1895. Die Preise für die Saar- und oberschlesischen Brennstoffe haben sich naturgemäfs in durchaus analoger Weise entwickelt wie die Notierungen für die westfälische Kohle; eher sind erstere noch fester gewesen als letztere. In Oberschlesien hat der hohe Preis für die überseeischen Eisenerze dazu geführt, dafs man sich nach anderen Quellen umgesehen und solche zum Teil in den Erzen aus Krivoi-Rog in Südrufsland gefunden hat. Trotz der weiten Entfernung sind für das Jahr etwa 65 000 t Eisenerze von dort nach den oberschlesischen Hochöfen zu erwarten.

Wir sehen somit in den Preisen für Rohstoffe zwischen heute und der ersten Hälfte der 1890er Jahre, das heifst also zu einer Zeit, als die Aufwärtsbewegung und bessere Preise für die Fertigerzeugnisse bereits eingetreten waren, Unterschiede, die als sehr erheblich bezeichnet werden müssen und die unausbleiblicherweise von entsprechender Rückwirkung auf die Preisbildung für das Roheisen, Halbzeug und die Fertigfabrikate sein mufsten. Wir haben geglaubt, dafs in gegenwärtiger kritischer Zeit unseren Lesern eine übersichtliche Zusammenstellung der hauptsächlich hier in Betracht kommenden Preise willkommen wäre, und daher solche als Anhang diesem Artikel beigegeben, auch noch diese Zahlen in Schaulinien auf den Tafeln II, III und IV übertragen. Die Ziffern sind zum gröfsten Teil den Vierteljahrs-Marktberichten dieser Zeitschrift entnommen, zum anderen Teil beruhen sie auf privater Unterrichtung.

Wir haben uns bei diesen Zusammenstellungen indessen nicht allein auf Deutschland beschränkt,

sondern zum Vergleich auch das Ausland herangezogen, und da ergibt sich die auffallende, auch bereits kürzlich von der „Iron and Coal Trades Review“ beleuchtete Tatsache, dafs nicht nur in Deutschland, sondern auch im Ausland, und in letzterem noch mehr als bei uns, die steigende Richtung in den Preisen für die Rohstoffe zu bemerken ist.

In England war, so erhellt aus den Listen auf Tafel V, bis vor wenigen Jahren, nämlich bis 1896, der Preis für Hochofenkoks 12 bis 13 sh für die Tonne, während gegenwärtig der Preis im Middlesbro'er Bezirk etwa 16 sh 3 d und in Südwales 17 sh 6 d beträgt; Industriekohle wird in Lanarkshire mit 8 sh und in Durham bis zu $10^1/_2$ sh notiert, während sie früher in einer langen Reihe von Jahren mehrere Schillinge billiger war. Die besten Marken von Clevelander Eisenerz konnten früher an den Gruben zu $2^1/_2$ sh gekauft werden, während man jetzt 4 sh dafür bezahlen mufs; bei den Hämatiterzen von West-Cumberland ist der Tonnenpreis von $9^1/_2$ auf 16 sh gestiegen, und auch das fremde Erz ist durchschnittlich um 3 sh teurer geworden, und dies alles, trotzdem für die Fertigfabrikate nichts weniger als eine Hochbewegung in der englischen Eisenindustrie herrscht.

In den Vereinigten Staaten von Amerika (Tafel VI) hielt sich der Kokspreis lange Zeit auf etwa 1 $ f. d. Tonne ab Koksofen; für das laufende Jahr wird dieser Preis als auf 4 $ festgesetzt angegeben, entsprechend etwa 20 ℳ frei Hochofen Pittsburg oder 25 ℳ frei Hochofen Chicago. Die Eisenerze aus dem Mesabi-Bezirk konnten vor einigen Jahren zu $12^1/_2$ bis $13^1/_2$ ℳ f. d. Tonne bis Pittsburg gelegt werden, während man heute die besseren Erze vom Lake Superior nur ausnahmsweise unter 25 ℳ für die Tonne frei Hochofen kaufen kann und der Preis für die geringwertigeren phosphorhaltigen Erze nur wenige Mark niedriger ist.

Österreich-Ungarn ist von den Rückwirkungen der Hochkonjunktur weniger beeinflufst worden als andere Länder, weil eine solche dort überhaupt nicht eingetreten war; ohne Zweifel kann man aber dort ebenso wie in Frankreich und Belgien mit höheren Preisen für die Brennstoffe rechnen. Nur Rufsland dürfte eine Ausnahme von der allgemeinen Regel machen; die Preise für die Rohstoffe sind dort in solchem Mafse gesunken, dafs man zu so niedrigen Gestehungskosten gelangt ist, wie man sie früher nicht gekannt hat und sich daher dort zur Ausfuhr rüstet.*

Im allgemeinen ist aber überall die Tatsache der Steigerung der Preise für die Rohstoffe festzustellen. Diese Erscheinung, die um so auffallender ist, als sie in England, wo die Rohstoffe von der Kartellbewegung im allgemeinen noch ausgeschlossen sind, in stärkster Weise hervortritt, ist zum Teil sicherlich auf die Steigerung der Gestehungskosten zurückzuführen, da die Löhne für die Bergarbeiter im letzten Jahrzehnt überall gestiegen sind; aber dieser Umstand kann wohl nicht als der alleinige Grund angesehen werden. Man geht wohl nicht fehl, wenn man auch allgemein die höhere Wertschätzung, welche Erz- und Kohlenfelder erfahren haben, als weiteren Grund dafür ansieht.

Die Anschauungen, ob es vorteilhafter für die Eisenwerke sei, über eigene Rohstoffe zu verfügen oder sie zu kaufen, haben bei uns bekanntlich im Laufe der Zeiten sehr gewechselt. Als zu Anfang der 1870er Jahre Koks und Erz kaum erhältlich waren, war es bei unseren Hochöfnern Glaubenssatz geworden, dafs man, um zu prosperieren, die Rohstoffe, namentlich die Erze, aus eigenem Grubenbesitz decken müsse. Bei dem billigen Angebot in den folgenden Jahren verwandelte sich diese Ansicht vielerorts in das Gegenteil, während heutzutage wiederum die Hochofenwerke suchen, nicht nur eigenen Erz-, sondern auch eigenen Kohlenbesitz sich zu sichern. Für den Kohlenbezug waren während der zweiten Hälfte der 1870er und in den 1880er Jahren diejenigen Eisenwerke zweifellos besser daran, die keine eigenen Kohlen hatten, während heute das Bestreben, sich eigene Kohlen zu sichern, allgemein ist.

In den Vereinigten Staaten von Amerika haben die Verhältnisse nicht viel anders gelegen. Als vor 12 bis 15 Jahren dort zu den bereits bekannten grofsen Eisenerz-Lagerstätten noch schier unermefsliche weitere Aufschlüsse hinzukamen, da sank der Wert der einzelnen Konzessionen bis auf ein Minimum; seither ist der Wert auf ein Zehn-, Zwanzig- und Mehrfaches gestiegen, und bei der Enquête über die Kartelle konnte Präsident Schwab den Wert der Eisensteinfelder der United States Steel Corporation allein auf 700 Millionen Dollars, d. h. auf 2800 Millionen Mark, angeben.

Fafst man diese Erscheinungen zusammen, so dürfte man, da die Wahrscheinlichkeit, dafs Eisensteinlager oder Kohlenfelder von durchschlagender Bedeutung noch gefunden werden, nicht grofs ist, zu der Ansicht gelangen, dafs die Rohstoffe trotz ihrer verhältnismäfsigen Höhe kaum billiger werden. Da gleichzeitig bei uns die Preise für manche Fertigfabrikate auf einem Niveau stehen, das vielen unserer Werke, namentlich solchen, die auf den Bezug von Rohstoffen und Zwischenfabrikaten angewiesen sind, die Aufrechterhaltung ihrer Fabrikation äufserst schwierig macht und vielleicht in manchen Fällen unmöglich zu machen droht, so wäre es im allgemeinen Interesse dringend erwünscht, wenn es gelänge, Mittel zu finden, um die Preise für die Fertigfabrikate auf eine höhere, den Selbstkosten entsprechende Stufe zu bringen.

Die Redaktion.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 146.

Über die Verwendung schwefelreicher Brennstoffe im Hochofen.

Obzwar die Schmelzvorgänge im Hochofen in chemischer und thermochemischer Hinsicht mehr oder weniger immer noch der Aufklärung harren, so hat der Hochöfner heute doch seinen Ofen ganz anders in der Hand, wie vor Jahren. Der Mangel an reinen Eisensteinen sowohl, als auch nicht minder die fortwährend steigende Nachfrage nach Roheisen veranlafsten die Hochofenwerke, mehr und mehr aufser den bisher benutzten Erzen auch solche mit schädlichen Beimengungen und Bestandteilen zu verhütten, und die fast allgemein vorhandene Vorsicht und Ängstlichkeit gegenüber dem ärgsten Roheisenfeinde, dem Schwefel, verschwand dermafsen, dafs wir heute sogar Hochofenanlagen besitzen, deren Grundlage allein minderwertige Materialien, wie Kiesabbrände, bilden.

Solche schwefelreiche Materialien zeigen nun immerhin meist den Vorteil, dafs sie zu den leicht reduzierbaren Eisenerzen gehören, so dafs also die Schwefelverbindungen schon beim Niedergehen der Beschickung durch den aufsteigenden Gasstrom Veränderungen unterliegen, und somit der Schwefel leichter vertrieben wird, als bei schwer reduzierbaren Erzen — die deshalb in der Praxis auch stets vorher geröstet werden müssen — oder gar bei schwefelreichen Brennstoffen, da deren Schwefel ganz bis vor die Formen ins Gestell rückt und direkt mit dem flüssigen Eisen in Berührung kommt. Aus diesem Grunde mifst der Hochofeningenieur auch dem Schwefel der Brennstoffe eine höhere Bedeutung bei, als dem der Erze, und sucht schwefelreichere Kokssorten nach Möglichkeit zu vermeiden. Dafs man aber doch unter gewissen Verhältnissen sehr schwefelhaltige Brennstoffe im Hochofen ohne besondere Schädigung der Roheisenqualität noch vorteilhaft verwenden kann, mögen die nachfolgenden Ausführungen, welche sich auf den Gebrauch von Anthracit mit 3 bis 4 % Schwefel beziehen, des näheren klarlegen.

Die Entfernung des Schwefels würde im Hochofen sehr einfach sein, wenn die Eisenoxyde auf Schwefeleisen zersetzend einwirken könnten, aber leider zeigt sich Schwefeleisen neben Eisenoxyd beständig, was sich bei einem Vergleich der Wärmetönungen der Sauerstoffverbindungen von Schwefel und Eisen leicht erklärt.

Bei der Fabrikation von manganarmem Roheisen, d. h. Giefsereiroheisen und Hämatit, bildet in der Praxis den Hauptfaktor zur Elimination des Schwefels der Kalk, indem Calciumsilikat bei Anwesenheit von Kohle Schwefeleisen zersetzt und Schwefelcalcium gebildet wird. Ähnlich verhält sich Magnesia, nur mit geringerer Wirkung gemäfs der niedrigeren Wärmetönung des Schwefelmagnesiums im Gegensatz zum Schwefelcalcium; enthalten aber die Erze keine Tonerde, so entschwefelt Magnesia ebensogut wie Kalk.

Basische Tonerdesilikate beeinträchtigen die Bindung des Schwefels nicht, dagegen wirken kieselsaure Alkalien wieder günstig ein, sofern sie einen Basenüberschufs enthalten, immer aber die Anwesenheit von Kohlenstoff vorausgesetzt. Des weiteren wird aber Kieselsäure nicht an die Stelle von Kalk treten, wenngleich bei schwefelärmerem Möller und bei sehr hoher Temperatur Einfachschwefeleisen sehr wohl der Einwirkung des Siliciums unterliegt; das Eisen verbindet sich mit dem Silicium zu einem Produkt, das nach Wedding etwa der Formel Fe_3Si oder Fe_4Si entspricht, und der Schwefel mit Kohlenstoff zu Schwefelkohlenstoff. Anders aber bei schwefelreichen Brennstoffen; sobald nämlich freie Kieselsäure sich zeigt, und wenn die Schlacke auch nur ein wenig lang erscheint, so genügt dies schon, um sofort Schwefel in das Eisen überzuführen, und selbst bei noch so heifsen Cowpern erhält man leicht ein Roheisen mit 0,2 % bis 0,4 % Schwefel bei einem Siliciumgehalt von 3 und mehr Prozent.

Und darin liegt eben eine grofse Schwierigkeit beim Erblasen von Giefsereiroheisen mit schwefelreichen Brennstoffen, dafs man nicht die Wahl hat, je nach der Reduzierbarkeit der Erze und der Höhe ihrer Schlackenmenge mit kurzer oder langer Schlacke zu arbeiten, sondern dafs man sich gezwungen sieht, auf jeden Fall mit einer Schlacke so kurz wie nur möglich zu arbeiten.

Die grofsen Mengen Schwefel lassen sich nur durch Kalk binden, und zwar findet die Zersetzung des Schwefeleisens um so schneller statt, je höher die Temperatur und je mehr Kohlenstoff vorhanden ist, und die Bindung um so vollkommener, je gröfsere Schlackenmengen sich bilden. Diese Massenwirkung der Schlacke erscheint leicht erklärlich, wird aber noch vielfach unterschätzt.

Schlackenmenge und Temperatur stehen in einem gewissen Verhältnis zueinander, indem die geringere Schlackenmenge eine höhere Windtemperatur zum gleichen Ergebnis verlangt, während eine niedrigere Windtemperatur noch für eine gröfsere Schlackenmenge ausreichen kann, wie es die nachstehenden Analysenreihen Nr. I und II bei Giefsereiroheisen und die Nrn. VIII und IX bei Hämatit verdeutlichen. Jedenfalls aber sollte man im Hochofen immer mehr Schlacke als Roheisen haben, etwa 125 : 100 bei einer Windtemperatur von 650 bis 700° C. oder 115 : 100 bei 750 bis 800° C.

Tabelle I. **Giefserei-Roheisen** (50 % leicht und 50 % schwer reduzierbare Erze).

	Nr.:	I	II	III	IV	V	VI	VII
Roheisen-analyse	Si	2,00	2,35	2,16	3,35	3,50	3,68	4,01
	Mn	0,75	0,57	0,48	0,67	0,65	0,55	0,70
	S	0,050	0,020	0,016	0,030	0,050	0,072	0,048
Windtemperatur C.		640°	750°	800°	740°	725°	700°	700°
Schlackenmenge auf 100 Roheisen		125	123	108	125	125	125	128
Schlacken-analyse	SiO_2	34,03	32,90	33,74	34,88	38,82	39,34	36,06
	Al_2O_3	4,27	6,51	4,95	5,42	7.92	6,69	8,52
	FeO	0,77	1,83	0,79	1,25	0,45	0,67	0,64
	MnO	0,49	0,39	0,35	0,66	0,48	0,54	0,35
	CaO	47,98	48,72	46,81	45,07	41,00	40,82	44,41
	CaS	9,38	6,48	8,96	9,34	7.52	8,64	8,10
	MgO	2,21	1,68	3,11	2,29	2,43	2,33	1,48

Tabelle II. **Hämatit** (100 % schwer reduzierbare Erze).

	Nr.:	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Roheisen-analyse	Si	2,50	2,10	1,66	1,76	1,78	1,45	1,04
	P	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
	S	0,019	0,068	0,059	0,087	0,126	0,115	0,019
Windtemperatur C.		790°	660°	640°	640°	580°	610°	800°
Schlackenmenge auf 100 Roheisen		108	122	124	122	122	123	107
Schlacken-analyse	SiO_2	34.52	36,16	33,52	33,28	32,30	33,40	33,36
	Al_2O_3	5,34	5,75	5,77	7,02	6,90	5,44	5,66
	FeO	0,53	0,66	0,66	2,21	1,04	0,66	0,79
	MnO	0,27	0,39	0,47	0,39	0,39	0,23	0,31
	CaO	46,29	46,15	47,88	44,96	47,82	47,72	45,23
	CaS	9,63	7,67	8,84	9,47	9,45	9,18	11,07
	MgO	3,05	2,84	2,25	2,09	1,80	2,30	2,38

Sinkt die Windtemperatur zu sehr, z. B. beim Erblasen von Hämatit aus schwer reduzierbaren Erzen auf 600 ° C. und weniger, so findet nicht nur eine unvollkommene Zersetzung des Schwefeleisens statt, sondern auch der frei gewordene Schwefel verbindet sich nicht vollständig mit dem Calcium, so dafs also der Schaden ein doppelter wird; das Roheisen weist dann sogleich einen höheren Schwefelgehalt auf, entsprechend den Analysenreihen Nr. XII und XIII bei Hämatit. Und da mit dem Sinken der Windtemperatur unter sonst gleichen Verhältnissen auch der Siliciumgehalt fällt, so gilt im allgemeinen der Grundsatz: je weniger Silicium ein Roheisen enthält, desto mehr Schwefel besitzt es; doch zeigt Analyse Nr. XIV, dafs aus schwer reduzierbaren Eisensteinen bei sehr heifser und basischer Schlacke sehr wohl sich ein geringer Silicium- und Schwefelgehalt vereinen läfst. —

Bei der Darstellung von Martinroheisen und Spiegeleisen mit schwefelreichen Brennstoffen kommt weniger die nahe Verwandtschaft des Schwefels mit Calcium, als seine Bindung durch Mangan in Betracht. Jedoch wirken auch beide zusammen, da das schwer schmelzbare Schwefelcalcium mit Schwefelmangan weit leichter schmelzbare Doppelsalze bildet nach der Gleichung: $CaO + MnO + 2\,FeS + 2\,C = Fe_2 + CaS, MnS + 2\,CO$; vor allem aber erfolgt die Abscheidung des Schwefels in Gegenwart von metallischem Mangan nach der Formel: $Mn + FeS = MnS + Fe$, eine Reaktion, die um so wirksamer in die Erscheinung tritt, als Schwefelmangan in geschmolzenen Silikaten sich leicht löst und infolge seines höheren Schmelzpunktes leichter erstarrt, als kohlenstoffhaltiges Eisen.

Bei der Bindung des Schwefels durch metallisches Mangan bleibt zu berücksichtigen, dafs dieses erst dann erhalten wird, d. h. Manganoxyde erst dann reduziert werden, nachdem gegenwärtige Eisenoxyde schon reduziert sind, und dafs, sobald wieder neue Eisenoxyde erscheinen, das gebildete Mangan infolge Massenwirkung vor allem erst wieder diese Eisenoxyde reduziert, ehe es mit vorhandenem Schwefeleisen in Berührung kommt und dann natürlich zersetzend und schwefelbindend einwirkt.

Zieht man diese beiden Vorgänge in Betracht, so wird es unschwer verständlich, dafs man ein um so schwefelärmeres Roheisen erzielt, je leichter die Eisenerze sich reduzieren lassen und je schneller Mangan reduziert wird; am besten verhalten sich daher die gerösteten Spateisensteine, — im rohen Zustande schon eine chemische Verbindung des Eisen- und Mangancarbonats —, weil bei ihrer innigen Vereinigung von Eisen und Man-

Tabelle III. **Martinroheisen** (50 % leicht und 50 % schwer reduzierbare Materialien).

	Nr.:	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI
Roheisen-analyse	Mn	3,95	3,63	2,45	2,12	2,70	2,80	2,48
	S	0,023	0,020	0,038	0,077	0,053	0,059	0,043
Windtemperatur C.		700°	620°	620°	660°	600°	620°	630°
Schlackenmenge auf 100 Roheisen		114	123	123	122	123	123	123
Schlacken-analyse	SiO_2	40,88	38,94	42,15	40,06	41,82	42,04	41,22
	Al_2O_3	4,36	5,29	3,65	4,44	4,13	6,00	5,01
	FeO	0,66	1,18	1,05	1,05	0,91	1,05	1,84
	MnO	5,79	4,04	7,15	4,78	6,41	7,96	6,76
	CaO	38,27	40,46	36,36	42,12	36,88	33,72	36,92
	CaS	7,38	7,67	7,42	6,08	6,50	6,50	6,19
	MgO	2,03	1,37	2,61	1,56	1,94	1,22	1,30

gan und in Anbetracht der Massenwirkung zugleich das Mangan sich schon gleichzeitig mit den Eisenoxyden durch Kohlenoxyd reduziert, allerdings nur bei hoher Temperatur, welche noch durch die hinzutretende Legierungswärme der Eisen- und Manganvereinigung sich vermehrt. Indem bei den gerösteten Spaten also die Manganreduktion eher stattfindet als bei anderen Erzen, stellt sich auch die Zeitdauer der Einwirkung des Mangans auf den Schwefel um ein bedeutendes gröfser, so dafs das Roheisen schwefelreiner wird.

Weiterhin kann die Schlacke nicht so lang gehalten werden, wie bei schwefelarmem Möller; man darf nicht aufser acht lassen, dafs, je weniger Basen (CaO, MgO, Al_2O_3) in der Schlacke vorhanden, desto mehr freie Kieselsäure auch gegenwärtig ist, welche eine Reduktion des Mangans nicht nur nicht fördert, sondern verhindert.

Die Windtemperatur läfst sich im allgemeinen beim Erblasen von Martinroheisen niedriger halten, als beim Gang auf Giefsereiroheisen gemäfs der Zusammenstellung der Martinroheisenanalysen. Über das Wechselverhältnis zwischen Windtemperatur und Schlackenmenge gilt dasselbe, wie beim Giefsereiroheisen gesagt. (Vergl. Analyse Nr. XV und XIX.)

Was einen Vergleich zwischen Calcium und Mangan hinsichtlich der Fähigkeit, den Schwefel zu binden, anbelangt, so dürfte bei grofsen Schwefelmengen der Wirkung des Mangans eine höhere Bedeutung beizulegen sein; bei sonst gleichen Bedingungen (gleicher Reduzierbarkeit der Erze, gleich grofser Schlackenmenge) erfordert die Überführung des Schwefels in die Schlacke eine geringere Windtemperatur bei Martinroheisen, als bei Giefsereiroheisen, und man kann aufserdem im ersteren Falle mit längerer Schlacke arbeiten, so dafs der Ofengang ein leichterer wird, als bei der äufserst basischen Giefsereiroheisenschlacke.*

* Beim Anblasen eines Ofens mit Koks und Anthracit (zusammen mit 2½ bis 3 % S) erhielt Verfasser als ersten Abstich bei einer Schlacke, die ordentlich Fäden zog, ein Giefsereiroheisen mit 4,5 % Si, 1,00 % Mn und 0,05 % S, indem er bei der Füllung des Ofens dem Möller etwas Manganerz zusetzte.

Am einfachsten erweist sich daher auch die Bindung des Schwefels beim Erblasen von Spiegeleisen, wie die Tabelle IV ergibt; noch günstiger würde natürlich das daselbst angegebene Resultat bei einer höheren Windtemperatur als 580° C. ausfallen.

Tabelle IV. **Spiegeleisen**
(65 % schwer und 35 % leicht reduzierbare Erze).

	Nr.:	XXII	XXIII	XXIV (normal)
Roheisen-analyse	Mn	25,45	27,70	21,20
	S	0,009	0,013	0,021
Windtemperatur C.		630°	640°	580°
Schlackenmenge auf 100 Roheisen		119	119	115
Schlacken-Analyse.	SiO_2	32,79	34,02	35,48
	Al_2O_3	7,20	7,66	11,70
	FeO	1,31	0,53	1,17
	MnO	18,13	21,19	11,94
	CaO	26,68	25,36	27,65
	CaS	9,90	8,53	8,91
	MgO	4,09	2,67	2,20

Man sollte daher schwefelreiche Brennstoffe (bis 4 % S im Mittel) zunächst zur Spiegeleisendarstellung verwenden; falls passendes Erz nicht vorhanden, kommt in zweiter Linie die Fabrikation von basischem Martinroheisen, das einen schwankenden und teilweise hohen Siliciumgehalt ertragen kann, und in letzter Linie der Betrieb auf Giefsereiroheisen, besonders bei leichter Reduzierbarkeit der Erze, indem man das notwendige Silicium ohne weiteres ins Roheisen hinein bekommt und zwar auch bei geringer Temperatur, was sehr in Betracht kommt, da die Hochofengase infolge des hohen Kalksteinzuschlages sehr reich an Kohlensäure sind, und die Cowper deshalb nur schlecht geheizt werden können.

Die Höhe der Öfen unterliegt naturgemäfs ebenfalls einer Begrenzung, insofern die Qualität des Roheisens bei sehr grofsen Öfen zu sehr schwanken würde; bei Spiegeleisen kann die Tageserzeugung bis 50 t, bei Giefsereiroheisen bis 100 t und bei Martinroheisen bis 150 t betragen.

Oskar Simmersbach.

Aufbau eines neuen Hochofenschachtes während des Betriebes.

Eine aufsergewöhnliche Hochofenreparatur ist vor einiger Zeit an einer Anlage der Firma Metz & Cie. in Esch a. d. Alzette zur Ausführung gekommen. Die Besonderheit der Aufgabe bestand darin, den Hochofen Nr. I, dessen Schacht abgenutzt war, mit einem neuen Schachtmantel zu versehen, ohne jedoch während der Ausführung dieser Arbeit den Betrieb zu unterbrechen. Über den interessanten Umbau teilt die genannte Firma folgendes mit:

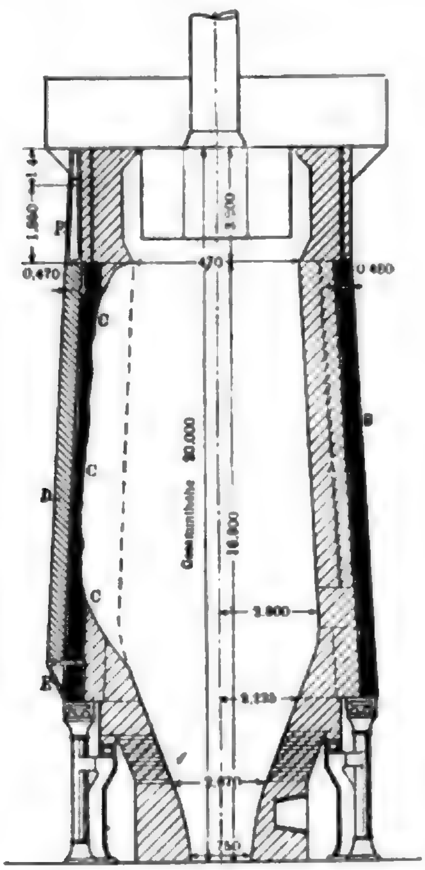


Abbildung 1.

Schnitt des Hochofens Nr. I der Firma Metz & Cie. in Esch a. d. Alzette.

Der Schacht des im Juni 1891 angeblasenen Ofens I, dessen Schnitt in Abbildung 1 (rechts) wiedergegeben ist, bestand aus einer Wand *A* von feuerfesten Steinen, an welche sich eine zweite Wand *B* von geprefsten roten Ziegelsteinen anschlofs. Im Februar 1899 waren diese beiden Wände, wie Profil *C C C* (Abbildung 1 links) zeigt, abgenutzt und das Ausblasen des Ofens schien fast unvermeidlich. Da aber damals der Roheisenabsatz sehr flott und zu lohnenden Preisen vor sich ging, suchte man durch Aufbauen einer neuen feuerfesten Wand *D* den Ofen im Betrieb zu erhalten, was auch vollständig gelang.

Der neue Schachtmantel aus Chamotte ruht unten mittels 24 Konsolen *E* auf den Säulen, und oben trägt das neue Mauerwerk mittels 12 Stützen *F* die Bühne. Die Konsolen *E* wurden im Mai 1899 eingesetzt. Das Aufbauen des Schachtmantels brauchte erst im März 1900 begonnen zu werden; um diese Zeit drangen die Gase überall durch das alte Mauerwerk. Irgendwelche Betriebsstörung oder Unfall sind durch die neue Konstruktion, welche im ganzen drei Wochen beanspruchte und gar keinen Stillstand des Ofens erforderte, nicht verursacht worden, und obwohl der Inhalt des Schachtes sich um rund 145 cbm vermehrt hat, ist der Gang des Hochofens noch immer regelmäfsig und befriedigend.

Abbildung 2 zeigt den Hochofen während des Umbaues, Abbildung 3 nach der Vollendung desselben.

Neues Reversierventil für Regenerativ-Gasöfen.

Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen ein neues Umschaltventil (D. R. P. 137595) für Siemensöfen, das von Samuel Forter in Pittsburg in Amerika konstruiert ist.*

Der hauptsächliche Unterschied zwischen dieser neuen Konstruktion und den bis jetzt bekannten Reversierventilen liegt in dem Umstande, dafs hier die Umschaltung nicht dadurch bewerkstelligt wird, dafs innerhalb des Ventiles angeordnete bewegliche Teile ihre Lage ändern, sondern durch Änderung des Niveaus des den Verschlufs herstellenden Wassers. Alle Teile innerhalb des Gehäuses eines Umschaltventils sind stets einer sehr grofsen Hitze ausgesetzt. Infolgedessen verziehen sich diese Teile oft so, dafs das richtige Funktionieren des Ventiles beeinträchtigt oder sogar unmöglich gemacht wird. Aus diesem Grunde ist es sehr wünschenswert, dafs alle beweglichen Teile im Innern des Ventils vermieden werden. Dieser Zweck wird bei vorliegendem Umschaltventil durchaus erreicht. Abbildung 1 bis 3 zeigt das Ventil konstruiert aus Blech und Winkeleisen. Es besteht der Hauptsache

* Nach direkten Mitteilungen des Erfinders.

Aufbau eines neuen Hochofenschachtes während des Betriebes.



Abbildung 2. Der Hochofen während des Umbaues.

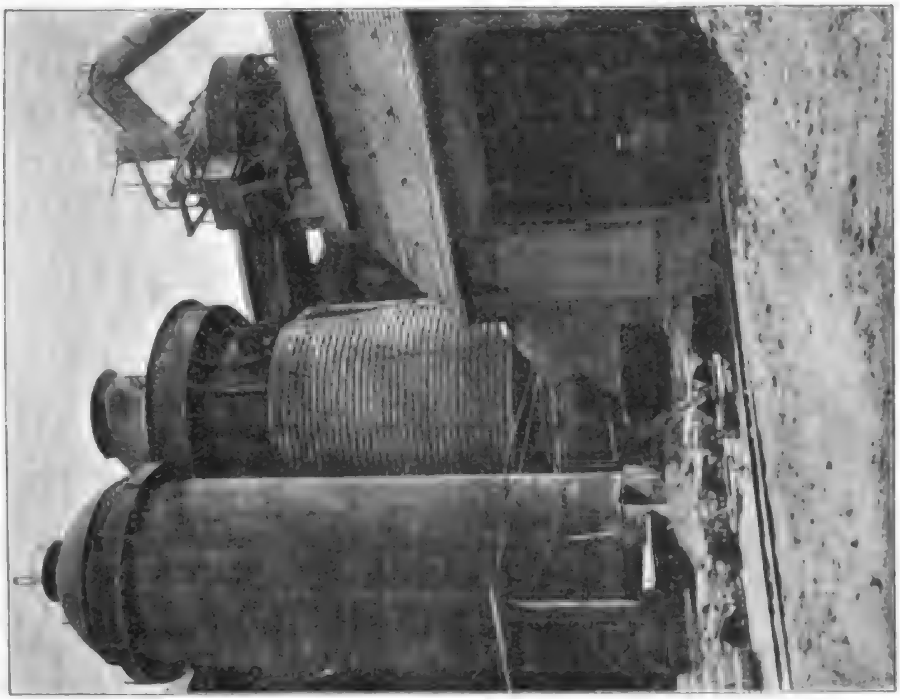


Abbildung 3. Der Hochofen nach Vollendung des Umbaues.

nach aus einem feststehenden obern Gehäuse *A* (versehen mit Einlafsöffnungen *B* [Abbild. 2] für das Gas), welches auf einem ebenfalls feststehenden Unterteile *C* ruht. Das Gehäuse hat drei quer durch dasselbe gehende und an den Seiten fest angenietete Wände *a b c*, deren unterer Rand in die im Unterteil *C* sich befindenden Abteilungen

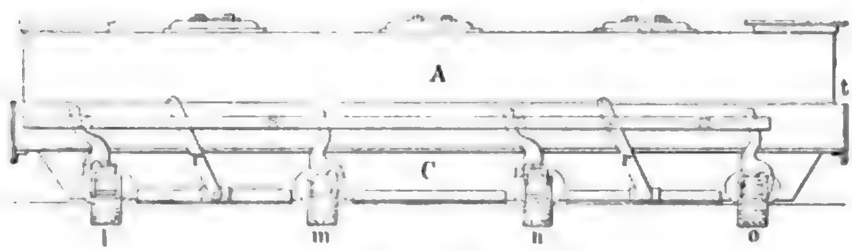


Abbildung 1.

reicht. Wenn diese Abteilungen mit Wasser gefüllt sind, so bilden die Wände mit ihren unteren Rändern einen Wasserverschlufs.

Der Unterteil hat drei vertikale Öffnungen, die mit drei im Mauerwerk befindlichen Öffnungen des Rauch- und der Gaskanäle korrespondieren. Zwischen diesen Öffnungen und an jedem Ende des Unterteils sind vier Abteilungen *g h i k* an-

verschlufs, so dafs kein Gas durch dasselbe entweichen kann, wenn es offen ist.

Abbildung 4 zeigt dasselbe Reversierventil in Gufseisenkonstruktion. Hier haben die vier Abteilungen, die den Wasserverschlufs bilden, die Form von gufseisernen Pfannen, welche lose in der gufseisernen Bodenplatte im Wasser liegen. Das Wasser zwischen diesen Pfannen und der Bodenplatte reicht nahe bis zum obern Rande der Pfannen. Infolge dieser Anordnung sind diese Gufseisenteile stets vom Wasser gekühlt und ein zu starkes Erhitzen derselben ist vermieden. Das obere Gehäuse, welches ebenfalls aus Gufseisen konstruiert ist, kann auch nicht zu stark erhitzt werden, da es durch das über ihm stehende Wasser stets gekühlt ist.

Abbildung 2 zeigt die Art und Weise der Verbindung des Ventils mit den Öfenkanälen und dem Gaskanal. Das Tellerventil *M* dient sowohl als Regulier- als auch als Abschlufsventil. Wenn dasselbe geschlossen ist, kann das Reversierventil inspiziert oder ganz entfernt werden.

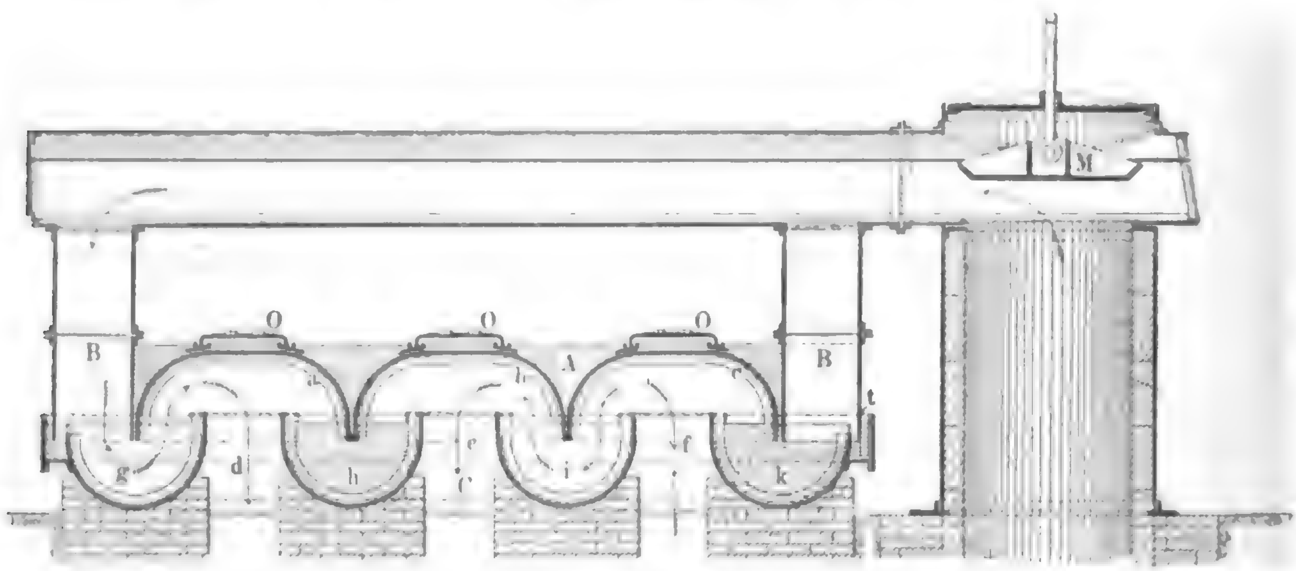


Abbildung 2.

geordnet. Am obern Rande des Unterteils befindet sich eine Rinne *t*, die das Gehäuse gegen das Äufsere abschliefst, wenn sie mit Wasser gefüllt ist. Das Wasser fliefst aus einer offenen, mit Regulier- oder Abschlufsventil versehenen Röhre in die hohlen Räume über dem Gehäuse, von dort über die Seitenränder des Gehäuses in den Trog und dann in die vier Abteilungen des Untergestells. Jede Abteilung hat auf einer Seite am untern Ende ein Überflufsventil *l m n o*. Diese vier Ventile werden beim Umschalten abwechselnd geöffnet und geschlossen. Eine ellbogenförmige Vertiefung in diesen Ventilen bildet einen Wasser-

Zur Erklärung der Umschaltung sei angenommen, dafs das Gas durch die Öffnung *d* des Ventils und die linke Regeneratorkammer in den Ofen und die Abgase durch die rechte Kammer und die Öffnung *f* und *e* des Ventils in den Rauchkanal gelangen sollen. In diesem Falle sind die Überflufsventile *m* und *o* der zweiten und letzten Abteilung geschlossen, die zwei andern *l* und *n* offen. Die zweite und letzte Abteilung *h* und *k* sind daher mit Wasser gefüllt, das in dieselben vom Troge überfliefst und durch die geschlossenen Überflufsventile nicht abfliefsen kann. Das Wasser bildet dann in

diesen Abteilungen einen Verschlufs mit den in sie hineinragenden Rändern der Wände im Gehäuse. Die andern zwei Abteilungen sind leer, da das Wasser, das in sie vom Troge *c* überfliefsen kann, durch die offenen Überflufsventile abfliefst. Der Reversierhebel *r*, der in Verbindung mit der Reversierstange die Überflufsventile öffnet und schliefst, befindet sich dann in der äufsersten

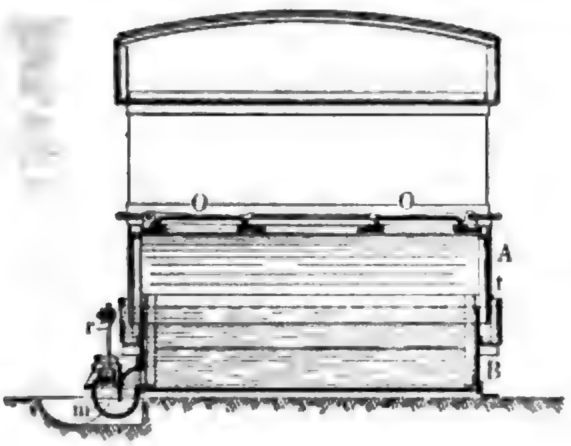


Abbildung 3.

Stellung links, in welcher Stellung er in den Abbildungen gezeichnet ist. Soll nun umgeschaltet werden, so wird der Hebel in seine vertikale Stellung gebracht, für sehr kurze Zeit, infolgedessen schliefsen sich die Überflufsventile *l* und *n* der ersten und dritten Abteilung von selbst, währenddem die andern *m* und *o* geschlossen bleiben. Zur gleichen Zeit wird das Regulierventil der Wasserzuflufsröhre ganz geöffnet, damit sich diese Abteilungen schnell mit Wasser füllen und auch diese Abteilungen mit dem Rande des Gehäuses einen Abschlufs bilden. Der Ofen ist nun vollständig vom Gaszuflufs und vom Rauchkanal abgeschlossen und es ist unmöglich, dafs Gas direkt durch das Ventil in den Rauchkanal entweichen kann. Nun wird der Reversierhebel in seine äufserste Stellung rechts gebracht, wodurch die Überflufsventile *m* und *o* der zweiten und letzten Abteilung sich öffnen und das Wasser in denselben abfliefsen lassen, infolgedessen ist der Ofen umgeschaltet. Zur gleichen Zeit wird Rufs oder Teer, der sich in der Zwischenzeit der Umschaltung in diesen Abteilungen angesammelt hat, hinausgewaschen, da er mit dem Wasser abfliefst.

Nach der Umschaltung ist es zweckmäfsig (um Wasser zu sparen), den Regulierhahn der Wasserzuflufsröhre fast ganz abzuschliefsen, damit nur genug Wasser zufliefsen kann, um soviel zu ersetzen, als durch allfällige Verdampfung oder durch kleine Undichtigkeit in den Überflufsventilen verloren geht. Dies kann sehr leicht automatisch getan werden, indem man den Reversierhebel mit dem Regulierventil verbindet.

Es ist ersichtlich, dafs dieses Ventil den Vorteil der absoluten Dichtheit mit andern, mit Wasserverschlufs versehenen Ventilen gemein hat, dazu aber noch die sehr wichtige Eigenschaft besitzt, dafs innerhalb des Gehäuses sich absolut keine beweglichen Teile befinden. Sollte sich daher irgend ein Teil im Innern des Ventils infolge zu grofser Hitze verziehen, so wird dies auf das richtige Funktionieren des Ventils keinen schädlichen Einflufs haben.

Während des Umschaltens ist es nicht möglich, dafs Gas direkt in den Rauchkanal entweicht, da vor dem Umschalten der Ofen- und Rauchkanal vollständig von dem Gaszuflufs abgeschlossen ist. Bekanntlich findet bei allen Ventilen mit beweglichen Umschaltungsteilen beim Umschalten ein Gasverlust statt, da das Gas direkt in den Rauchkanal entweichen kann und somit verloren geht. Die Gröfse dieses Verlustes hängt natürlich von der Gröfse des Ventils und dem Zeitraum der Umschaltung ab. Der Umstand jedoch, dafs das Gas in dieser Stellung durch ein Vacuum (das immer im Rauchkanal herrscht) in denselben hinein gesaugt wird, läfst schliefsen, dafs dieser Verlust ziemlich bedeutend ist und jedenfalls in einem Jahr die Kosten des Ventils überschreitet.

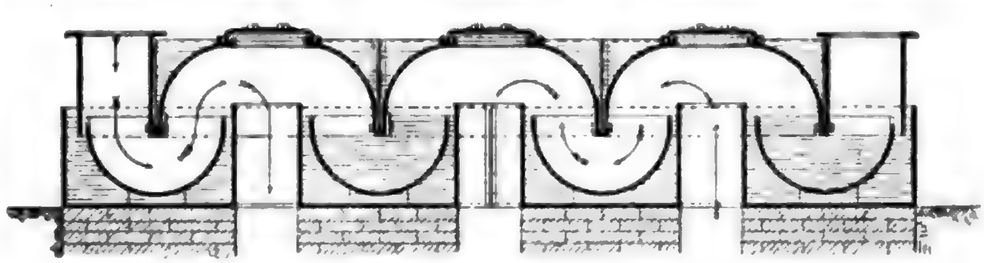


Abbildung 4.

Dieser Verlust wird bei dem eben beschriebenen Ventile vermieden. Ein anderer Vorteil dieses Ventils ist in dem Umstande zu finden, dafs es sich von selbst von Rufs und Teer reinigt, da derselbe beim Umschalten mit dem Wasser abfliefst. Die Umsteuerung selbst nimmt wenig Kraft in Anspruch und selbst das gröfste Ventil kann ohne Schwierigkeit von Hand umgesteuert werden. Kostspielige hydraulische Umsteuerungsapparate werden demnach überflüssig. Das Ventil ist sehr einfach konstruiert und das Innere ist jederzeit durch die oben am Gehäuse sich befindenden Türen *o* leicht zugänglich.

Talbot-Stahlschmelzverfahren in Frodingham.

Von Ingenieur **St. Surzycki**-Czenstochau (Russisch-Polen).

Das kontinuierliche Stahlschmelzverfahren ist auf den nicht weit von Doncaster gelegenen „Frodingham Iron and Steelworks" seit Januar vorigen Jahres im Gang. Das grofse Interesse, welches das Talbotverfahren in hüttenmännischen Kreisen erweckt hat, und die Einwürfe, die man gegen diesen auf dem Kontinent wenig bekannten Prozefs erhebt, haben den Verfasser dieser Zeilen veranlafst, den Betrieb an Ort und Stelle zu studieren und möglichst objektiv zu prüfen. Die Ergebnisse dieses Studiums sind im folgenden kurz mitgeteilt in der Hoffnung, dafs sie zur richtigen Beurteilung des genannten Prozesses beitragen mögen.

Die Talbot-Anlage in Frodingham besteht im wesentlichen aus einem Kippofen von 100 t Fassungsraum, welcher von einer Wellmanschen Chargiermaschine und einem elektrischen 40-t-Kran bedient und mit Steinkohlengas (aus Yorkshirekohle) geheizt wird. Letzteres wird in einer Generatoranlage erzeugt, welche für 7 andere feststehende Martinöfen bestimmt ist und einen mechanischen Talbot-Gaserzeuger sowie mehrere gewöhnliche Siemens-Generatoren mit Dampfstrahlgebläse enthält. Die Konstruktion des Talbotofens und des mechanischen Talbot-Gaserzeugers ist den Lesern von „Stahl und Eisen" aus früheren Mitteilungen im allgemeinen bekannt und brauche ich daher auf dieselbe nicht näher einzugehen.

Als Rohmaterial wird in erster Linie Roheisen verwendet, welches auf dem Werk selbst aus eigenen Toneisensteinen erblasen wird und im Durchschnitt folgende Zusammensetzung besitzt: 1 % Silicium, 2 bis 2,9 % Mangan, 2 % Phosphor und 0,04 bis 0,12 % Schwefel. Man kann dieses Roheisen wegen seines sehr hohen Phosphor- und Mangangehaltes nicht als für den Martinprozefs geeignet betrachten, es eignet sich besser für das Thomasverfahren. Wie wir später sehen werden, liegt darin der Hauptgrund für die verhältnismäfsig geringe Erzeugung des Ofens. Zur Beförderung der Oxydation und Bildung einer oxydreichen Schlacke, welche bekanntermafsen zur Reaktion auf das frisch eingegossene Roheisen erforderlich ist, werden hauptsächlich aus Walzensinter und Hammerschlag, zum Teil aus Eisenerz bestehende Zuschläge gegeben. Die gerösteten Eisenerze (Toneisensteine) sind wie folgt zusammengesetzt:

Fe = 45 bis 63 %	SiO^2 = 8,72–1,46 %
Mn = 3,32 "	Al^2O^3 = 6,24 "
P = 0,82–1,5 "	CaO = 10,80 "
S = 0,30 "	MgO = 1,61 "

Rückstand = 9,22 %

Zur Entphosphorung des Eisens dient ein Zuschlag von gebranntem Kalk. Die Anwendung von rohem Kalkstein ist versucht, aber wieder aufgegeben worden, da einerseits eine sehr heftige Reaktion erfolgte, anderseits das Austreiben der Kohlensäure eine bedeutende Wärmemenge erfordert.

Der Ofenherd ist aus gebranntem Dolomit hergestellt und wird auf einer aus zwei Lagen von Magnesitziegeln bestehenden Unterlage eingesintert. Zu sämtlichen Reparaturen der Schmelzräume, wie des Herdes, der Wände u. s. w. wird sintergebrannter Dolomit verwendet. Im Falle einer bedeutenden Korrosion des Ofeninnern gebraucht man auch für denselben Zweck zum Teil gebrannten Magnesit. Zur Desoxydation und Rückkohlung der Charge benutzt man Zusätze von Ferromangan, Anthracitkohle und Aluminium. Der Zusatz von Ferromangan und metallischem Aluminium erfolgt in bekannter Weise, der von Anthracitkohle in nufsgrofsen Stücken oder in Pulverform. In kleinen Stücken verwendet man den Anthracit (welcher etwa 0,5 % Schwefel enthält) zur Kohlung und zum Teil auch zur Desoxydation des Flufseisens; das Pulver, welches in kleinen Papiersäcken auf das in der Giefspfanne befindliche Metallbad geworfen wird, dient als Schutzdecke gegen die Abkühlung des letzteren, da die aus dem Talbotofen abgestochene Charge vollständig schlackenfrei ist.

Die Inbetriebsetzung des Ofens erfolgt jede Woche am Sonntag, da nach den englischen Gesetzen die Arbeit am Samstag um 2 Uhr Nachmittags unterbrochen werden mufs. Von dieser Zeit an bis 8 Uhr Abends desselben Tages bleibt der Ofen ohne Gaszuführung. Hierauf wird das Gas wieder angelassen und der Ofen auf die für die Schlackenbildung erforderliche Hitze gebracht, was bis Sonntag Vormittag 10 Uhr dauert. Alsdann beginnt man mit dem Einsetzen der Charge, die ausschliefslich aus Schrott besteht. Um eine Abkühlung des Ofens durch das kalte Material zu vermeiden, setzt man dasselbe in kleinen Chargen von etwa einer Tonne und in langen Zwischenräumen von je einer halben Stunde ein; auf diese Weise dauert das Chargieren von 50 t Schrott bis 5 Uhr Nachmittags. Gleichzeitig steigert man die Ofenhitze durch öfteres Umsteuern der Gas- und Luftzuführung, bis der Inhalt vollständig in Flufs gekommen ist. Hierauf setzt man eine Tonne Walzensinter ein und repariert nach Verlauf einiger Minuten nachträglich Feuerbrücke und Ofenwände mit gebranntem Dolomit, welcher aus einer Mischung von korngrofsen Stücken mit ganz feinem Pulver besteht.

Nach dieser Reparatur, welche 30 bis 40 Minuten erfordert, wartet man etwa 20 bis 30 Minuten, bis der Ofen die inzwischen verlorene Hitze zurückgewonnen hat, und setzt alsdann 4 bis 5 t Walzensinter und gleich darauf 2 bis 3 t gebrannten Kalk ein. Hierauf schliefst man das Stichloch mit Dolomit und läfst 15 t flüssiges Roheisen einlaufen. Das Eingiefsen erfolgt langsam und mit Unterbrechungen, um eine heftige Reaktion zu vermeiden, jedoch wird die Gas- und Luftzufuhr nicht abgestellt. Nachdem das Bad vollständig ruhig geworden ist, setzt man wieder 2 bis 3 t Walzensinter und eine Tonne Kalk ein und giefst weitere 15 t Roheisen zu und fährt so fort bis zur vollständigen Füllung des Ofens. Diese Operation dauert die ganze Nacht hindurch bis 8 oder 9 Uhr Morgens; um diese Zeit ist die Charge so weit fertig, dafs nur noch ganz kleine Kochblasen entstehen. Man giefst nun die Schlacke durch Kippen des Ofens nach der Vorderseite durch eine Schlackenöffnung ab. Die Schlacke ist dünnflüssig, nach dem Erkalten sehr fest und von tiefgrauer Farbe, sie enthält durchschnittlich:

Fe = 14,30 %	SiO^2 = 12,66 %
Mn = 6,49 „	Al^2O^3 = 1,12 „
P = 5,82 „	CaO = 35,90 „
S = Spuren	MgO = 9,55 „

Rückstand 12,66 %.

Die hierauf genommene erste Schmiedeprobe weist im Bruch gewöhnlich neben einem faserigen Gefüge mehrere Kristallgruppen auf, was auf einen hohen Phosphorgehalt hindeutet. Man läfst daher die Reaktion weitergehen, was durch Zusatz von grauem hämatitartigem Roheisen in Form von Kokillenbruch und von gebranntem Kalk bewirkt wird. Infolgedessen wird die Hitze sehr oft um 1 bis 1½ Stunden verlängert, ein Zeitverlust, welcher sich unter günstigeren Verhältnissen d. h. bei phosporärmerem Eisen vermeiden liefse. Die Charge gilt als beendigt, wenn man sich von einer genügenden Entphosphorung überzeugt hat, mit anderen Worten wenn die gehärtete Schmiedeprobe auf dem Bruch kein Korn mehr aufweist, ferner mufs die Charge heifs und weich sein und ungefähr folgende Zusammensetzung besitzen: 0,07 % Kohlenstoff, 0,39 % Mangan, 0,03 % Phosphor und 0,05 % Schwefel. Zum Zwecke des Abstiches wird das Stichloch geöffnet, der Ofen gekippt und eine Charge von 25 bis 30 t des flüssigen Metalls in die Giefspfanne ausgegossen. Die Desoxydation wird in der Pfanne folgendermafsen vorgenommen: Sobald die Pfanne bis zu ¼ ihres Inhalts gefüllt ist, wirft man eine gewisse Menge kleinstückiger Anthracitkohle und bald darauf Ferromangan ebenfalls in kleinen Stücken ein. Es tritt im ersten Augenblick eine starke Reaktion ein, welche durch ein Aufwallen der flüssigen Masse und eine hohe Flamme gekennzeichnet ist; nachdem sich nach Verlauf weniger Minuten der Pfanneninhalt vollständig beruhigt hat, giefst man den Rest der Charge nach und bedeckt die Oberfläche des in der Pfanne befindlichen Metalls mit Anthracitpulver, kippt den Ofen zurück und fängt an, in die Kokillen zu giefsen. Es werden nur grofse Blöcke von mindestens einer Tonne Gewicht direkt von oben gegossen. Das Metall pflegt in den Kokillen vollständig ruhig zu stehen, ein Zeichen, dafs eine genügende Desoxydation stattgefunden hat. Sämtliche Chargen sowohl von weichem Flufseisen wie auch von Flufsstahl verschiedener Härtestufen bis zu 80 kg Festigkeit werden in der eben beschriebenen Weise mittels Zusatz von Anthracitkohle und Ferromangan in der Pfanne hergestellt. Wenn das Eisen nicht ganz ruhig in der Kokille steht, was natürlich in jedem Betrieb vorkommen kann, hilft man mit einem geringen Zusatz von Aluminium nach. Nachdem der Ofen in seine frühere Lage zurückgedreht ist, verschliefst man das Stichloch und setzt auf die zurückgebliebene Masse von 70 bis 75 t etwa 4 t Walzensinter oder Erz und bessert dann die angefressenen Stellen des Ofens mit gebranntem Dolomit aus, eine gröfsere Reparatur pflegt nur in der Schlackenzone erforderlich zu sein. Während dieses Zeitraums kühlt sich der Ofen ziemlich stark ab und es bildet sich auf der Oberfläche des sonst ganz heifsen Metallbades eine dickflüssige Schlacke. Nach beendigter Reparatur giefst man 25 bis 30 t flüssiges Roheisen langsam und mit Unterbrechungen ein, wobei die Gas- und Luftzufuhr abgestellt wird. Die Reaktion ist anfangs sehr heftig, wird jedoch bei weiterem Giefsen immer schwächer. Die Stärke der Reaktion ist überhaupt verschieden und hängt von mehreren Umständen, wie der Zusammensetzung und Temperatur des Roheisens, der Temperatur des Bades und der Beschaffenheit der Schlacke, ab. Wenn die Schlacke oxydreich und die Reaktion stark ist, vollzieht sich das Vorfrischen des Roheisens in der kurzen Zeit von 30 bis 40 Minuten. Eine nach der Reaktion genommene Probe ergab folgende Zusammensetzung: 0,45 % Kohlenstoff, 0,10 % Phosphor, 0,37 % Mangan und 0,08 % Schwefel. Der Schmelzraum des Ofens erhitzt sich auch ohne Gas- und Luftzufuhr während des Eingiefsens des flüssigen Roheisens sehr stark, lediglich infolge des Verbrennens der in demselben enthaltenen Bestandteile. Nach beendigter Reaktion verfährt man genau wie früher und führt den Betrieb ununterbrochen weiter bis Sonnabend Vormittag. Um diese Zeit wird kein frisches Roheisen mehr zugesetzt, sondern der ganze Ofeninhalt in Chargen von 30 bis 40 t entleert. Hierauf wird der Ofen nachgesehen und mit Dolomit ausgebessert. Der Herd hält sich während der ganzen wöchentlichen Arbeitsperiode ausgezeichnet und weist nach Entleerung des ganzen Ofeninhalts keine tiefgehenden Beschädigungen auf. Dies erklärt sich daraus,

dafs der Dolomitboden die ganze Zeit mit der oxydierenden und zerfressenden Schlacke gar nicht in Berührung kommt, sondern mit der reinen flüssigen Metallmasse bedeckt ist. Kurz zusammengefafst verläuft der Prozefs bei einem 100-t-Talbotofen wie folgt:

1. Einsetzen von 50 t Flufseisenabfällen (Schrott) in kaltem Zustande direkt auf den Herd.
2. Nach dem Einschmelzen ein Zusatz von 3 bis 4 t Walzensinter und Erz und von einer Tonne gebranntem Kalk.
3. Eingiefsen von 15 t Roheisen und nach der Reaktion Zusatz von 2 bis 3 t Walzensinter und Erz und einer Tonne Kalk.
4. Weiteres Eingiefsen von 15 t Roheisen und nach Beendigung der Reaktion weiterer Zusatz von 2 bis 3 t Walzensinter oder Erz und einer Tonne Kalk.
5. Eingiefsen der letzten Charge Roheisen von 15 bis 17 t und von 1 bis 2 t Walzensinter oder Erz.
6. Nach Beendigung der Reaktion Abziehen der Schlacke und je nach Bedarf Zusatz von Kalk, Erzen und Kokillenbruch.
7. Abstich von 25 t fertiger Charge.
8. Einsetzen von etwa 4 t Walzensinter und Erz und Eingiefsen von 25 t Roheisen.
9. Nach Beendigung der Reaktion Abziehen der Schlacke und je nach Bedarf Zusatz von Kalk, Erzen und Kokillenbruch.
10. Abstich von 25 t fertiger Charge u. s. w.

Die Erzeugung des Talbotofens in Frodingham ist zur Zeit gering, sie stellt sich durchschnittlich auf 582 t in der Woche d. h. von Montag ab bis Sonnabend Nachmittag 2 Uhr oder etwa 4 Chargen zu je 25 t in 24 Stunden. Wir haben bereits oben einen Hauptgrund für die geringe Erzeugungsmenge angegeben, das ist die Zusammensetzung des Roheisens. Der hohe Phosphorgehalt erfordert zu seiner Austreibung eine mühsame und zeitraubende Nacharbeit, während der hohe Mangangehalt das Frischen des Roheisens verzögert. Ein weiterer Grund liegt in den ungünstigen Beziehungen, welche zwischen dem Arbeiterpersonal und der Werksverwaltung bestehen. Die Arbeiter sind mit den derzeitigen Accordlöhnen nicht zufrieden und wollen beweisen, dafs der Ofen nicht mehr leisten kann, sie ziehen infolgedessen jede Hitze soweit wie möglich in die Länge. Ein solches Verfahren erscheint für kontinentale Verhältnisse undenkbar, ist aber in England, wo die Macht der „Trade Union" und ähnlicher Vereinigungen, besonders in der Eisenindustrie, stark zu Tage tritt, nicht ohne Beispiel. Die Angelegenheit ist einem Schiedsgericht zur Erledigung vorgelegt und die Werksverwaltung hofft nach einigen Monaten eine günstige Entscheidung zu erhalten. Unzweifelhaft kann ein 100-t-Talbotofen unter günstigeren Bedingungen beinahe das Doppelte leisten. Den besten Beweis dafür bietet ein neulich auf einem amerikanischen Werk in Betrieb gesetzter 200-t-Ofen, welcher nach der Mitteilung von Direktor Mannaberg während der ersten Versuchswoche 1100 t Flufseisen lieferte. Die folgende Zusammenstellung zeigt auf das deutlichste die aufserordentlich kurze Chargendauer und die grofse Leistungsfähigkeit des Talbotofens und des kontinuierlichen Verfahrens:

Chargen-Nr.	Gewicht der Charge in lbs.	Chargendauer		Analyse des Flufseisens		
		Stunden	Minuten	C	P	S
12 020	54 470	3	15	0,18	0,03	0,043
12 021	14 000	2	50	0,24	0,038	0,048
12 022	35 800	2	10	0,18	0,042	0,042
12 023	56 800	3	20	0,16	0,043	0,046
12 024	81 900	3	5	0,24	0,027	0,047
12 025	62 200	3	45	0,23	0,029	0,053
12 026	42 700	2	30	0,30	0,036	0,046
12 027	49 900	2	10	0,26	0,031	0,049
12 028	55 530	3	30	0,29	0,027	0,053
12 029	61 800	2	15	0,26	0,034	0,049
12 030	61 510	3	45	0,18	0,034	0,047
12 031	75 590	3	35	0,24	0,023	0,049

Aus dieser Tabelle ergibt sich die durchschnittliche Dauer einer Charge zu 3 Stunden 10 Minuten. Es können daher in Bezug auf die Leistungsfähigkeit die Verhältnisse in Frodingham nicht als mafsgebend angesehen werden. Die folgenden der Betriebsstatistik der Frodingham-Werke entnommenen Zahlen mögen zur Erläuterung des Verfahrens dienen:

Februar 1902: Erzeugung 2292 t Flufseisenblöcke. Verbrauch an Rohmaterialien:

	in Tonnen	in Hunderttellen
Roheisen	1 962	84,7 %
Kokillenbruch	65,5	2,8 „
Schrott	227	9 „
Erze, Walzensinter	583	26 „
Ferromangan	13	0,6 „
Kalk	210	9 „
Feuerfeste Masse für Pfannen	14,5	—
Gebrannter Dolomit	105,5	4,6 „
Magnesitsteine	12,5	—

Summa des metallischen Einsatzes . . . . . . 2 267,5 t
Erzeugung an Blöcken . 2 292 t
Ausbringen . . . . . . 101,1 %

Mai 1902: Die Erzeugung stellte sich auf 2276 t Blöcke, der Verbrauch der Rohmaterialien war:

	in Tonnen	in Hunderttellen
Roheisen	1 870	82,1 %
Schrott	293	12,8 „
Kokillenbruch	81	3,5 „
Walzensinter	494,5	21,7 „
Eisenerze	46,5	2 „
Ferromangan	14,5	0,63 „
Kalk	181,5	8 „
Feuerfeste Masse	16	0,7 „
Dolomit	106	4,6 „
Magnesit- und Dynassteine	—	—

Summa des metallischen Einsatzes . . . . . . 2 258 t
Erzeugung an Blöcken 2 276 t
Ausbringen . . . . 100,8 %

Der Kohlenverbrauch ist nicht genau festzustellen, da, wie oben erwähnt, der Talbotofen keine unabhängige Gaserzeugeranlage besitzt. Man hat jedoch den Talbotofen versuchsweise für eine kurze Zeit allein betrieben und es hat sich dabei ein Kohlenverbrauch von durchschnittlich 300 kg f. d. Tonne Flufseisen ergeben. Derselbe schwankte nämlich zwischen 290 und 340 kg f. d. Tonne Flufseisen. Dieses Ergebnis kann nicht als günstig betrachtet werden, was indessen lediglich auf die kleine Erzeugung des Ofens und auf den Umstand zurückzuführen ist, dafs der Ofen jede Woche 18 Stunden lang aufser Betrieb steht. An dieser Stelle möchte ich mit einigen Worten des mechanischen Talbot-Generators gedenken. Derselbe arbeitet ohne jede Stockung und mit einem Mann Bedienung vortrefflich und kann in der Woche etwa 200 t Kohlen verarbeiten, was als eine hervorragende Leistung bezeichnet werden mufs. Das dargestellte Gas ist von vorzüglicher Beschaffenheit, wie die folgenden Analysen beweisen:

	CO_2 %	CO %	H %	N %
Gas aus dem alten Siemens-Gaserzeuger	12,6	18,5	22,2	46,7
	8	24,8	17,8	49,4
Gas aus dem mechan. Talbot-Generator	3,7	32,5	17,4	46,9
	4,4	29,8	18,3	47,5
	3,8	31,0	18,0	47,2

Ein jedes Kohlenteilchen wird durch die mechanische Rührvorrichtung mit Luft und Kohlensäure in innige Berührung gebracht, wodurch eine kräftige Vergasung und Kohlensäurereduktion erreicht wird. Besonders eignet sich dieser Gaserzeuger für backende Steinkohlen.

Die Bedienung des Talbotofens besteht aus 8 Mann i. d. Schicht oder 16 Mann i. d. Doppelschicht, nämlich i. d. Schicht aus 3 Schmelzern, je 1 Maschinisten bei der Chargiermaschine und dem Kran, 2 Arbeitern bei den Kokillen und 1 Arbeiter bei dem Generator. In Bezug auf die Qualität des erzeugten Flufseisens ist öfters die Meinung ausgesprochen worden, dafs das kontinuierliche Verfahren zwar an und für sich viele Vorteile biete, die Qualität des erhaltenen Flufseisens bezw. Stahls indes minderwertig sei. Das ist eine allgemein verbreitete, jedoch, wie ich gleich hinzufügen will, vollständig unbegründete Meinung. Dafs man aus Roheisen allein durch ein zweckentsprechendes Verfahren ganz vorzügliche Eisensorten verschiedener Härtegrade herstellen kann, bedarf keiner weiteren Erörterung. Den besten Beweis dafür liefern zahlreiche Stahlwerke, die in Amerika, Rufsland, Österreich u. s. w. mit hohem Prozentsatz (80 % und mehr) Roheisen arbeiten, ohne dafs sich Qualitätsmängel bemerkbar gemacht haben. Der einzige Vorwurf, den man gegen dieses Verfahren erheben kann, liegt in dem Umstande, dafs die Chargen erst in der Giefspfanne und nicht im Ofen desoxydiert und fertig gemacht werden. Dieser Einwurf ist jedoch, wie ich mich an Ort und Stelle überzeugt habe, nicht stichhaltig, auch ist es nicht ersichtlich, warum die Fertigstellung der Charge im Ofen einen besonderen Vorzug bilden und einen günstigen Einflufs auf die Qualität des Erzeugnisses haben soll. Es ist richtig, dafs eine gewisse Übung dazu gehört, um mit Sicherheit ohne weitere Schmiedeproben im voraus festzustellen, wie grofs der Ferromanganzusatz für eine ausreichende Desoxydation sein mufs. Wenn wir aber die Zusätze in der Pfanne geben, so haben wir den grofsen Vorteil, dafs das Metall vollständig schlackenfrei ist und die Zusätze auf das reine Metall unmittelbar einwirken. Es bleibt kein Teil des Ferromangans in der Schlacke zurück, was bei der Fertigstellung der Charge im Ofen öfters vorkommt. Wie wir schon früher angedeutet haben, verwendet man in Frodingham Anthracitkohle nicht nur als Kohlungs-, sondern auch als Desoxydationsmittel. Ein Teil der Kohle verbrennt einfach zu Kohlensäure und Kohlenoxyd und diese Gase entweichen direkt aus dem flüssigen Metall, indem sie zu gleicher Zeit auch andere im Metall enthaltene Gase austreiben. Es liegt auch die Vermutung nahe, dafs die Verbrennung der Kohle zu Kohlenoxyd auf Kosten der im Eisen befindlichen Oxyde geschieht und die Kohle demzufolge auch eine direkt desoxydierende Wirkung ausübt. Sämtliche Chargen der in Frodingham vorhandenen gewöhnlichen Martinöfen werden in eben derselben Weise fertig gemacht. Man geht dabei von dem Standpunkt aus, dafs das Fertigmachen der Charge erst dann geschehen mufs, wenn dieselbe schlackenfrei ist, also in der Pfanne. Flufsstahl verschiedener Härte wird ebenso wie Flufseisen gekohlt und desoxydiert, d. h. mit Ferromangan und Anthracitkohle ohne jeden Zusatz von Ferrosilicium oder anderen siliciumreichen Legierungen. Der Stahl steht in den Kokillen nicht ruhig, steigt aber nicht und läfst sich tadellos walzen, er hat keinen Saugtrichter in der Mitte, wie sonst die Stahlblöcke mit Ferrosiliciumzusatz zu haben pflegen, und ist viel weniger zu kleinen Rissen geneigt wie das siliciumhaltige Metall. Die Bruch-, Biege- und Zerreifsproben weisen auf eine tadellose Qualität des Erzeugnisses hin. Der Bruch ist vollständig homogen, faserig oder feinkörnig je nach dem Kohlenstoffgehalt des Eisens, die Biegeproben sind glatt ohne jegliche Kantenrisse oder sonstigen Fehler, die Zerreifsproben zeigen bei weichem Eisen 21 bis 25 % und mehr Dehnung für flache Proben von einer Länge von 250 mm und etwa 38 mm Breite bei verschiedenen Dicken. Es mufs auch der Umstand in Betracht gezogen werden, dafs sämtliche Chargen, sowohl die des Talbotofens als auch die der gewöhnlichen Öfen, ohne jeglichen Unterschied gleichzeitig verarbeitet werden. Würde nun das dem Talbot-

ofen entstammende Material minderwertige Eigenschaften besitzen, so würde man diesen Mangel sofort bemerkt haben. Es ist dies aber durchaus nicht der Fall. Den einzigen Vorwurf, den man gegen den Betrieb aber nicht gegen den Prozefs erheben kann, besteht in dem Verfahren beim Abgiefsen der Charge. Die Kokillen werden vor dem Abstich nicht geputzt, die Blöcke gleich nach dem Giefsen mit Erde bedeckt und darauf durch einen Deckel fest abgeschlossen. Deshalb zeichnen sich die Blockköpfe nicht gerade durch hervorragende Güte aus, was durch einen erhöhten Prozentsatz von Abfällen zum Ausdruck kommt. Diese Nachlässigkeit hat indessen mit dem Verfahren nichts zu tun und läfst sich leicht vermeiden.

Das kontinuierliche Verfahren bietet die folgenden Vorteile:

1. Eine hohe Leistung, indem es in etwa 3 Stunden eine Erzeugung von 25 t Flufseisen ermöglicht.

2. Eine vorteilhafte Ausnützung der Wärme, da sich der Ofen während des Chargierens nicht abkühlt.

3. Die Möglichkeit, Roheisen allein ohne Schrottzusatz zu verarbeiten.

4. Eine Verminderung der Belegschaft des Ofens, indem die zum Chargieren des Schrottes notwendigen Arbeiter überflüssig werden. Infolge der oben angeführten Vorzüge glaube ich nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dafs es möglich sein wird, auf diesem Wege eine Gesamtersparnifs von etwa 9 Mark a. d. Tonne Flufseisen zu erzielen. Aufserdem unterscheidet sich das Talbotverfahren wesentlich und zwar zu seinem Vorteil von anderen Verfahren durch seine Kontinuität, eine Eigenschaft, die das Ideal aller hüttenmännischen Prozesse bildet. Es mögen demselben hier und da noch einige Unvollkommenheiten anhaften, aber man mufs berücksichtigen, dafs die Praxis des Verfahrens noch sehr jung ist und seine volle Ausbildung und Entwicklung erst in der Zukunft erhalten wird.

Über Bau und Betrieb einer Feinstrafse.

Von **J. Hübers**, Frankfurt a. M.

Sehr verschieden sind die Ansichten über rationelle und ökonomische Einrichtung einer Feinstrafse, und ebenso verschiedenartige Systeme werden demgemäfs für die besten gehalten. Gewifs gab es eine Zeit, in welcher unsere alten Duostrafsen, den damaligen Verhältnissen angepafst, hinsichtlich ihrer Erzeugungsmengen für leistungsfähig gehalten wurden und es tatsächlich auch waren, — damals, als noch das Pfundgewicht zur Berechnung benutzt wurde, man fast nur Schweifseisen walzte und das Flufseisen noch nicht oder kaum kannte, bis dann das Triosystem aufkam und die gröfsere Zweckmäfsigkeit desselben sofort erkannt wurde.

Der Hauptvorteil lag vor allem darin, dafs die Stäbe nicht mehr, wie beim Duo, oben und unten durch zurückgereicht zu werden brauchten. Dadurch blieben die Stäbe bis zur Fertigwalzung bedeutend wärmer, wurden exakter und gleichmäfsiger und die Produktion erhöhte sich bei der schnelleren Walzung wesentlich. Doch einen Übelstand hatte das Triosystem, nämlich den, dafs man beim Verstellen der Walzen immer mit zweien zu rechnen hatte, und dies blieb auch, trotz mannigfacher, sinnreicher Vorrichtungen — wie gleichzeitiges Heben und Senken der Ober- und Unterwalze durch Keilschraubenvorrichtung u. s. w. — bestehen, während ein Duosystem mit einer zu verstellenden Walze stets ein genaueres Arbeiten ermöglichte. Dieser Umstand mufste naturgemäfs wieder zum alten Duosystem zurückführen, nur dafs man statt des einen Duos noch ein zweites dazu nahm, welches aus der Mitte heraus darübergelegt wurde und, durch besondere Kammwalzen angetrieben, unabhängig von dem unteren Duo arbeitete. Während man bei einer Duostrafse 2 Kammwalzen bedurfte, mufsten zum Antrieb bei diesem neuen System 4 Kammwalzen dienen, von denen die 2 unteren und die 2 oberen wieder je durch eine Kammwalze angetrieben wurden und die untere von den 2 letzteren mit der Vorgelegeachse verkuppelt war. Man nannte diesen neuen Typ, welcher zuerst von der Firma Banning in Hamm gebaut wurde, Doppel-Duostrafse.

Anfangs natürlich, wie bei jeder Neuerung, standen viele alten Fachleute diesem Doppel-Duosystem sehr zurückhaltend gegenüber, jedoch machte sich die Zweckmäfsigkeit der Einrichtung gar bald durch bedeutend gröfsere Produktion, genauere Walzung, bequemere und leichter übersichtliche Handhabung der Stellvorrichtungen geltend, und zwar in solchem Mafse, dafs wohl von keinem Werke im Falle einer Neuanlage noch an die Aufstellung einer Triostrafse gedacht wird.

Nach Einführung des Doppel-Duosystems begann man nun auch, das bisher übliche Verfahren, Bandeisen, Quadrat-, Flacheisen — scharfkantig, abgekantet, abgerundet — im geschlossenen

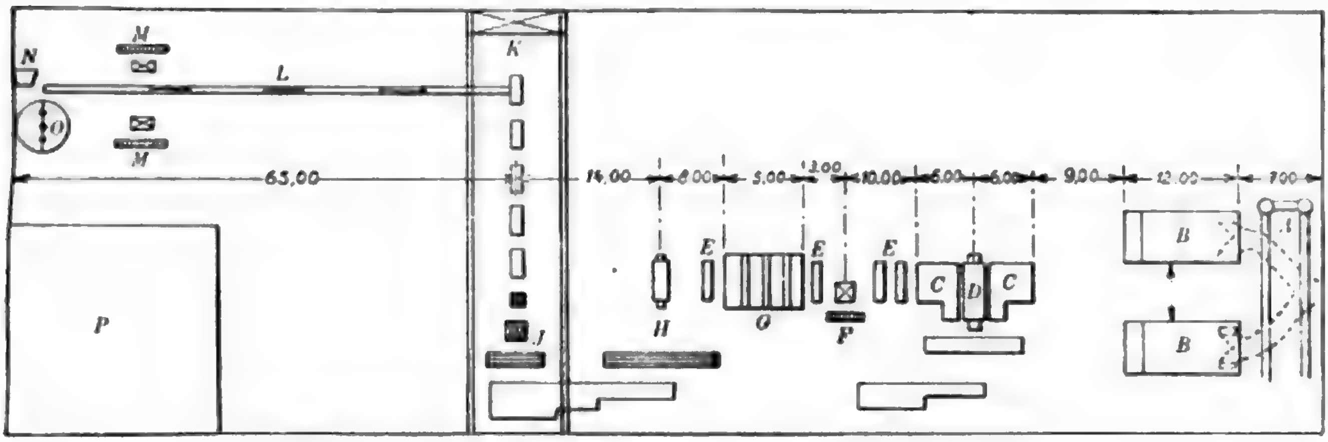
Kaliber zu walzen, durch ein anderes zu ersetzen und dies mit bestem Erfolge. Das Verfahren, Stauch- und Staffelsystem genannt, welches natürlich auch an jeder Triostrafse eingeführt werden kann, sollte den Zweck haben, den bisher nötig gewesenen grofsen Walzenpark aufzuheben und alle zum Walzprogramm der Strafse gehörigen Abmessungen walzen zu können, ohne zu wechseln. An der Hand des nachstehenden Situationsplanes will ich jetzt in Kürze besprechen, wie man wohl am besten eine derartige Feinstrecke zeitgemäfs anlegt und zweckmäfsig kalibriert.

Als Walzprogramm nehme ich an: Flacheisen von 40 bis 80 mm Breite, 6 bis 20 mm Dicke, Bandeisen von 40 bis 80 mm Breite, 1 bis 5 mm Dicke, Quadrateisen von 20 bis 45 mm, Rundeisen von 18 bis 42 mm, Winkeleisen von 30 bis 50 mm, kleines ⊔-Eisen u. s. w. Da nun, wie der Plan gekuppelt und macht 75 bis 100 Umdrehungen in der Minute, während der Strang, ein Doppel-Duosystem, einen Durchmesser von 350 mm hat und die Umdrehungsgeschwindigkeit bis zu 300 Touren in der Minute gesteigert werden kann.

Der Strang hat 5 Gerüste:

I. Gerüst, 1 Doppel-Duo, grofskantig mit Streckoval,
II. " " " " klein " " "
III. " " " " Staffelwalze,
IV. " " " " oberes Duo, zwei glatte Walzen, unteres Duo, Stauchwalze,
V. " " " " Polierwalzen für Bandeisen, oder zum Einsetzen des Reservegerüstes für Rund- und Profileisen.

Da ich in meinem ersten Aufsatze: „Über Bau und Betrieb einer Schnellstrafse",* das Walzverfahren für die einzelnen Profile genau



Plan einer Feinstrafse.

A = Block-Zu- und Abfuhrgeleise. B = Rollöfen. C = Wippen. D = Vorstrafse für Blöcke. E = Rollgänge. F = Warmschere. G = Wärmofen. H = Vorstrafse. J = Strang. K = Laufkran. L = Transportrollgang. M = Kaltscheren. N = Haspel. O = Wickelmaschine. P = Magazin.

zeigt, sämtliche Fertigerzeugnisse aus Roh- oder vorgewalzten Blöcken herausgewalzt werden, so erfordert die Strafse 2 Rollöfen und eine Blockstrafse von 650 mm Walzendurchmesser als Trio, die an eine Maschine von etwa 60 Touren i. d. Minute angekuppelt ist. Vor und hinter dem Gerüst befinden sich Wippen von etwa 6 m Länge. Die Vorstrafse walzt je nach den verlangten Abmessungen den Block auf Knüppel bis zu 50 mm Seitenlänge herunter aus; letztere werden mittels Rollgang bis zur Schere geleitet und hier in 3 bis 5 Stücke geschnitten. Die einzelnen Stücke werden dann, wieder durch Rollen, in den Wärmofen geführt, dessen Herdoberfläche mit der Hüttensohle in gleicher Höhe liegt. Rollen, aus feuerfestem Material hergestellt, welche in gewissen Abständen in den Herd eingebaut sind und durch Steuerung bewegt werden, führen je nach Bedarf die einzelnen Stücke an der gegenüberliegenden Seite des Ofens heraus zur Vorstrafse der Feinstrecke.

Diese Vorstrafse, ein Triogerüst von 450 mm Durchmesser, ist unmittelbar mit der Maschine beschrieben habe und die Methode bei der Feinstrafse analog ist, so kann ich dies hier übergehen. Bemerken will ich nur noch, dafs die Stauchkaliber sich sämtlich für alle zum Walzprogramm gehörigen Abmessungen in einer Walze von etwa 1050 mm Ballenlänge einschneiden lassen, so dafs also die Strafse für Band-, Stab- und Quadrateisen — letzteres wird in der Stufenwalze fertig gemacht — stets gebrauchsfähig ist. Soll Winkel-, ⊔- oder Profil-Eisen gewalzt werden, so wird das Reservegerüst, fertig eingebaut, an Stelle des V. Gerüstes gesetzt. Während dieser Zeit wird Quadrat- und Stabeisen in den ersten 4 Gerüsten gewalzt, so dafs ein Aufenthalt nicht eintritt.

Was ich in meinem Aufsatze über die Schnellstrafse betreffs der Fundamente und Baukonstruktion der Walzwerkshalle gesagt habe, gilt auch für die Feinstrafse, nur dafs die Halle, wie die Mafse im Plan zeigen, mindestens 145 m lang sein mufs.

* „Stahl und Eisen" 1902, Heft 24.

Hinter den Rollöfen zur Ausnutzung der abziehenden Gase Kessel anzulegen, ist nicht zu empfehlen, doch soll man bei Anlage der Öfen darauf achten, dafs man zur Zufuhr der Blöcke und Abfahrt der leeren Wagen 2 Geleise nimmt, um Störungen nach Möglichkeit vorzubeugen. Gewöhnlich wird für die Strafse auch nur ein Rollofen genügen, da von den mittleren Dimensionen (abgesehen von Bandeisen) nicht mehr wie 50 Tonnen fertiges Fabrikat gewalzt werden können. Der zweite Ofen wird nur dann mitgenommen, wenn durchweg stärkere Abmessungen oder zwischendurch Knüppel gewalzt werden sollen. Die Vorstrafse mufs die Blöcke von den zwei Öfen schon verarbeiten können; ob der Betrieb des zweiten Ofens aber gewinnbringend ist, richtet sich ganz nach den jeweiligen Verhältnissen.

Werden vorzugsweise schwächere Abmessungen in Band- und Stabeisen auf der Feinstrafse gewalzt, so ist unbedingt ein Transportrollgang anzulegen, um das Abschnappen durch Streckjungen zu beseitigen, zumal sich die Anlage in einigen Monaten bezahlt macht. Ferner müssen noch zwei Scheren zum Schneiden, eine Wickelmaschine für Langgebunde, eine Haspel für Rundgebunde vorhanden sein, und man hat eine Feinstrafse, die leistungsfähig ist und mit möglichst geringen Selbstkosten arbeitet.

Das neue Stahlwerk und die neuen Walzwerksanlagen der Carnegie Steel Company.

Die neuen Feineisenwalzwerke in Duquesne.*

Die Carnegie Steel Company hat ihre neue Handelseisenstrafse auf ihren Werken in Duquesne seit einigen Monaten in Betrieb. Da diese neue Abteilung mit allen Einrichtungen und Mitteln der modernen Walzwerkstechnik ausgerüstet ist, so dürfte eine kurze Beschreibung derselben von Interesse sein. Es sollten auf diesem Werk Rundeisen von 3/8" (9 1/2 mm) bis zu 1 1/2 (38 mm) Durchmesser und Flacheisen von derselben Breite bei möglichster Gleichförmigkeit des Querschnitts und einem Minimum von Abfall hergestellt und gleichzeitig die Brennmaterial- und Arbeitskosten auf das geringste zulässige Mafs herabgesetzt werden. Um eine Gleichmäfsigkeit des Querschnitts zu erzielen, mufs das Walzwerk auch in anderer Weise als nur auf seine Steifigkeit hin durchgearbeitet werden. Walzen können überhaupt nicht derartig gut gelagert werden, dafs sie nicht noch einige Tausendstel eines Zolles auseinanderspringen. Jeder geübte Walzer oder Meister kennt die Leistungsfähigkeit seines Walzwerks und vermag anzugeben, welche Längen der verschiedenen Profile er zu walzen imstande ist, ohne dafs das letzte Ende beispielsweise 5 bis 10 Tausendstel eines Zolles stärker ist als das erste Ende. Dies ist der gröfseren Steifigkeit des letzten Endes zuzuschreiben, welches sich notwendigerweise um so viel länger aufserhalb des Ofens befindet als das erste Ende, als das Walzstück braucht, um den letzten Stich zu passieren. Bei alten Walzwerken war man daher nicht in der Lage, längere Stücke als 50 bis 150′ (15 bis 45 m) auszuwalzen. Der richtige Weg, um diesen Schwierigkeiten bezüglich der Begrenzung der Walzlänge zu entgehen, war der, in jedem Kaliber für eine möglichst gleichmäfsige, sich über die ganze Länge des Walzstücks erstreckende Hitze zu sorgen. Diese Gleichmäfsigkeit wird durch Verwendung kontinuierlicher Walzwerke und das Auswalzen sehr langer Knüppel erhalten, wobei das letzte Ende derselben noch im Ofen liegt, während das erste schon eine ganze Reihe von Kalibern passiert hat. Dies war zunächst die Ursache, sich mit möglichst langen Knüppeln zu versehen. Das alte Walzwerk von Duquesne war wohl imstande, 30 Fufs lange Knüppel von kleinem Querschnitt auszuwalzen, die Erzeugung genügte aber nicht für das Ausbringen der neuen Anlage. Ein kontinuierliches Walzwerk von Morgan zusammen mit einem Paar fliegender Scheren System Edwards standen einige Zeit in Betrieb, um der wachsenden Nachfrage nach kleinen 30 Fufs langen Knüppeln zu genügen, aber diese wurden alle verbraucht. Es wurde daher eine zweite kontinuierliche Knüppelwalzwerksanlage in Verbindung mit dem neuen 40zölligen Blockwalzwerk gebaut.

Das neue kontinuierliche Walzwerk (Abbildungen 1 bis 5) besteht aus 10 Gerüsten von 14 Zoll (336 mm) Walzendurchmesser, welche von einer Allis-Verbunddampfmaschine mit Kondensation System Worcester mit einem horizontalen und einem vertikalen Zylinder angetrieben wird. Der Durchmesser des ersteren beträgt 44 Zoll (1100 mm), der des letzteren 78 (1960 mm), der Hub der Maschine 60 Zoll (1510 mm). Der Block gelangt in das Blockwalzwerk mit einem Gewicht von ungefähr 6- bis 8000 Pfund (2700 bis 3600 kg) und wird auf einen Querschnitt von 4 × 6 Zoll (100 × 150 mm)

* Für die nachstehenden Mitteilungen und Abbildungen sind wir der Morgan Construction Co., die bei der Ausführung der Anlage in hervorragendem Mafse beteiligt war, zu Dank verpflichtet. *D. Red.*

herabgewalzt, dann weiter in den kontinuierlichen Gerüsten auf 3 Zoll, $2^1/_2$ Zoll, 2 Zoll, $1^3/_4$ oder $1^1/_2$ Zoll im Quadrat (76, $63^1/_2$, 50, $44^1/_2$ und 38 mm), hierauf wird er automatisch geschnitten, wenn er das letzte Kaliber verläfst, und es entsteht dabei nur ein Anfangs- und ein Endabfallstück. Wenn die auf richtige Länge geschnittenen Stücke den Anschlag an der fliegenden Schere passiert haben, laufen sie weiter auf einen Rollgang mit konischen Rollen, wo die gesamten ausgewalzten Knüppel, welche aus einem einzigen Block herstammen, befinden. Wenn die Wagen beladen sind, so laufen dieselben auf einem schwach fallenden Geleise durch ihre eigene Schwere hinab, worauf ein neuer Satz leerer Wagen an ihre Stelle tritt.

Die Handelseisenstrafsen (Abbild. 9) bilden den nördlichen Teil der Duquesne-Werke, beide Teile sind durch die Unioneisenbahn miteinander verbunden. Zur Anlage gehören das Kesselhaus, der Knüppelraum (Abbild. 10) mit seinen Laufkränen, die Ofenhalle mit zwei Öfen und der Walzwerksbau (Abbild. 11 und 12) mit einer



Abbildung 1. 14" kontinuierliche Strafse mit fliegender Schere.

sich von selbst dicht nebeneinander legen. Ein ganzer Satz davon wird dann auf einmal auf das Warmbett (Abbild. 6 bis 8) gestofsen, oder geht, wenn letzteres schon voll ist, dem folgenden Tisch zu, nachdem die hydraulisch betätigte Sperrvorrichtung herabgelassen ist. Ähnliche Sperrvorrichtungen sind bei diesem Rollgang vorhanden, um die Knüppel gegenüber irgend einem der drei folgenden Betten anzusammeln, worauf sie mechanisch auf das Bett zur Abkühlung gestofsen werden. Nach erfolgter Abkühlung werden die Knüppel von dem Bett herabgestofsen und auf Wagen verladen. Die Steuerung der ganzen Maschinerie bei diesen Betten wird von zwei Männern oder Knaben besorgt, welche sich zwecks eines freien Rundblicks in einem Turm

13 Zoll- (326 mm-) und einer 10 Zoll- (254 mm-) Strafse, welche von einem Kran von 100 Fufs ($25^1/_2$ m) Spannweite bedient wird; daran schliefst sich die Auslaufhalle, welche zwei Warmbetten von 135 m Länge enthält (Abbild. 13 und 14); den Schlufs bildet der Verfrachtungsraum mit seinen Scheren u. s. w. Im Handelseisenwalzwerk werden die Knüppel von 30 Fufs (9 m) Länge vom Eisenbahnwagen zunächst mit Hilfe eines elektrischen Laufkrans, welcher zwei Hubwerke hat, abgeladen. Derselbe besitzt eine Tragfähigkeit von 15 t und arbeitet mit zwei Ketten. Die Knüppelbündel werden auf das Knüppellager gebracht und die Ketten darangelassen; auf diese Weise ist man imstande, jederzeit ohne gröfseren Zeitverlust und ohne besondere Arbeit ein Bündel

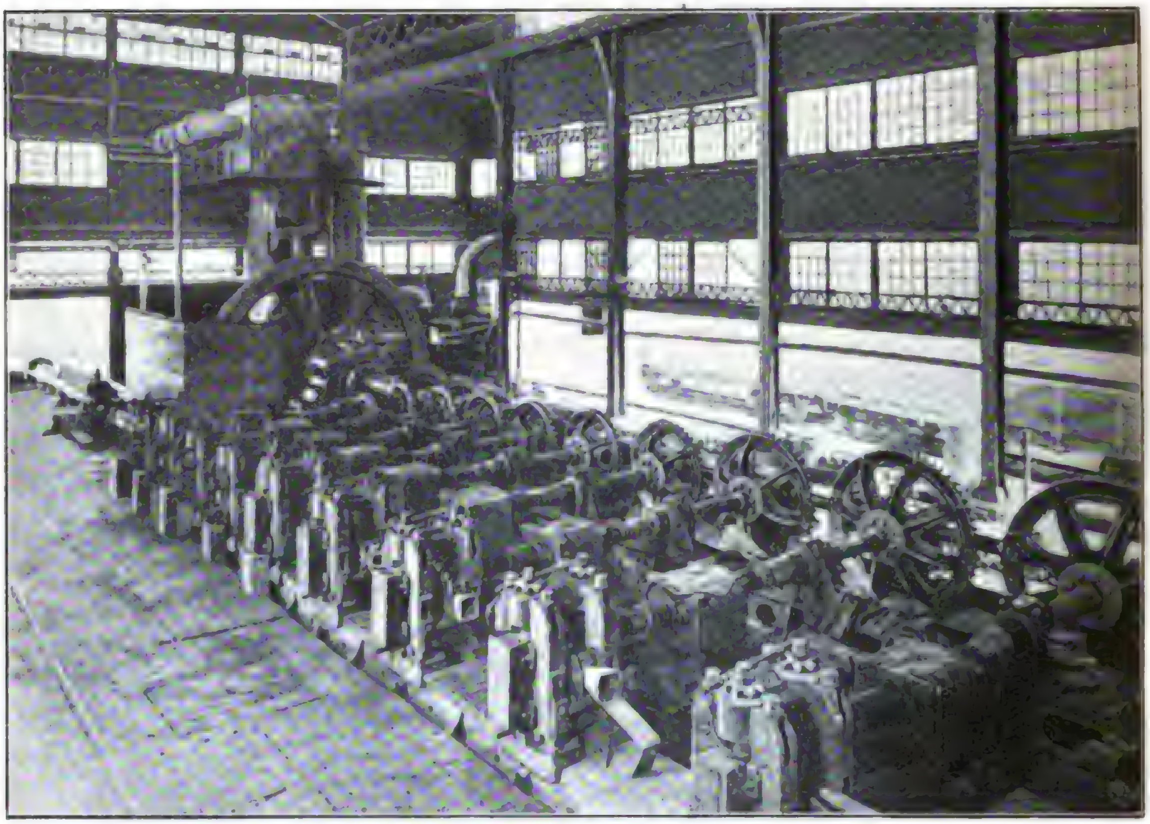


Abbildung 2. 14" kontinuierliche Strafse mit Antriebsmaschine.

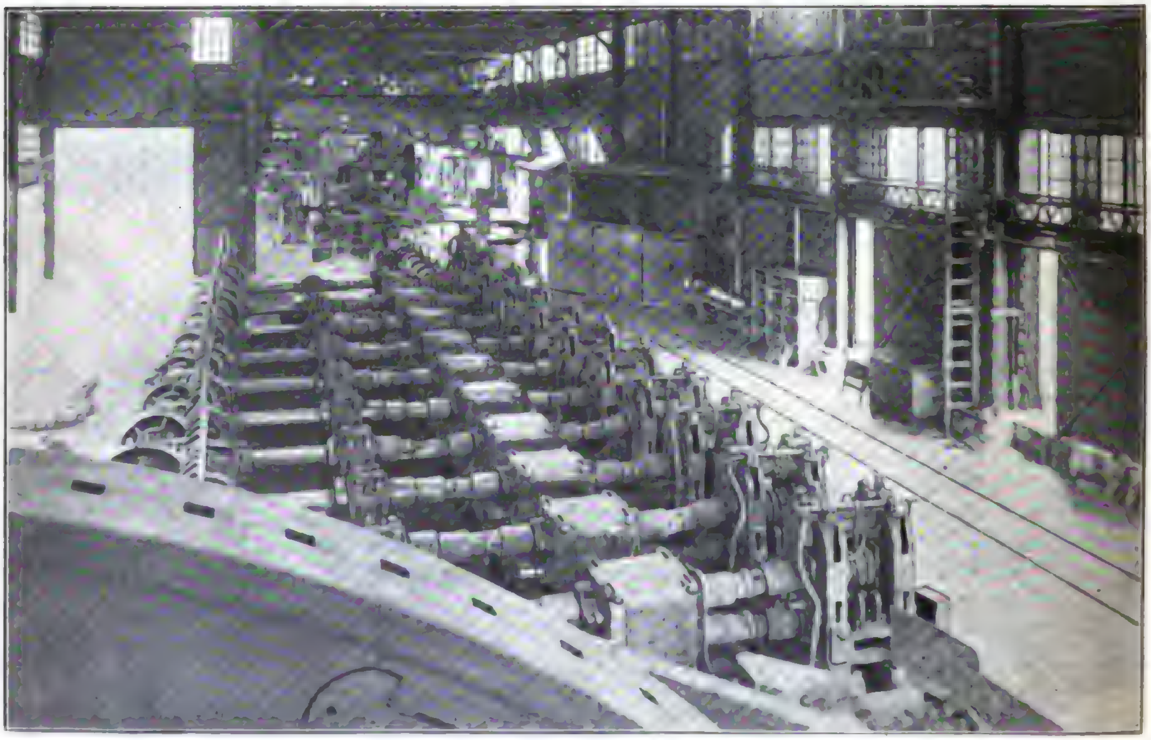


Abbildung 3. 14" kontinuierliche Strafse von oben gesehen.

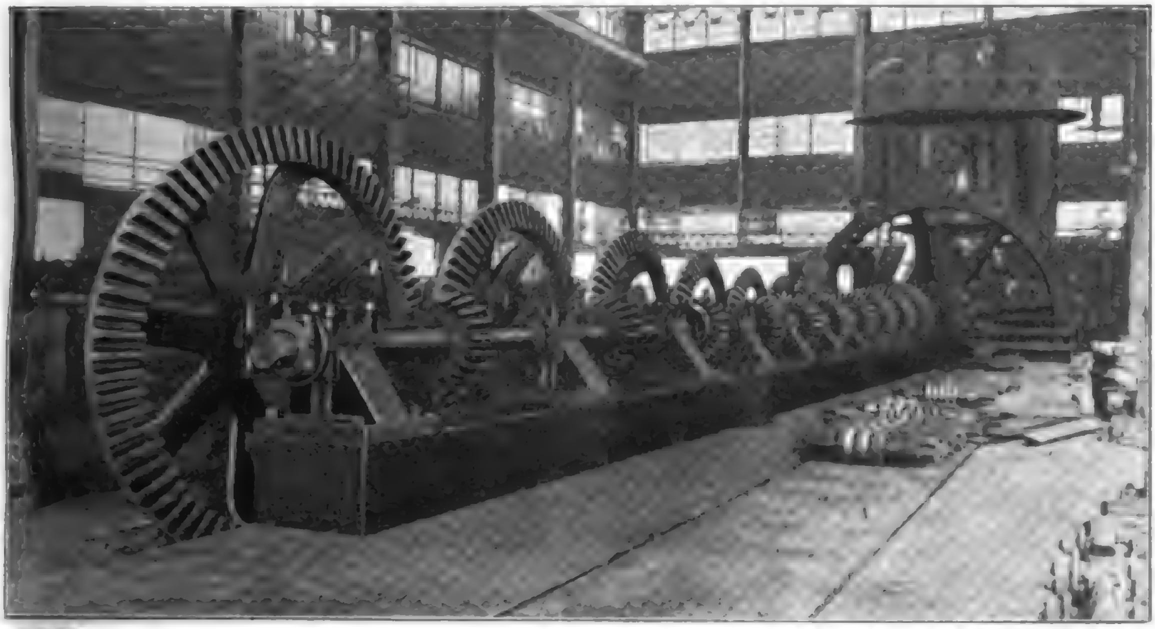


Abbildung 4. Ansicht des konischen Räderwerks zum Antrieb der 14" kontinuierlichen Strafse.

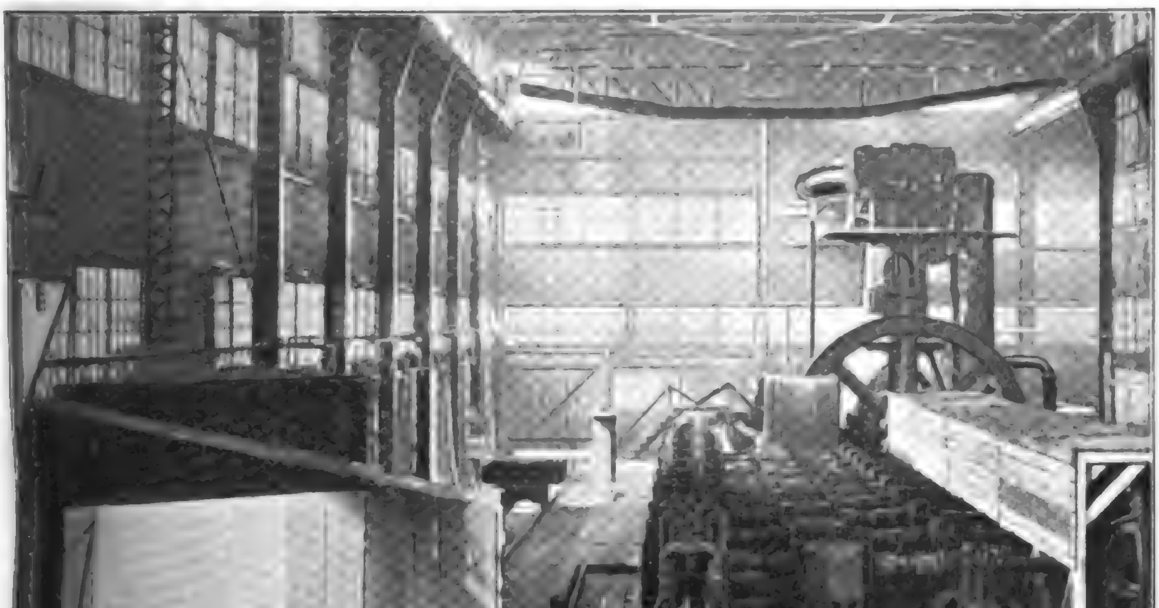


Abbildung 5. 14" kontinuierliche Strafse mit Antriebsmaschine.

herauszuziehen, selbst wenn sich dasselbe am Boden des Haufens befinden sollte. Wenn benötigt, legt man das Bündel auf eine hochliegende schiefe Rutsche (siehe Abbild. 10) und zieht die Knüppel ab. Jeder einzelne Knüppel wird dann von Hand weiter gerollt und auf einen kleinen Zufuhrrollgang gelegt, welcher ihn automatisch in den betreffenden Ofen weiter befördert. Die Öfen arbeiten kontinuierlich, haben ungefähr 32 Fuſs (9,6 m) Spannweite und Länge und ein aufgehängtes Gewölbe. Als Brennstoff dient natürliches Gas. Obgleich die Öfen auſserordentlich groſs sind, so wurde doch eine vollständig gleichmäſsige Verteilung von Luft und Gas durch Anordnung von 15 Eintrittsventilen gesichert. Die Ausstoſstüre jedes Ofens liegt möglichst nahe dem ersten Walzenpaare des anstoſsenden kontinuierlichen Walzwerks von vier Gerüsten. Die zwei Walzwerke sind vollständig verschieden und voneinander getrennt. Die schwerere Straſse hat 10 Gerüste mit Walzen von 13″ (326 mm) Durchmesser, die leichtere ebenfalls 10 Gerüste, jedoch mit Walzen von nur 10″ (254 mm) Durchmesser.

Diese beiden Straſsen besitzen eine ganze Reihe von Eigentümlichkeiten. Nicht nur die vier kontinuierlichen Vorgerüste, sondern auch die sechs Fertiggerüste bestehen alle nur aus Duoständern mit angegossener Haube; dadurch sichert man sich eine möglichst groſse Steifigkeit und Einfachheit. Die 13 zöllige und die 10 zöllige Vorstraſse sind einander ähnlich gebaut und werden durch Stirnräder von den Enden der Maschinenwellen aus angetrieben. Die Maschinen von Buckeye sind Tandem-Verbund-Kondensationsmaschinen, sie sind beide gleich und haben 30 bezw. 54″ Cylinderdurchmesser und 48″ Hub (entsprechend 755, 1360 und 1200 mm) und treiben die Fertigstraſse durch Riementransmissionen. Die 13 zöllige Straſse besteht aus zwei getrennten Walzwerken, jedes hat drei Gerüste mit Ständern für zwei Walzen und einen Kammwalzenständer für zwei Krauseln. Die Maschine treibt eine Vorgelegewelle, welche mit dem oberen Zapfen der einen Straſse zusammenarbeitet und durch die drei oberen Walzen mit dem niederen Kamm-

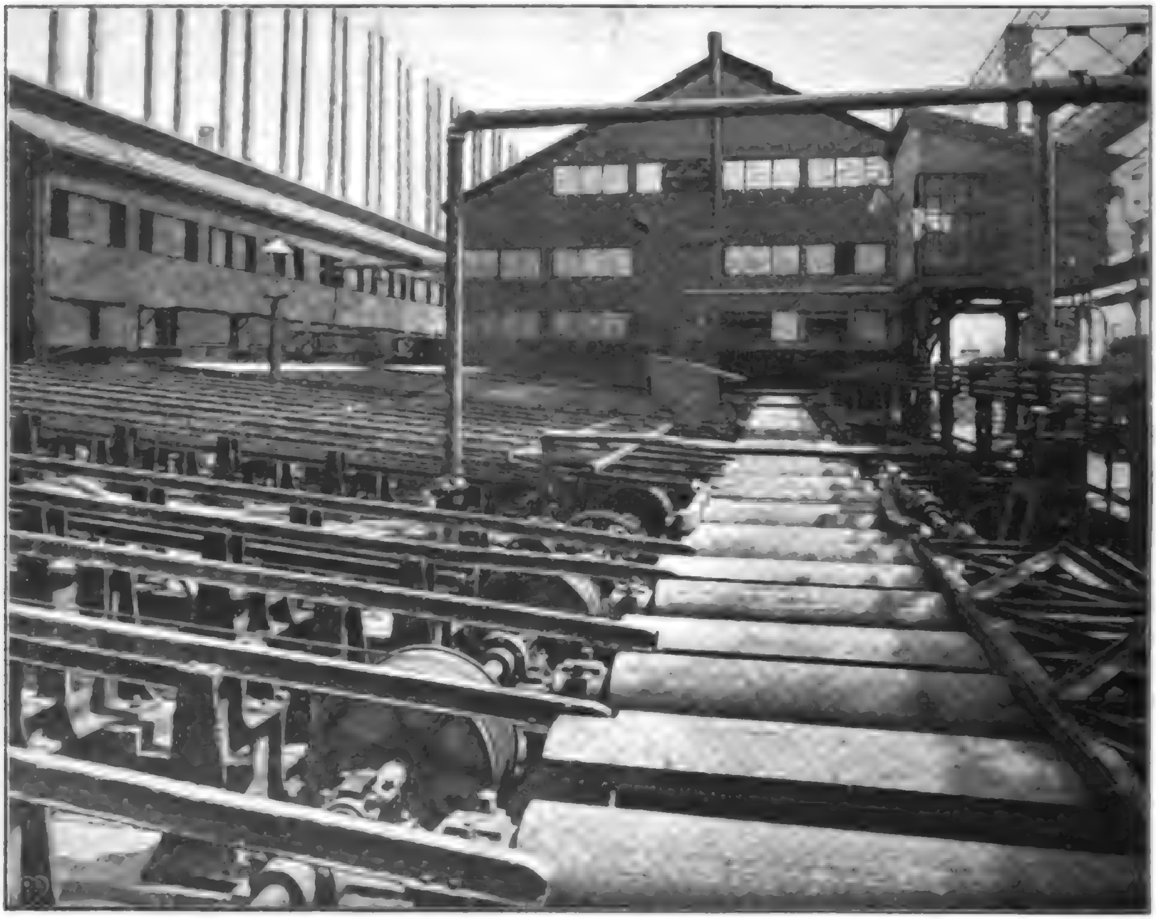


Abbildung 6. Warmbetten und Bühne für die 14″ kontinuierliche Straſse.



Abbildung 7. Warmbetten und Verladegeleis für die 14" kontinuierliche Strafse, sowie Krangerüst über dem Verladeraum der 40" Blockstrafse.



Abbildung 8. Warmbetten und Sammeltisch für die 14" kontinuierliche Strafse.

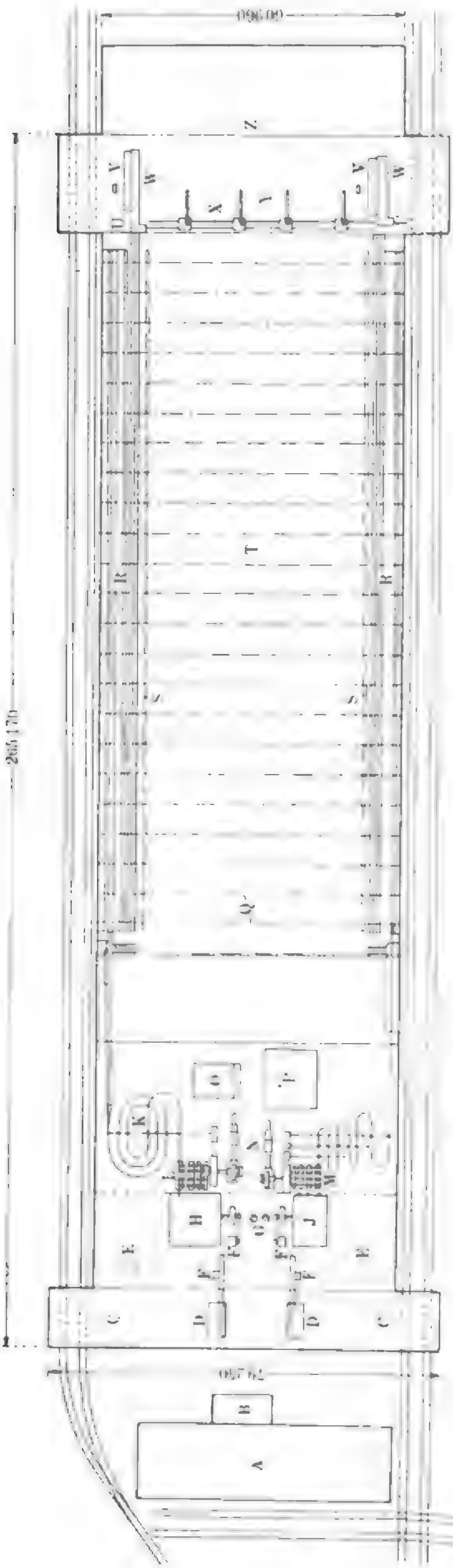


Abbildung 9. Lageplan der Feinstrafsen in Duquesne, Pa.

A = Kesselhaus. *B* = Pumpen. *C* = Knüppellager. *D* = Knüppeltische. *E* = Generatoren. *F* = Zufahrrollgänge. *G* = Schornsteine. *H* = Wärmofen für 4"-Knüppel. *J* = Wärmofen für 2"-Knüppel. *K* = Automatische Umführungen. *L* = Kontinuierliches 13"-Walzwerk. *M* = Kontinuierliches 10"-Walzwerk. *N* = Compoundmaschinen. *O P* = Walzenlagerräume. *Q* = Elektrische Laufkräne. *R* = Warmbetten. *S* = 450 Fufs-Laufkräne. *T* = Auslaufhalle. *U* = Scheren. *V* = 15 t-Wagen. *W* = Scherentische. *X* = Scherengeleise. *Y* = Bewegliche Scheren. *Z* = Verladeraum.

zapfen der zweiten Strafse. Auf diese Weise laufen die drei Walzenpaare auf der einen Seite der in der Mitte befindlichen Kammwalzen alle in derselben Richtung, welche der Bewegungsrichtung der drei anderen Walzenpaare entgegengesetzt ist. Diese Anordnung ermöglicht einen sehr grofsen Radius für die Umführungen (siehe Abbildung 11). Man sieht aus dem Bilde, dafs der Knüppel von 9 m Länge, wenn er den Ofen verlassen und das Vorwalzwerk passirt hat, zunächst zwischen zwei Schleppwalzen, welche sehr nahe der Hüttensohle liegen, hindurchläuft, hierauf, entlang der Umführung in das erste Kaliber, abermals entlang einer zweiten Umführung in das zweite Gerüst u. s. w., bis zum sechsten Stich, von welchem er durch eine Röhre in einen langen Trog ausläuft, welcher nach dem Warmbett führt. Im Bilde ist diese Röhre in den Trog zurück- und von dem Fertigkaliber fortgeschoben. Drehbare Einführungen werden vor jedem Einlafs benutzt, und so wirkt das Fertigwalzwerk mit seinen Umführungen an beiden Seiten vollkommen automatisch.

Das Walzwerk von 10" oder 254 mm Durchmesser (s. Abbild. 12) besteht aus drei Strafsen, von denen jede wieder zwei Gerüste enthält. Die Ständer haben wie oben eine vollständig geschlossene Construction, und jedes Walzenpaar hat seinen eigenen Kammwalzenständer. Die drei Strafsen werden durch drei Vorgelegewellen angetrieben, welche von einer einzigen Riementransmission aus betätigt werden. Die auslaufenden Enden der Walzstücke werden in jeden Einlafs der sechs Gerüste durch ebenso viel Mann eingesteckt und die fertigen Walzstücke durch ein Führungsrohr auf das Warmbett geleitet. Bei diesem Walzwerke sind die Geschwindigkeiten derartig bemessen worden, dafs die entstehenden Schlingen möglichst klein werden. Dies wurde nicht nur dadurch erreicht, dafs man den drei Strafsen verschiedene Geschwindigkeiten gab, sondern auch dadurch, dafs die ersten Walzen und Kammwalzen in jeder Strafse $9^1/_2$" (241 mm) Durchmesser haben, während die zweiten $10^1/_2$" (266 mm) Durchmesser erhielten. Die zwei Warmbetten sind sich im allgemeinen ähnlich, nur dafs jenes der 13 zölligen Strafse schwerer und breiter ist, als das der 10 zölligen; jedes ist 450′ oder 135 m lang. (Siehe Abbildung 13 und 14.)

Die Warmbetten bestehen je aus fünf besonderen Einrichtungen: 1. einem Auslaufrollgang; 2. einem Streckapparat mit Hebezange; 3. einem geeigneten Kaltbett; 4. einem Sammeltisch mit Querschlepper; 5. einem abführenden Scherenrollgang. Jede dieser Einrichtungen ist wieder 135 m lang. Der Auslaufrollgang ist von neuer Construction, wie aus Abbildung 14 ersichtlich ist, bei welcher Aufnahme drei Deckplatten abgehoben wurden. Das austretende Walzstück läuft in den Trog und wird von den Transportrollen getragen, welche durch die Abdeckplatten in der üblichen Weise herausragen. Die Neuheit besteht darin,



Abbildung 10. Knüppellager, schiefe Rutschen und Rollgänge zum Einführen der Knüppel in die Öfen.



Abbildung 11. Mittelwalzwerk von 326 mm Walzendurchmesser mit kontinuierlichem Ofen nebst Vorwalzwerk und Fertigstrafse.



Abbildung 12. Feineisenwalzwerk von 254 mm Walzendurchmesser mit kontinuierlichem Ofen, Vorwalzwerk und Fertigstrafse.

dafs die Transportrollen konisch sind, aber mit der Oberkante horizontal liegen. Die Achsen der Rollen liegen gegen die auslaufenden Stücke etwas im Winkel und zwar die Rollenspitzen den Grundflächen etwas voraus. Vermöge dieser Anordnung wird das Walzgut an das stärkere Ende der Rollen gedrückt und läuft mit der gröfsten Geschwindigkeit weiter. Zur Bedienung des Bettes ist es unbedingt nothwendig, dafs das erste Ende des auslaufenden Stükkes innerhalb einer Entfernung von 2 Fufs (610 mm) vor dem Ende des Bettes festgehalten wird. Die Geschwindigkeit ist sehr grofs und die Stücke folgen einander oft in Zwischenräumen von weniger als fünf Secunden. Um nun das Stillstehen rechtzeitig zu erreichen, wird das Rundeisen zunächst gegen das schwächere Ende der konischen Rolle hin transportirt, wo die Umfangsgeschwindigkeit sehr langsam ist. Dort angekommen, wird es aus dem Trog gehoben. Hierzu dienen eigenthümliche Tragrechen, welche in dem schiefen Kühlbett eingebaut sind, und von denen jeder am oberen Ende

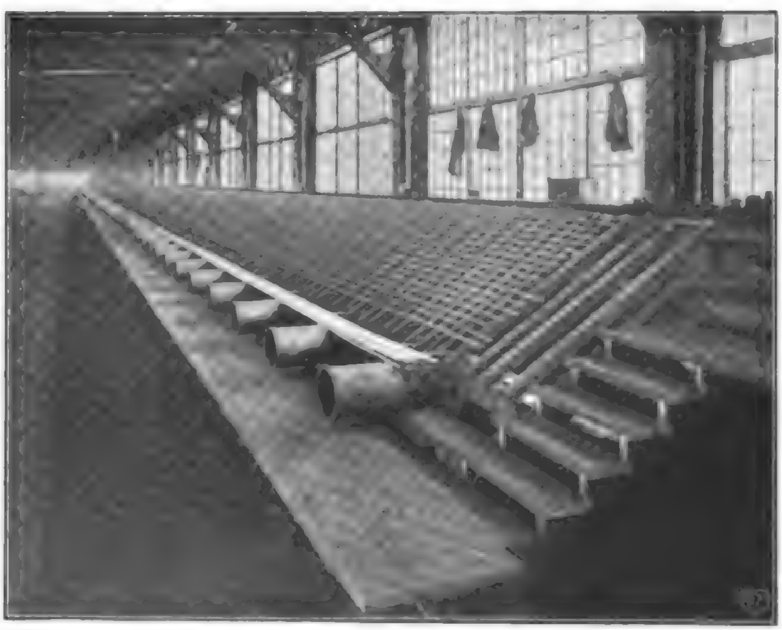


Abbildung 13. Warmbett von 135 m Länge.

einen gebogenen Hebel besitzt; gewöhnlich liegen letztere etwas unter dem Trogboden, durch die Bewegung der Rechen aber nehmen sie eine Lage von etwa 30° Neigung ein und veranlassen so das Stück zum Herabrutschen gegen den ersten Rechenzahn, wo es liegen bleibt und durch eine einfache Streckvorrichtung etwaige kleine Krümmungen ausgerichtet werden.

Die Walzstücke werden breitseits dadurch transportirt, dafs man den Winkel, unter welchem die Rollen liegen, verstellt. Dadurch ist es möglich, das Walzgut gegen die konischen Spitzen hin zu bringen, welche scharf rillenartig eingeschnitten sind. Sobald ein Walzstück über diese Kante herabfällt, werden die Rollen sofort in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht und sind nun fertig zur Aufnahme eines neuen Walzstückes. Das vorhergehende Stück ist mittlerweile langsam auf den Rollenenden nach vorn geglitten; es würde selbstverständlich zurückgleiten, wenn die vorhin erwähnte Rille nicht vorhanden wäre; so aber kann ein Stück über das andere ohne Störung hinlaufen.

Nachdem die auslaufenden Stücke auf das schiefe Kühlbett gebracht worden sind, werden sie in eine allmähliche Abwärtsbewegung versetzt. Durch das jedesmalige Anheben eines Stückes fällt die sämmtliche auf dem Kühlbett liegende Walzwaare um eine Stufe nach unten; das unterste Stück gleitet sodann auf den sogenannten Sammeltisch, wo es mit den anderen dort bereits vorhandenen zu einem langen Bunde vereinigt wird und zwar durch die Wirkung von nachschiebenden Gleithebeln. Sobald eine genügende Zahl von Stücken angesammelt ist, werden sie durch die Hebel weiter auf den Scheerenrollgang geschoben und der Scheere zugeführt, wo alle Enden gleichzeitig abgeschnitten und dann die Stücke auf die gewünschten Längen weiter untertheilt werden. Die Anschlagvorrichtung, ihre Stellbarkeit und der rückseitige Scheerenrollgang sind aufserordentlich gut construirt worden. Die auf Längen geschnittenen Walzstücke werden durch eine grofse Zahl von Hebeln in eine Art Gerippe hineingeworfen, welches aus einer Reihe von taschenförmigen Ständern besteht und direct auf einer Waage montirt ist. Nachdem fünf oder mehr Tonnen abgeschnitten sind, wird nachgewogen, sodann werden ein paar Ketten um das Bündel herumgelegt und letzteres wird abgehoben. Schliefslich wird das Bündel noch durch einige Bandeisen zusammengeschnürt und ist auf diese Weise zur Verfrachtung fertig.



Abbildung 14. Warmbett von 135 m Länge.

* * *

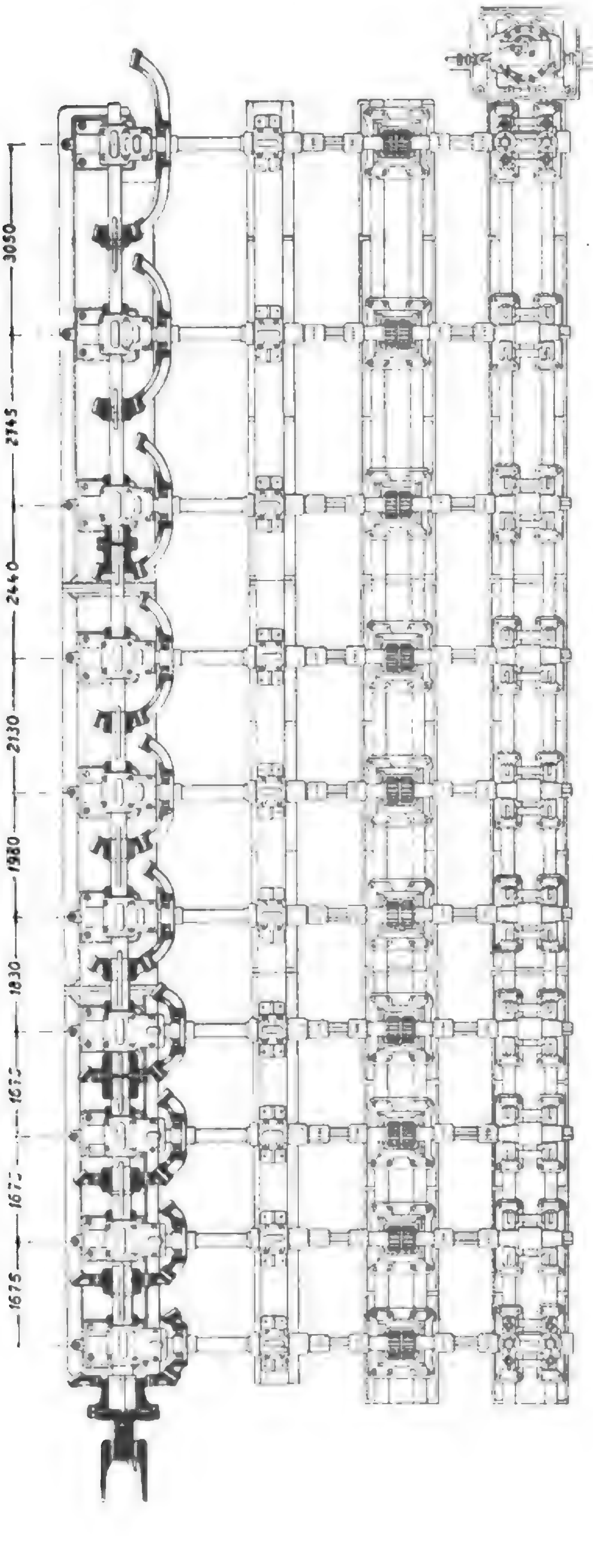


Abbildung 15. Plan des kontinuierlichen Walzwerks.

Zu vorstehendem Bericht der Morgan-Gesellschaft, der in seinem zweiten in vorliegender Nummer veröffentlichten Teile gleichzeitig eine Fortsetzung der beiden im vorigen Jahrgang* erschienenen Aufsätze über: „Moderne Walzwerksanlagen für Band- und Handelseisen“ bildet, teilt Hr. Oberingenieur P. Eyermann ergänzend noch Folgendes mit:

Diese neue Walzwerksanlage befand sich schon in Vorarbeit, während ich im Jahre 1899 in Amerika (Duquesne) selbst als Constructeur angestellt war. Bei meinem jetzigen Besuche wurde mir durch die Zuvorkommenheit dortiger Ingenieure auch noch weiteres Material über die neuen Anlagen in Duquesne bereitwilligst zur Verfügung gestellt und wäre vielleicht Folgendes als ganz interessant noch anzuführen.

Das Blockwalzwerk ist ähnlich wie alle amerikanischen gebaut und in seiner Anordnung hauptsächlich dadurch vortheilhaft von den deutschen Blockstrafsen verschieden, dafs es bei einem geringen Walzendurchmesser auf kurzer Bundlänge und sehr hohem Hub der Oberwalze basirt ist, ganz im Gegentheil zu den hiesigen Blockstrafsen, wo man mehr grofse Durchmesser, grofse Bundlänge und kleinen Hub der Oberwalze vorzieht. Auch die neue Strafse in Duquesne hat kaum mehr als 1600 mm Bundlänge, und sind damals nur fünf Kaliber vorgesehen worden, je eins von 5, 4, 8, 11 und 24", entsprechend 100, 125, 200, 280 und 610 mm Breite; auch war über die ganze Blockstrafse ein Laufkran dahinfahrend gedacht.

Abbildung 15 zeigt den Plan des kontinuierlichen Walzwerks. Aus demselben ist die normale Anordnung der neueren Morganschen Walzwerke vollkommen genau ersichtlich. Das Walzwerk besteht aus zehn Gerüsten, welche hintereinander liegen und von einer gemeinsamen Antriebsmaschine aus angetrieben werden.

* „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 20 S. 1093 und Heft 21 S. 1198.

Die Entfernung zwischen den einzelnen Gerüsten nimmt gegen den Anfang, wo sich die fliegende Schere befindet, zu und steigt von 1675 auf 3050 mm. Die ganze Länge von Mitte erstem bis Mitte letztem Walzgerüst beträgt etwa 19300 mm. Bei Zugrundelegung einer Tourenzahl der Maschine von 100 i. d. Minute sind die ungefähren Umdrehungen bei zehn Gerüsten folgende:

	i. d. Minute		i. d. Minute
1. Gerüst . . .	23	6. Gerüst . . .	60
2. „ . . .	28	7. „ . . .	88
3. „ . . .	33	8. „ . . .	106
4. „ . . .	39	9. „ . . .	125
5. „ . . .	48	10. „ . . .	154

Aus Abbildung 15 ist die Detailkonstruktion des Walzwerks ziemlich deutlich ersichtlich und erübrigt sich daher eine ausführliche Beschreibung.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Amerikanische Drahtindustrie.

An die
Redaktion von „Stahl und Eisen"
Düsseldorf.

Über das aufserordentliche Wachstum der Draht- und Walzdrahtindustrie in den Vereinigten Staaten ist bereits vieles gesagt und geschrieben worden, aber es gibt doch nur wenig Leute, die die Gröfse dieser Industrie und ihre staunenswerte Ausdehnung während der letzten 25 Jahre richtig zu schätzen wissen. Man kann sich einen Begriff von den Fortschritten der Walzdrahtfabrikation machen, wenn man bedenkt, dafs vor 25 Jahren eine Erzeugung von 20 t in 24 stündiger Schicht eine gute Tagesleistung bedeutete, während es heutzutage einige Werke gibt, die jahrein jahraus über 400 t in derselben Zeit liefern. Wenn man sich ferner klar macht, dafs beinahe 400000 t Draht jährlich zu Nägeln und über eine halbe Million Tonnen zu Zäunen in Form von Drahtgeflecht und Stacheldraht verarbeitet werden, so wird man eine Ahnung von dem Umfang der amerikanischen Drahtindustrie erhalten und von der grofsen Nachfrage, welche nach Walzdraht herrscht. Zieht man ferner die Verwendung des Drahtes zu anderen Zwecken in Betracht, so trifft man gleichfalls auf erstaunliche Zahlen; so werden beispielsweise 15000 t Draht zu Bettmatratzen, 50000 t zu Bettfedern und 5000 t zu Steck- und Haarnadeln verbraucht, dazu kommen noch viele Tausend Tonnen feinen Drahtes, dessen man für alle möglichen Zwecke bedarf. Es erscheint fast unglaublich, dafs 5000 t Draht allein zu Steck- und Haarnadeln verarbeitet werden, aber nichts benutzt man so allgemein wie eine Stecknadel und, wenn einmal gebraucht, kommt sie selten ein zweites Mal zur Verwendung. Es gibt kein zweites aus Eisen hergestelltes Erzeugnis, das sich einer so allgemeinen Verwendung erfreut wie der Draht. Jeder Bauer braucht ihn in Form von Nägeln und Zaundraht, ebenso wie seine Frau und seine Familie des Drahtes für die vielen kleinen häuslichen Verwendungszwecke in Form von Näh-, Steck- und anderen Nadeln bedarf. Man verwendet Draht zum Binden von Büchern zur Anfertigung von Durchschlägen, zum Verkorken von Flaschen, zu Papierhaltern, Fensterschirmen und Drahtgeweben aller Art. Draht braucht der Schneider bei der Anfertigung von Kleidern, und Bilder werden mit Draht aufgehängt. Ein grofser Teil des erzeugten Drahtes dient zu telegraphischen Zwecken, zu Transmissionen, zum Tragen und Heben von Lasten, und wird ferner verarbeitet zu Fischhaken, Klaviersaiten, Schrauben, Nieten, Kopierzwecken u. s. w., kurz man könnte diese Aufzählung bis ins Unendliche fortsetzen, was eben beweist, dafs es kein Material gibt, das allgemeiner gebraucht würde als der Draht.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs die Verbilligung der Drahterzeugung und demzufolge die Billigkeit der aus Draht hergestellten Gegenstände den Hauptgrund für die vielseitige Verwendung dieses Materials bildet, und dafs jeder Fortschritt in dieser Beziehung eine Steigerung des Verbrauches nach sich ziehen wird. Von den 1½ Millionen Tonnen Draht, welche jährlich in Amerika hergestellt werden, kehrt nur ein geringer Teil in Form von Schrott in den Kreislauf der Eisenwarenerzeugung zurück; eine verlorene Nadel bleibt liegen und wird durch Rost zerstört, dasselbe gilt von Nägeln, Zaundraht und allen anderen Drahtwaren, während Eisen in Gestalt von Schienen nach etwa zwanzigjährigem Gebrauch unter einem Gewichtsverlust von 2 bis 4 % wieder verarbeitet werden kann. In den Tagen der Königin Elisabeth war eine Nadel so selten wie ein Diamant, heutzutage gibt es nichts Wertloseres — wenigstens was den Geldwert anbetrifft — als eine Nadel; man kann daher mit Recht annehmen, dafs mit dem Wachstum der Bevölkerung eine weitere Verbilligung der Drahtfabrikation eintreten wird und sich immer weitere Verwendungsarten für Draht finden lassen. Der gegenwärtige Bedarf an Walzdraht beträgt 1½ Millionen Tonnen, die höchste bis jetzt erreichte jährliche Erzeugung nahezu 1400000 t. Es ist auch bemerkenswert, welches Vertrauen die Kapitalisten

zu dem Wachstum dieses Industriezweiges haben, wie aus der Zahl der Drahtwalzwerke hervorgeht, welche sowohl während der letzten 3 Jahre in Betrieb gekommen, als auch gegenwärtig noch im Bau begriffen sind. Auch die beständig zunehmende Verwendung von 4zölligen Knüppeln für die Walzdrahtfabrikation ist der Beachtung wert, nachdem doch Millionen von Dollars darauf verwendet sind, die Erzeugungskosten für Knüppel von geringeren Stärken als 4" herabzusetzen.* Die amerikanischen Walzdrahtfabrikanten wenigstens sind überzeugt, dafs ein Vorteil darin liegt, 4zöllige Knüppel zu verwenden, welche direkt aus dem Block in einer Hitze und in einem Walzenpaar ausgewalzt werden können und eine tägliche Mehrleistung von 1200 bis 1300 t liefern gegenüber einem Verfahren, bei dem geringere Stärken zur Verwendung kommen. Ein Blick auf die nachstehende Liste amerikanischer Drahtwalzwerke zeigt den Unterschied an Zahl und Leistung, welcher zwischen denjenigen Walzwerken besteht, die 4zöllige Knüppel, und solchen, die 1³/₄ zöllige Knüppel verwenden.

Drahtwalzwerke Typus „Garret".

	Anzahl der Werke	Tonnenzahl
Cleveland Rolling Mill Co., Cleveland, Ohio	2	150 000
Allentown, Allentown, Pa.	1	70 000
Beaver Falls, Beaver Falls, Pa.	1	90 000
Oliver & Roberts, Pittsburg, Pa.	1	90 000
H. P. Wire Nail Co., Cleveland, Ohio	1	60 000
New Castle Wire Co., New Castle, Pa.	1	75 000
Anderson, Anderson, Ind.	1	75 000
Joliet, Joliet, Ill.	2	200 000
Rankin, Rankin, Pa.	1	100 000
Fitch Mill, Braddock, Pa.	1	75 000
Ashland Mill, Ashland, Ky.	1	70 000
Donora, Donora, Pa.	2	180 000
American Wire Co., Cleveland, Ohio	1	70 000
Consolidated, Cleveland, Ohio	1	75 000
Pittsburg Steel Co., Monessen, Pa.	1	100 000
Kokomo Steel & Wire Co., Kokomo, Ind.	1	75 000
Colorado Fuel & Iron Co., Pueblo, Colo.	2	200 000
National Wire Corporation, New Haven Conn.	1	70 000
Alabama Steel & Wire Co., Ensley, Ala.	1	80 000
Ino. Wales Wire Co., Auburn, R. I.	1	40 000

* Die amerikanische Praxis, 4zöllige Knüppel zu Walzdraht zu verarbeiten, ist bereits früher von Garret warm empfohlen worden. Vergl. die moderne Praxis des Drahtziehens und ihre Ergebnisse. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 10 S. 545.
Die Redaktion.

Drahtwalzwerke Typus „Daniels"

Firma	Knüppel	Anzahl d. Werke	Leistungsfähigkeit
Waukegon	4"	2	150 000
Washburn & Moen Mfg. Co.	4"	3	200 000
Zusammen		5	350 000

Drahtwalzwerke Typus „Morgan".

Firma	Knüppel	Anzahl d. Werke	Leistungsfähigkeit
American Steel & Wire Co.	4"	—	50 000
Grand Crossing, Chicago	1³/₄"	—	60 000
Sharon Steel Co.	1³/₄"	—	120 000
Wickwire Brothers	1³/₄"	—	60 000
Zusammen	1³/₄"	—	240 000

Insgesamt:

Typus	Knüppel	Anzahl d. Werke	Leistungsfähigkeit
„Garrett"	4"	23	1 885 000
„Daniels"	4"	5	350 000
„Morgan"	4"	1	50 000
Zusammen	4"	29	2 285 000
„Morgan"	1³/₄"	—	240 000

Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs die amerikanische Walzdrahterzeugung, nachdem alle im Bau befindlichen Werke in regelrechten Betrieb gekommen sind, etwa 2 500 000 t betragen und demnach die gegenwärtige Erzeugung an Bessemerschienen übertreffen wird.

Wer die Geschichte der amerikanischen Walzdrahtindustrie kennt und die vorstehende Liste — welche keineswegs das Maximum der Leistungsfähigkeit angibt — durchgeht, wird dieser Behauptung beipflichten. Indessen geht der Streit darüber, ob man besser 4zöllige oder schwächere Knüppel verwendet, immer weiter und es sind Walzenstrafsen im gröfsten Mafsstabe errichtet und Öfen entworfen, um 30 Fufs lange Knüppel von schwächeren Abmessungen als 4 Zoll im Quadrat zu verarbeiten; man hatte sogar in dieser Richtung während der letzten drei Jahre bedeutende Fortschritte gemacht, aber es ist plötzlich insofern ein Umschwung eingetreten, als eines der gröfsten Werke seine für Verwendung von 1³/₄-, 2zölligen und anderen Knüppeln von weniger als 4 Zoll Seitenlänge gebauten Strafsen so umgebaut hat, dafs nicht nur 4zöllige, sondern in einzelnen Fällen sogar 5zöllige Knüppel zur Verarbeitung kommen. Ich behaupte, dafs in einem Zeitraum von zehn Jahren ein Drahtknüppel von weniger als 4 Zoll im Quadrat eine Merkwürdigkeit bilden wird. Wenn wir uns vergegenwärtigen, dafs einer Jahreserzeugung von 2 285 000 t 4"-Knüppel nur 240 000 t schwächere Knüppel gegenüberstehen, erscheint dies ganz glaublich.

Wm. Garrett.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Beiträge zur Eisenanalyse.

George T. Dougherty* veröffentlicht eine Reihe Verbesserungen und Aenderungen von Methoden der Eisenanalyse.

Schwefelbestimmung im Eisen nach der Entwicklungsmethode. Es ist bekannt, dafs die Methoden der Schwefelbestimmung, bei welchen der Schwefel als Schwefelwasserstoff ausgetrieben wird, zu niedrige Resultate geben. Die Differenz beträgt nach der Erfahrung des Verf. 0,005—0,025 %. Da der Rückstand bei Prüfung meist kaum die fehlende Schwefelmenge noch enthält, so nimmt der Verf. an, dafs ein Theil des Schwefels als mercaptanähnliche Verbindung weggeht, die nicht von der Alkalilösung absorbirt wird. Die angewandte Correctur von 0,01—0,02 % ist sehr willkürlich. Walters und Miller erhitzen die Eisenspäne vorher in einem Porzellan- oder Nickelrohr unter Ueberleiten von nicht oxydirendem Gase (Naturgas) und erzielen richtige Resultate. Der Verf. fand, dafs derselbe Zweck einfacher dadurch erreicht wird, dafs man die Späne im offenen Porzellantiegel über dem Bunsenbrenner erhitzt und, anstatt Gas überzuleiten, nur lose ein Stück Filtrirpapier auflegt und 15 Min. erhitzt. Die zusammenhängenden Späne werden dann zerkleinert, 5 g davon kommen in eine Gasentwicklungsflasche, man giefst 50 cc Salzsäure (1:1) zu und fängt den entwickelten Schwefelwasserstoff in 17 cc Kalilauge (175 g im Liter) in einer Will-Varrentrappschen Flasche auf. 400 cc der Lösung säuert man mit 20 cc starker Salzsäure an und titrirt mit Jod. Man kann den Schwefelwasserstoff auch in der Vorlage mit 20 cc Bromwasser oxydiren und den Schwefel gewichtsanalytisch bestimmen. Als Beleganalysen giebt der Verf. einige Resultate, die er mit Proben von Roheisen erhalten hat, welche aus dem „Standardizing Bureau of American Foundrymens Association" stammten. Die von ihm nach obiger Methode erhaltenen Zahlen stimmen aber gut mit den officiellen Angaben überein. Das Glühen der Eisenspäne hat noch den weiteren Vorteil, dafs beim Lösen kein Schaum auf der Flüssigkeit entsteht, sondern eine reine Oberfläche, wie bei Stahlproben.

Graphitbestimmung durch directe Wägung. Man löst 1 g Späne in 60 g Salpetersäure (1,03), erhitzt 30 Minuten lang und erhält 5 Minuten im Sieden, dann filtrirt man die durcheinandergerührte Probe durch einen Goochtiegel, welcher als Filterschicht eine Scheibe schwedischen Filtrirpapiers enthält, das man zuvor bei 115° getrocknet und gewogen hat. Man wäscht dann zuerst mit verdünnter Salpetersäure, dreimal mit heifsem Wasser, zwei- bis dreimal mit heifser 10 bis 15 % Kalilauge, dreimal mit Wasser, zweimal mit heifser verdünnter Salzsäure, dreimal mit heifsem Wasser, dann mit Alkohol und zum Schlufs mit Aether. Der Goochtiegel wird nun 1 Stunde lang bei 120° getrocknet und gewogen, dann der Inhalt verascht und wieder gewogen. Die Differenz multiplicirt mit 0,96 ergiebt den Graphitgehalt. Das Waschen mit Kalilauge ist wesentlich, es dient zur Entfernung von Kieselsäure und zum Aufschliefsen kleiner Mengen unlöslicher Carbide. Die Anwendung von Flufssäure verwirft der Verf., da man unzuverlässige Resultate erhalte. Die Anwendung von Filtrirpapier statt Asbest im Goochtiegel verdient den Vorzug, weil der Graphit auf den Asbestfasern nicht immer verbrennt und weil nach Erfahrung des Verf. der Asbest bei den angewandten Temperaturen merklich flüchtig ist.

Beständige Abnahme des Graphitgehaltes in oft gebrauchten Spänen. P. W. Shimer hat empfohlen, Gufseisenspäne für die Graphitbestimmung mit Alkohol zu befeuchten, zu mischen und so aufzuheben. Braucht man diese Vorsichtsmafsregel (Alkohol) nicht, so nimmt, wie sich der Verf. überzeugt hat, der Graphit- und damit der Gesammt-Kohlenstoffgehalt beständig ab. Dasselbe geschieht, wenn man die Roheisenprobe fein zerkleinert und siebt. Der Verf. nimmt an, dafs der Graphit als feiner Staub weggeht. Es werden zwei Belege angeführt: zwei Normalproben enthielten bei Ankunft 3,11 bezw. 2,80 % Graphit; nachdem aus den Flaschen so oft Proben genommen waren, dafs nur noch ¼ bezw. ⅓ darin war, war der Graphitgehalt auf 2,12 bezw. 2,16 % heruntergegangen.

Regeneration alter Kupferlösungen für Kohlenstoffbestimmungen. Verf. benutzt zur Kohlenstoffbestimmung Kaliumkupferchlorid. Um gebrauchte Lösungen davon wieder gebrauchsfähig zu machen, versetzt er 400 cc alter Lösung mit 40 cc starker Salzsäure und 7 g Kaliumchlorat, kocht 5 bis 10 Minuten und filtrirt nach dem Abkühlen durch Asbest. Der geringe Gehalt an freiem Chlor ist nicht weiter schädlich. Nach 5- bis 6 maliger Regeneration enthält die Lösung so viel Salze, dafs man sie wegschütten mufs.

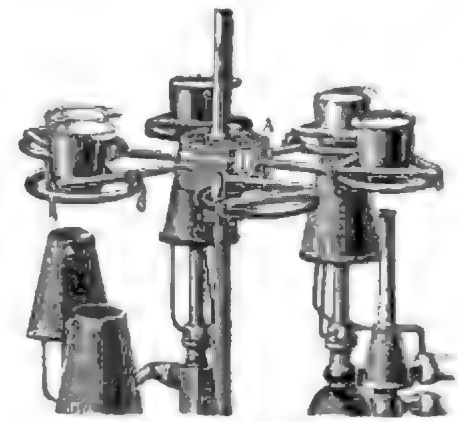
Manganbestimmung in Eisen und Stahl. Die Permanganatlösung enthält 3,90 g in 2 Liter, 1 cc = 0,0010 g Mangan. Bei Gufseisen übergiefst man 1 g Späne mit 20 cc Salpetersäure (1,13), bei Stahl mit 15 cc (1,2), erhitzt, kocht ziemlich weit ein, kühlt ab, verdünnt, spült in eine 400 cc fassende Mefsflasche, setzt Zinkoxyd-Emulsion hinzu, schüttelt, läfst absetzen und filtrirt 200 cc

* „Iron Age" 1902, 69, 8. Mai.

ab. Die Lösung wird nach dem Aufkochen wie üblich titrirt. Die abgelesenen cc × 0,2 geben direct Procente. Verf. stellt seine Permanganatlösung auf einen Stahl ein, dessen Mangangehalt gewichtsanalytisch bestimmt war. Ein geringer Zinküberschufs verbessert die Schärfe der Endreaction. Um übertitrirte Proben nicht verloren gehen zu lassen, empfiehlt der Verf. das Verfahren von Dubois und Mixer. Man dampft 15 cc der Permanganatlösung auf 3 bis 4 cc ein, setzt einige Tropfen Salzsäure zu, kocht, vertreibt das Chlor, neutralisirt mit Zinkoxyd und verdünnt auf 10 cc. 1 cc dieser Manganchloridlösung = 1 cc Permanganat. Man setzt also zur übertitrirten Probe diese Lösung und titrirt fertig. Verf. empfiehlt, sich einen gröfseren Vorrath dieser Lösung herzustellen, indem man 2,955 g Permanganat in 50 cc Wasser löst, wie oben behandelt und auf 1 Liter auffüllt.

Drehbares Glühgestell.

Im Gegensatz zu anderen Glühgestellen, bei denen die Brenner in einer Geraden liegen, sind bei der durch die Abbildung veranschaulichten Neuerung, auf welche F. Pilz in einer „Mitteilung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien“ aufmerksam macht, die Flammen im Kreise angeordnet. Das Gestell selbst besteht dementsprechend aus einem, um eine feststehende Achse drehbaren Kranz von 5 oder 6 Eisenringen, deren jeder ein Tondreieck zur Aufnahme eines Platintiegels trägt. Der Zweck der Neuerung ist



Drehbares Glühgestell.

der, das Weitersetzen der Tiegel von der ersten Flamme bis zur letzten, der eigentlichen Glühflamme, sich zu ersparen. Eine einfache Sperrvorrichtung, bestehend aus einem federnden Stift *A* und Nuten *B* (vergl. die Abbildung), dient dazu, den Drehkranz in den einzelnen Stellungen festzustellen.

Der eisenverstärkte Beton.

Von **W. Linse** in Aachen.

(Fortsetzung von S. 130.)

Nachdem bisher die bemerkenswertesten Bauweisen in Eisenbeton beschrieben worden sind, soll die jetzt folgende Beschreibung ausgeführter Anlagen den Zweck verfolgen, zu zeigen, was sich bei dem heutigen Stande der Eisenbeton-Technik schon alles ausführen läfst und tatsächlich ausgeführt wird. Als Beispiele sind für die Hochbau-Konstruktionen vorzugsweise Ausführungen nach dem System Hennebique aus verschiedenen Gründen gewählt worden. Zunächst ist dieses System dasjenige, welches auf diesem Gebiete eine vielseitige Anwendung zuläfst, infolgedessen eine grofse Verbreitung gefunden hat und auch noch auf längere Zeit für die weitere Entwicklung der Eisenbeton-Konstruktionen im Hochbau vorbildlich sein dürfte.

Die einschlägige Literatur hat sich daher, abgesehen von einigen Abhandlungen, welche die Bauweise Monier und die statische Berechnung von Eisenbeton-Konstruktionen betreffen, hauptsächlich mit dem System Hennebique befafst. Aufser einigen in der „Schweizerischen Bauzeitung“ und in der „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ enthaltenen bemerkenswerten Veröffentlichungen ist in deutschen Zeitschriften wenig über die Ausführungen nach dem System Hennebique bekannt geworden. Die ausländische Literatur bringt schon mehr; die Abbildungen zu den nachstehend beschriebenen Konstruktionen sind teils einer in der Zeitschrift „Annales des Traveaux Publics de Belgique“ enthaltenen gröfseren Veröffentlichung von Ingenieur Christophe, teils der von Hennebique herausgegebenen Zeitschrift „Le Béton armé“ entnommen. Aus der grofsen Anzahl der hierdurch bekannt gewordenen Ausführungen sollen jedoch nur einige ausgewählte Beispiele gebracht werden, um einen Überblick über die vielseitige

Anwendungsfähigkeit der Bauweise Hennebique zu geben. Bei der Beschreibung der Ausführungen auf dem Gebiete des Ingenieurwesens werden den Ausführungen nach Hennebique auch solche nach anderen Systemen zugefügt werden.

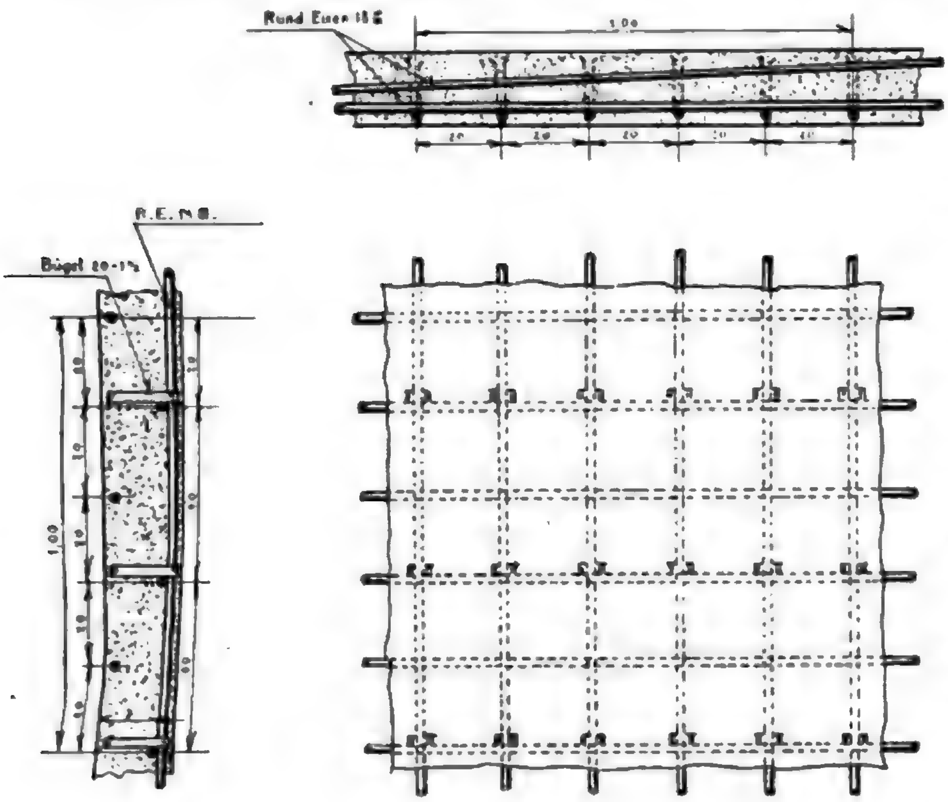


Abbildung 27.

Anwendungen des Eisenbetons auf Hochbau-Konstruktionen.

Den Typus einer einfachen, oben und unten ebenen Deckenplatte nach dem System Hennebique, wie dieselben in vielen tausend Quadratmetern zur Herstellung von Zwischendecken bei Hochbauten zur Verwendung kommen, zeigen die bei der Beschreibung des Systems bereits gegebenen Abbildungen 12 und 13, welche der im Jahre 1897 erfolgten Ausführung eines Bankgebäudes zu Basel entnommen sind. Die Spannweite der dargestellten Deckenplatte beträgt 4,70 m bei 16 cm Deckenstärke; über diese Spannweite und Stärke geht Hennebique unter Zugrundelegung dieser Konstruktion nicht gern hinaus. Die Rundeisenstangen *a a* und *b b* sind 18 mm, die Bügel *c c* haben Abmessungen von $1^1/_2$. 20 . 260 mm, die Eisenarmierung wiegt 19 kg f. d. qm.

Bei ziemlich quadratischen Räumen, welche gröfsere Abmessungen als 5 m haben, ist die Herstellung einer oben und unten ebenen Deckenplatte dadurch möglich, dafs die Rundeisen-Armierung in sich kreuzenden Lagen angeordnet wird; die Bügel umfassen dann die Kreuzungsstellen. Abbildung 27 veranschaulicht einen Teil einer solchen Ausführung in dem bereits genannten Bankgebäude für einen Raum von 7,40 m Länge und 6 m Breite. Die hergestellte Deckenplatte hat eine Auflagerung auf vier Wänden, wodurch eine grofse Stabilität erzielt wird. Alle Details gehen aus der Abbildung hervor, die Eiseneinlage wiegt 21 kg f. d. qm. Es ist klar, dafs die gewählte Anordnung mit den sich kreuzenden Stangen vielfach variabel ist, und dafs die gezeichnete Anordnung nicht als Typus angesehen werden kann; so läfst sich z. B. die Zahl der Bügel leicht dadurch verdoppeln, dafs man jede Kreuzungsstelle damit versieht, wodurch namentlich in der Nähe der Auflager ein guter Widerstand gegen die dort auftretenden Scherkräfte geschaffen würde.

Die Anwendung des Rippenplatten-Systems erfolgt mit Vorteil bei der Herstellung von Decken über gröfseren Räumen. Die zu überspannenden Räume werden in gleiche oder doch symmetrisch liegende Flächen durch Rippen geteilt und dadurch eine architektonische Gestaltung der Deckenfelder ermöglicht; in der Unteransicht machen diese Herstellungen den Eindruck von Holzbalkendecken. Als Beispiel einer solchen Ausführung ist in Abbildung 28 eine im Justizgebäude zu Verviers im Jahre 1896 ausgeführte Decke von 13,60 m Länge und 4.40 m Spannweite gewählt; die

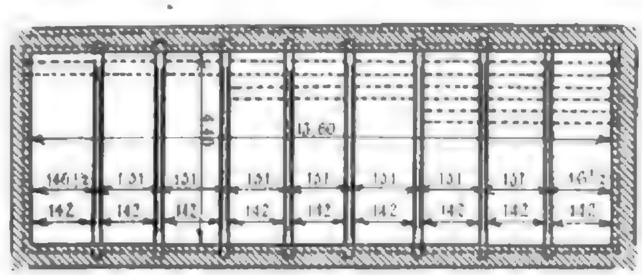


Abbildung 28.

Deckenlänge ist in neun Felder von 1,42 m Weite eingeteilt. Die Plattenstärke beträgt 8 cm, die Balkenstärke ohne Platte 18 cm bei 9 cm Breite; die Abbild. 29 u. 29a geben die Details der Ausführung. Aus letzterer Darstellung ist die charakteristische Anordnung der Bügel, deren Entfernung vom Auflager zur Mitte abnimmt, ersichtlich.

Die Abbildungen 30 zeigen einige neuere Ausführungen von Decken mit Verstärkungs-

rippen, in der Unteransicht wie Balkendecken aussehend, welche im Jahre 1900 für einen Kasernenbau in Elboeuf in Frankreich ausgeführt

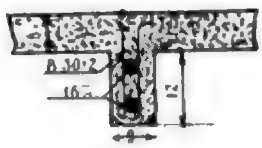


Abbildung 29.

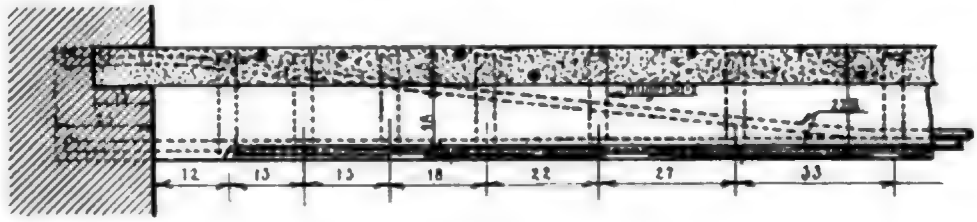


Abbildung 29a.

wurden. Aus den Abbildungen sind verschiedene Typen der Decke ersichtlich, welche alle je nach Art der Benutzung zur Ausführung gelangt

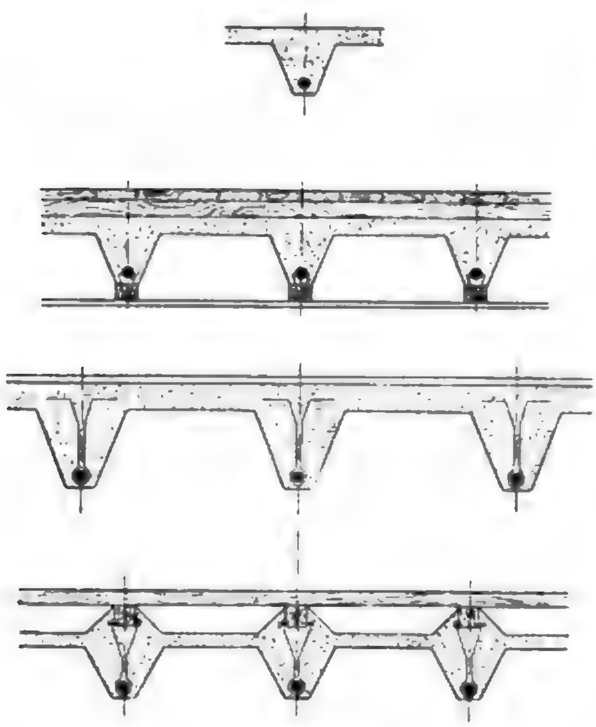


Abbildung 30.

sind. Der Preis dieser Ausführungen stellte sich höher als Holzbalkendecken und billiger als Decken unter Verwendung von T-Trägern;

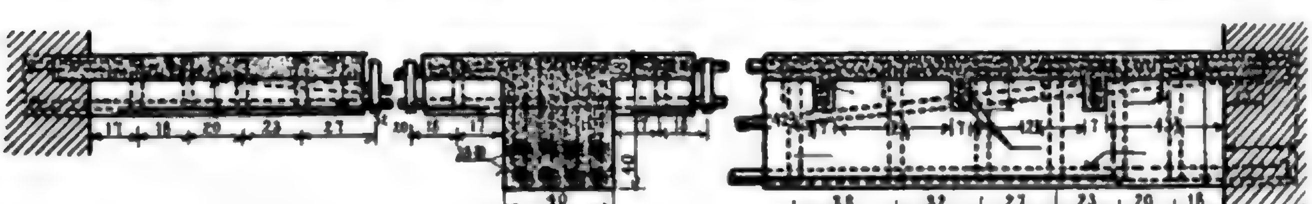


Abbildung 32.

seitens der französischen Militärbehörde wurden nach Fertigstellung Probebelastungen mit diesen Decken angestellt, welche sehr günstige Resultate lieferten.

Bei Räumen von gröfseren Abmessungen ordnet Hennebique sich kreuzende Verstärkungsrippen an und zerlegt die gesamte Deckenfläche in einzelne Felder; es entstehen dadurch Hauptrippen, Nebenrippen und zwischen beiden ebene Deckenfelder. Die in dieser Weise durch genanntes Rippensystem unterstützten Deckenplatten machen in der unteren Ansicht ebenfalls den Eindruck von Holzbalkendecken mit Unterzügen. Als Beispiel einer derartigen Ausführung ist die in Abbildung 31 im Grundrifs dargestellte Decke, welche im Justizgebäude zu Verviers über einem Sitzungssaal von 15,24 m Länge und 8,90 m

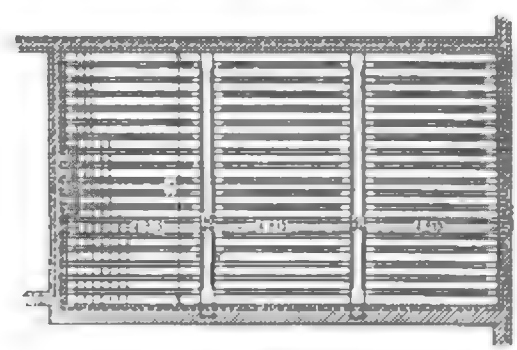


Abbildung 31.

Breite ausgeführt wurde, gewählt. Die Deckenplatte hat eine Stärke von nur 8 cm; die Eisenarmierung der Hauptrippen (Unterzüge) sowie der auf diesen aufliegenden kleineren Rippen (Deckenbalken) geht aus der Abbildung 32 hervor, auch sind die Abmessungen der Rippen ersichtlich. Diese Decke wurde für eine zufällige Belastung von 500 kg f. d. Quadratmeter berechnet.

Eine bemerkenswerte Decke mit parallel liegenden Verstärkungsrippen ist bei der Errichtung des bereits erwähnten „Grand Palais des Beaux Arts“ zu Paris zur Ausführung gekommen und zwar bei den Hallenräumen, welche den grofsen Lichthof umgeben. Die eigentliche Halle hat eine Lichtweite von 9,78 m, die Decke selbst ist jedoch über die Hallenwand in den

Lichthof hinein verlängert und bildet dort eine rings um denselben herum laufende Galerie von 3,40 m Breite. Die Verstärkungsrippen von rechteckigem Querschnitt liegen in Abständen von 2,85 m, die in den Lichthof ragende Verlängerung ist konsolartig; zwischen diesen Balken liegt die ebene Deckenplatte von 14 cm Stärke. Abbildung 33 stellt einen Teil des Grundrisses des Gebäudes mit eingetragener Rippenteilung der Decke dar. Die Abbildungen 34 und 35 zeigen die Details dieser Ausführung im Längen- und Querschnitt. Die Decke wurde für eine

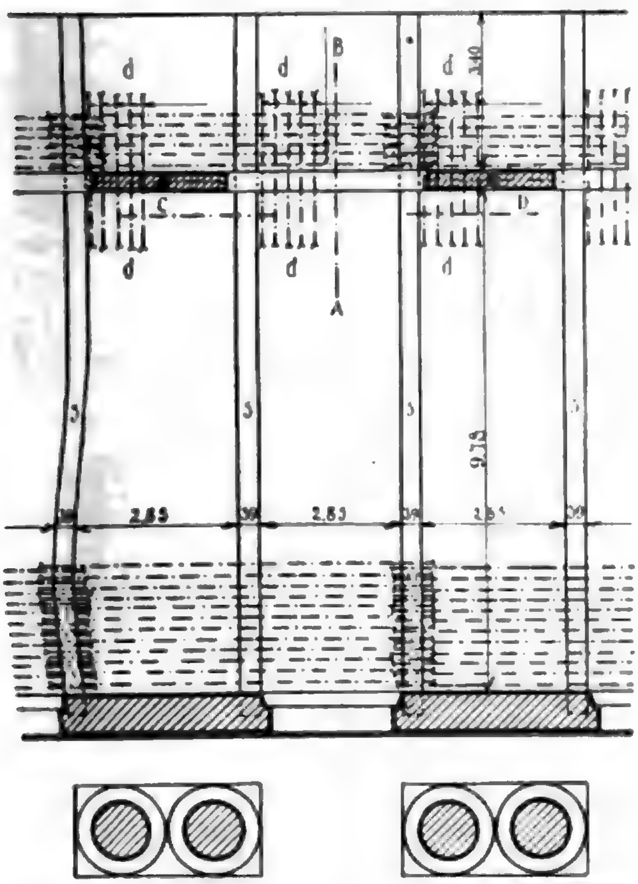


Abbildung 33.

zufällige Belastung von 500 kg f. d. Quadratmeter berechnet und nach der Ausführung einer mehrfachen Probebelastung unterworfen, welche sehr günstige Resultate hinsichtlich der bleibenden Durchbiegung geliefert hat; dieselbe schwankte zwischen 0,5 und 0,7 mm bei einer Belastung von 1000 kg f. d. Quadratmeter. Bemerkenswert bei dieser Ausführung ist die Einfügung weiterer Rundeisen an der Stelle, wo die Platte über die innere Stützmauer hinüber geht; diese Rundeisenstangen haben an dieser Stelle den Zweck, die daselbst durch die negativen Biegungsmomente erzeugten Spannungen aufzunehmen. Aus der Abbildung 34 ist auch die verschiedene Verteilung der Bügel, welche am Auflager wegen der dort auftretenden Transversalkräfte in kurzen

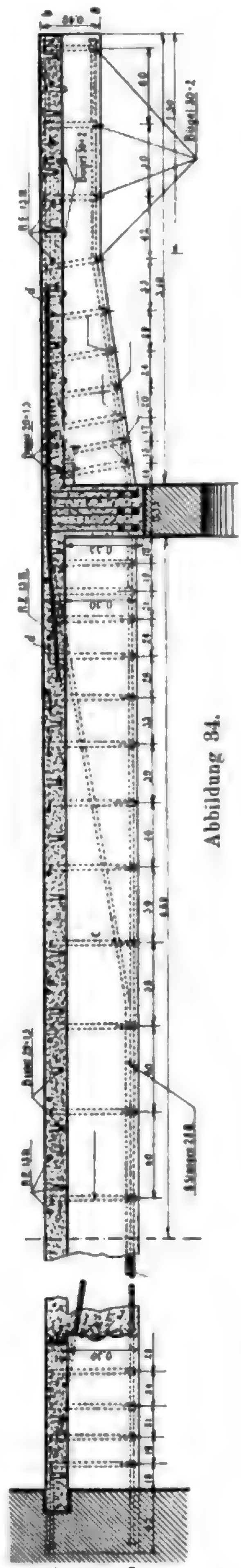


Abbildung 34.

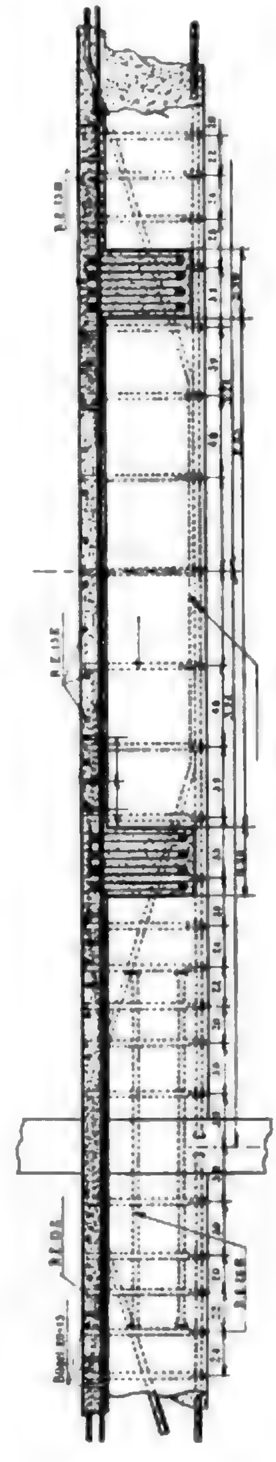


Abbildung 35.

Abbildung 34. Längsschnitt A B.

Abbildung 35. Querschnitt C D.

Abständen liegen und welche zur Mitte hin gröfser werden, ersichtlich. Für die Ausführung ist der Preis bestimmend gewesen; derselbe betrug für das Quadratmeter fertige Ausführung etwa 25 Fr. und war nach vorliegenden Berichten

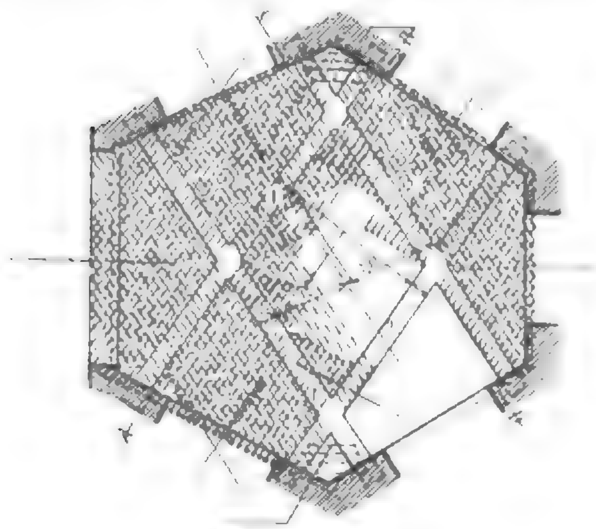


Abbildung 36.

billiger als eine Deckenkonstruktion unter Verwendung von genieteten Trägern, welche bei der grofsen Spannung erforderlich waren. Auf die Preisdifferenz dürften die hohen Eisenpreise des Jahres 1899 einen entscheidenden Einflufs ausgeübt haben. Die in Rede stehende Ausführung kann wegen der grofsen Deckenspannung immerhin als eines der bemerkenswertesten Beispiele einer Decke in armiertem Beton angesehen werden.

Bei der Ausführung des Petit Palais des Beaux Arts zu Paris ist eine interessante Ausführung einer Rippen-Deckenplatte über einem sechseckigen unregelmäfsigen Raume von etwa 11 m kleinster und 13 m gröfster Abmessung zur Ausführung gekommen. Abbildung 36 stellt den Grundrifs dieses Raumes mit eingetragener Lage der Verstärkungsrippen und der sich kreuzenden Lage der armierenden Rundeisenstangen der Deckenplatte dar. Die Abbildungen 37 veranschaulichen die einzelnen Details der Decke, genommen nach den im Grundrifs eingetragenen Schnittlinien A B und C D. Wie aus denselben ersichtlich, liegen die Verstärkungsrippen mit

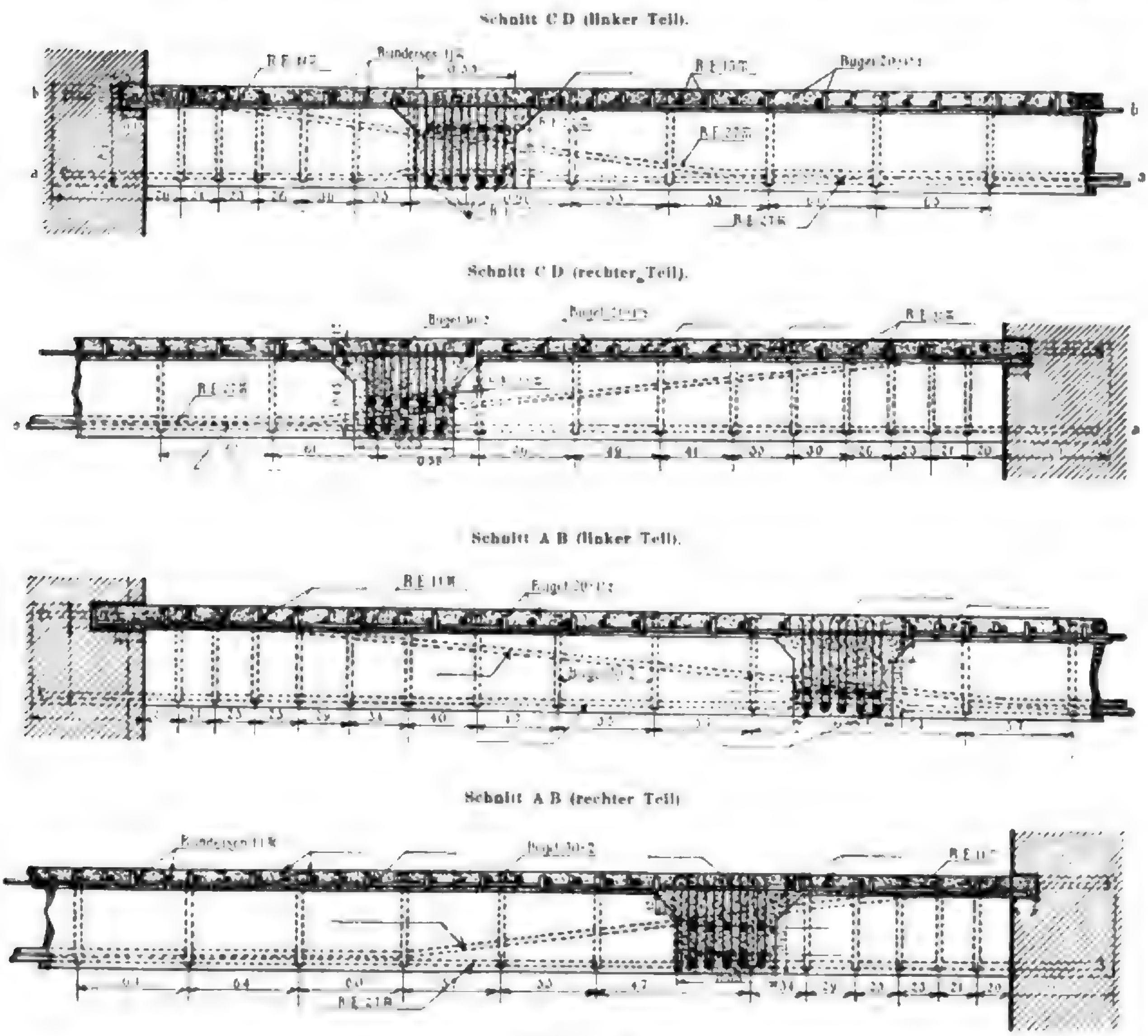


Abbildung 37.

ihrer Unterfläche in einer Ebene, so auch die unteren Zugstangen, welche daher an den Kreuzungsstellen übereinandergebogen werden mufsten. Trotz der anscheinend in der Decke vorhandenen grofsen Menge von Eisenmaterial soll sich der Preis der Ausführung doch noch billiger als jede andere Ausführung gestellt haben. Auffallend ist die geringe Stärke der Deckenplatte, welche nur 12 cm bei einer durchschnittlichen Spannweite der Platte von 4,20 m beträgt; es konnte diese geringe Stärke jedoch nur durch die Anordnung einer sich kreuzenden Rundeiseneinlage erzielt werden. Die vorstehende Decke wurde für eine zufällige Belastung von 700 kg f. d. Quadratmeter berechnet.

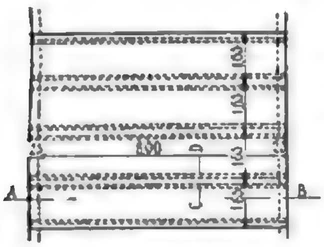


Abbildung 38.

dere Putzdecken angeordnet, so dafs zwischen beiden ein hohler Raum bleibt. Der so gebildete Luftraum dämpft den Schall bedeutend, eignet sich auch eventuell für die unsichtbare Unterbringung von Luftkanälen, Rohrleitungen und dergleichen. Auch Hennebique hat für den in Rede stehenden Zweck eine besondere Anordnung getroffen, welche der Ausführung eines Kinderasyls zu Paris entnommen ist. Abbildung 38 stellt die Anordnung der Decke mit den Tragebalken im Grundrifs, Abbildung 39 den Längenschnitt dar; aus Abbildung 39a ist die Detailkonstruktion ersichtlich.

Diese Deckenkonstruktion wird nicht gänzlich an Ort und Stelle hergestellt, sondern nur die Verstärkungsrippen. Die obere tragende Deckenplatte wird aus einzelnen vorher gefertigten Tafeln von etwa 50 cm Breite hergestellt und wie gewöhnliche Bohlen auf die Verstärkungsrippen gelegt. Die untere Deckenplatte wird in gröfseren Stücken ebenfalls vorher gefertigt und erfolgt die Verbindung derselben mit den Tragerippen in der Weise, dafs ein Teil der Eisenarmierung der Platten um ein gewisses Stück aus letzteren vorragt, in den Beton der Rippe eingestampft und mit der Eisenarmierung letzterer in geeignete Verbindung gebracht wird. Nach einem in neuester Zeit zum Patent angemeldeten Verfahren vereinfacht Hennebique die Herstellung dadurch, dafs die unteren und oberen Platten der Form der Trageripe entsprechende Randleisten erhalten, so dafs sich bei einer Zusammenstellung der Platten die Hohlform der Trageripe bildet.



Abbildung 39.

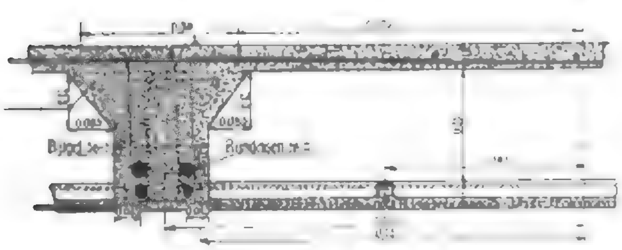


Abbildung 39a.

In vielen Fällen sind Decken mit nach unten vortretenden sichtbaren Konstruktionsteilen nicht beliebt, und werden aus architektonischen Gründen mit ebener Ausführung verlangt. Zudem sind Decken mit dünner Deckenplatte, gleichgültig ob dieselben zwischen T-Trägern nach irgend einem System oder zwischen Verstärkungsrippen hergestellt worden sind, wegen ihrer Hellhörigkeit unpraktisch und daher für gewisse Arten von Gebäuden, z. B. Verwaltungsgebäude, Hospitäler, Schulen, Hotels, bessere Wohnhäuser und dergl., wo eine Schallübertragung von einem Geschofs zum andern vollständig vermieden werden soll, nicht brauchbar. Die Schalldurchlässigkeit kann zwar durch Einschub einer präparierten Korkplattenlage zwischen der Deckenplatte und dem Fufsboden (Linoleum, Holzfufsboden, Estrich u. s. w.) gedämpft werden. Diese Schallisolierung genügt jedoch meist nicht, und werden häufig unter der eigentlichen tragenden Decke noch beson-

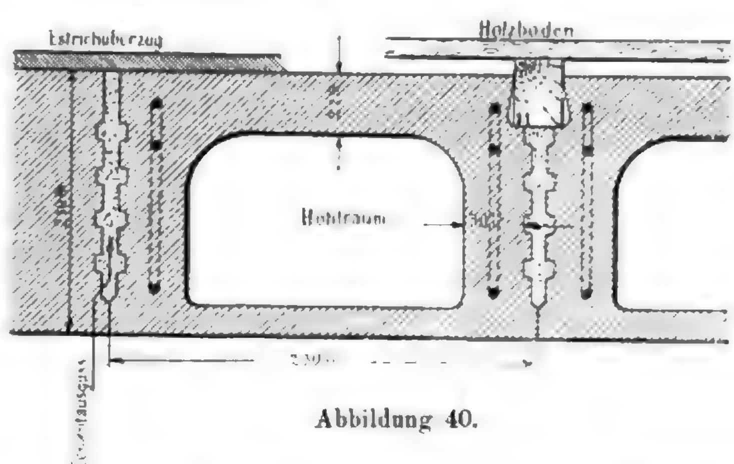


Abbildung 40.

Die Schwierigkeiten, welche Ausführungen von Eisenbeton-Konstruktionen bei der Herstellung von Decken auf der Baustelle durch die Rüstungen verursachen, haben den Gedanken aufkommen

lassen, die Tragebalken und Deckenplatten von ebenen Decken vorher herzustellen und beide Teile nachher im Bau genau wie die Arbeiten des Zimmermanns zu verlegen. Cottancin hat bereits nach diesem System Deckenbalken mit doppeltem Wulst konstruiert, welche in Frankreich und dessen Kolonien vielfach Anwendung finden. Zwischen diesen Deckenbalken werden dann die ebenfalls vorher hergestellten Deckenplatten zur Erleichterung der Bauarbeiten zuerst auf den oberen Wulst verlegt und dann nach Fertigstellung des Baues auf den unteren Flantsch gesenkt.

In der Schweiz ist neuerdings das System Siegwart aufgetaucht, welches den gleichen Zweck verfolgt und aus hohlen Deckenbalken besteht, welche je nach Spannweite 0,12 bis 0,20 m hoch hergestellt und in eine Deckenplatte durch Nebeneinanderfügen vereint werden (Abbildung 40). Die Eisenarmierung dieser Balken besteht aus mehreren Rundeisen, welche in der Seitenwandung liegen; ein Teil dieser Eisen liegt wagerecht, der andere Teil verläuft zum Auflager zu steigend, ähnlich wie die Balkenarmierung nach System Hennebique. — Nach dem Verlegen werden die hohlen Enden dieser Balken auf eine gewisse Länge mit Zementmörtel geschlossen, um dieselben für die an der Einspannungsstelle auftretenden Kräfte widerstandsfähig zu machen. Jedenfalls sind die in dieser Weise hergestellten Balken sehr schwer, auch der Transport und das Aufbringen derselben dürfte mit Schwierigkeiten verbunden sein. Die Erfahrung wird zeigen, ob solche Konstruktionen eine Zukunft haben und ob dieselben imstande sind, die viel handlicheren und leichter transportablen T-Träger zu verdrängen. Für gröfsere Spannweiten hat Siegwart Unterzüge konstruiert, welche ebenfalls vorher hergestellt werden sollen; die Anordnung derselben in Verbindung mit den Deckenbalken ist aus den Abbildungen 41 und 42 ersichtlich. In der Schweiz ist das System Siegwart bei privaten und öffentlichen Bauten bereits mehrfach zur Anwendung gekommen.

Der gewölbartigen Ausführungen nach dem System Hennebique wurde bereits bei der Beschreibung dieser Bauweise gedacht und wird nochmals auf die Abbildung 24 verwiesen. Auffallend bei diesen gewölbartigen Überdeckungen sind die geringen Stärken im Scheitel, selbst bei ganz flachen Gewölben mit geringer Pfeilhöhe. Die Spannweite der bereits beschriebenen Ausführung im „Petit Palais des beaux Arts“ beträgt 5,45 m bei einer Höhe von 0,22 m und einer Scheitelstärke von 0,08 m, Stärken, welche sich in dieser geringen Abmessung in Stein überhaupt nicht herstellen lassen. Diese Ausführungsweise in Eisenbeton ist daher für gewölbartige Überdeckungen wegen des erzielten geringen Eigengewichts sehr beliebt und kommt daher neuerdings bei Hochbauten vielfach zur Ausführung.

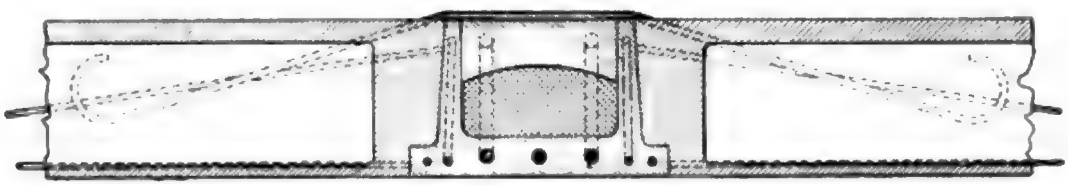


Abbildung 41.

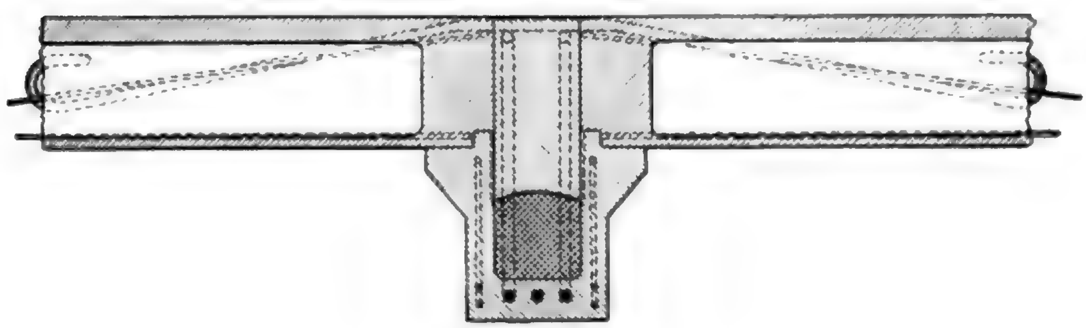
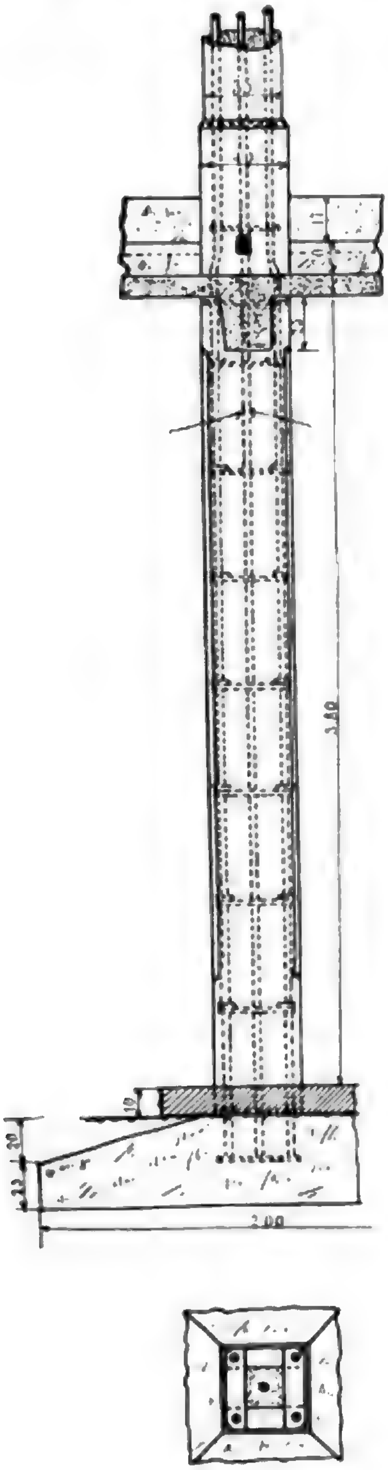


Abbildung 42.

Als Beispiel einer Stützenkonstruktion ist eine bei der Ausführung des bereits erwähnten Bankgebäudes zu Basel getroffene Anordnung gewählt (Abbildung 43); es ist eine quadratische Stützenform, welche aus fünf Rundeisen* besteht, von welchen die vier in den Ecken liegenden durch übergelegte Flacheisen gegen Ausknickung gesichert werden. Diese durch ein Geschofs reichende Stütze nimmt an dem Endpunkt die rippenförmige Deckenplatte sowie die direkt darüber stehende runde Stütze des nächsten Geschosses auf, welche an dem Endpunkt wiederum die Stütze eines weiteren Geschosses aufnimmt

* Der Durchmesser dieser Rundeisen *(d)* ist bei Abbildung 43 und ff. unter der betr. Figur angegeben.

(Abbildung 44). Aus Abbildung 45 ist die Art der Verbindung der Deckenplatte mit der unteren quadratischen Stütze, sowie die Aufpfropfung der runden Stütze des nächsten Geschosses ersichtlich. Die von Hennebique erfundene eigentümliche Stützenkonstruktion, gekennzeichnet durch Rundeisen, welche parallel zur Stützenachse in einen Betonkörper eingebettet werden und deren Ausknickung durch übergelegte Flacheisen gesichert wird, läfst eine beliebige Querschnittsform zu. Die Abbildungen 46 stellen verschiedene Querschnitte dar, welche bei der Erweiterung des Warenhauses „Bon marché" zu Paris zur Ausführung gekommen sind. Wie die Abbildungen zeigen, ist die Anzahl der zur Anwendung gekommenen Rundeisen und deren Querschnitt sehr verschieden; dieselben sind abhängig von der Gröfse der Belastung und werden die erforderlichen Querschnittsflächen selbstredend rechnerisch ermittelt.



d = 47 mm.

Abbildung 43.

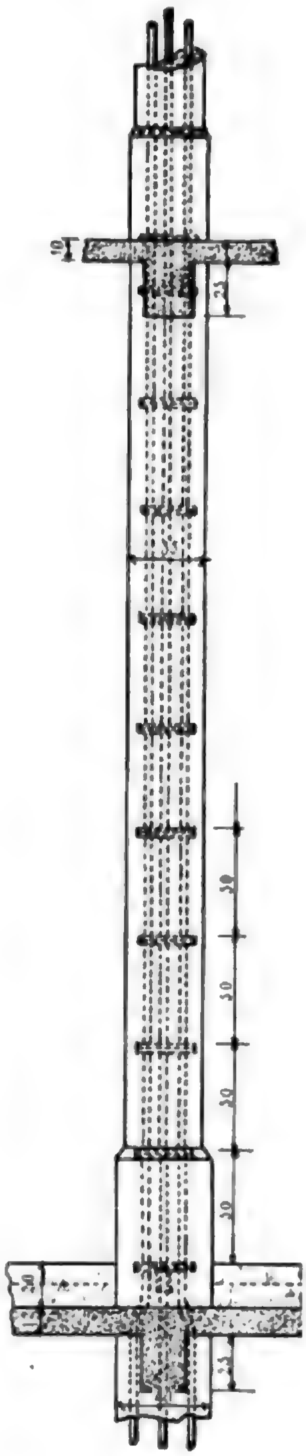


Abbildung 44.

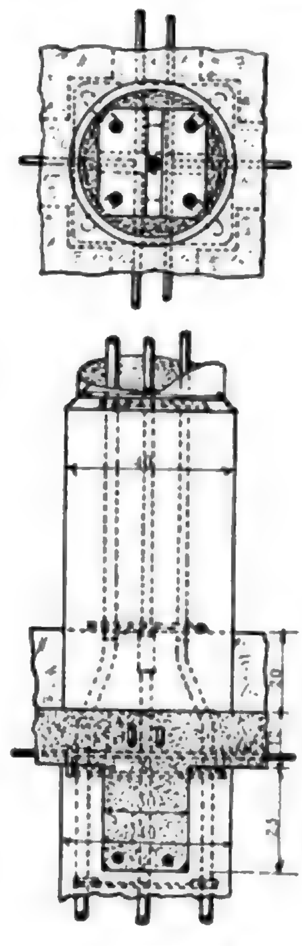


Abbildung 45.

Die Überdeckung von gröfseren Räumen, z. B. Fabrik- und Lagerräumen, erfolgt nach der Bauweise Hennebique in der Weise, dafs der Raum durch Stützen in Felder von quadratischer oder rechteckiger Form zerlegt wird; über die Stützen wird dann ein System von Hauptrippen gestreckt, welche die Nebenrippen aufnehmen, und beide gemeinschaftlich tragen die Deckenplatte. Ein in dieser Weise überdeckter Raum macht in der Form ganz den Eindruck einer aus Holz hergestellten Balkendecke mit stützenden Pfosten. Zur Erzielung eines gefälligeren Aussehens werden die Kanten der Betonkörper ähnlich wie bei einer Holzkonstruktion noch abgefast. In Abbildung 47 ist ein Teil des Grundrisses eines zur Ausführung gekommenen

Fabrikgebäudes dargestellt. Die Stütze und deren Verbindung mit der Rippe und Decke ist aus Abbildung 48 und 49 ersichtlich. Auf die strebenförmige Verbindung der Stütze mit der Hauptrippe wird besonders hingewiesen; es ist

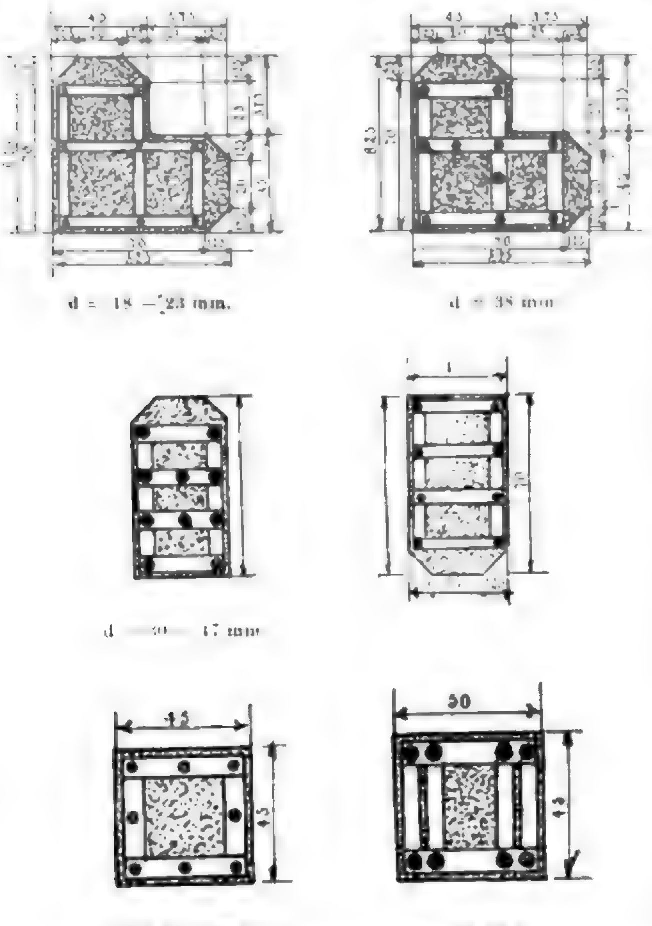


Abbildung 46.

dies die einzige Versteifung, welche Hennebique bei solchen Ausführungen anwendet.

Die perspektivische Darstellung (Abbild. 50) stellt einen Teil eines in vorhin beschriebener Weise überdeckten Raumes dar; in der Abbildung ist die Eisenarmierung stellenweise freiliegend gezeichnet, und dürfte diese Darstellung das Wesen der Bauweise Hennebique im allgemeinen und auf die Überdeckung von Räumen mittels unterstützter Rippendecken angewandt in einfachster Weise erläutern.

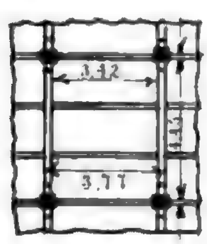


Abbildung 47.

Soll der Druck von stark belasteten Stützen ohne Anwendung von abgetreppten Fundamenten, welche oft eine grofse Höhe erfordern, direkt auf tragfähigen Boden übertragen werden, so wählt Hennebique hierzu die in Abbild. 51 und 52 dargestellte Anordnung, welche scheinbar der amerikanischen Trägerrost-Fundierung nachgebildet ist. Dieses System besteht bekanntlich darin, dafs rechtwinklig sich kreuzende Träger staffelförmig aufeinander gelegt und in Beton eingebettet werden. Der so gebildete Körper erhält in der unteren Fläche einen Querschnitt, welcher der zulässigen Pressung des Baugrundes, und dessen oberer Querschnitt der Druckübertragung der Stütze entspricht. Die amerikanische Methode ist jedenfalls der Hennebiqueschen Anordnung vorzuziehen, wenn es sich um die Übertragung gröfserer Druckkräfte handelt. Ein

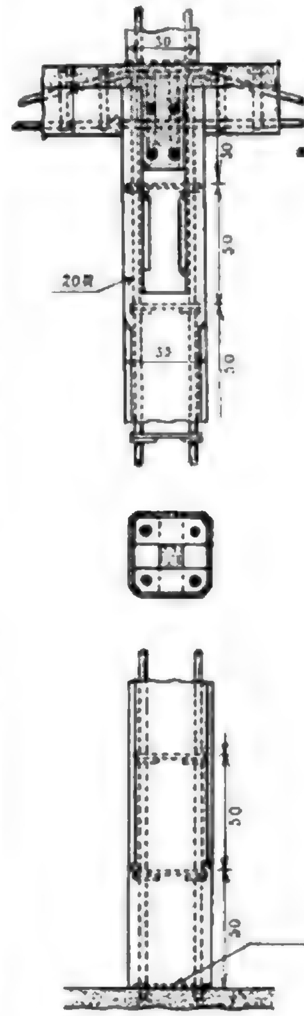


Abbildung 48.

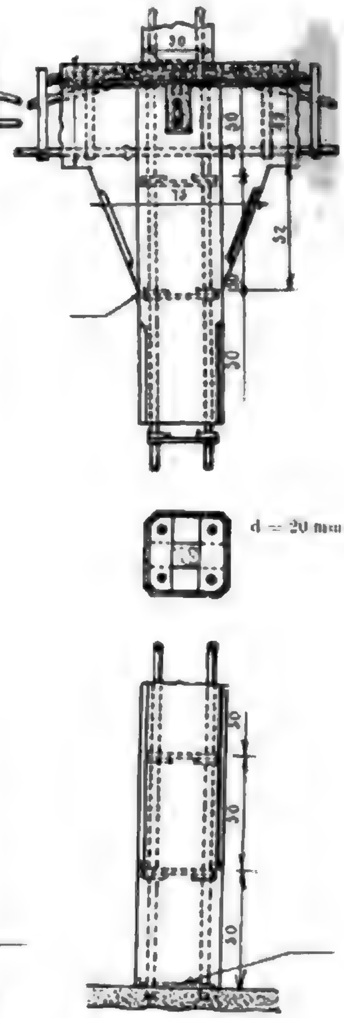


Abbildung 49.

Betonkörper, bei welchem die Eisenarmierung aus einer Reihe dicht aneinander gefügter T-Eisen besteht, ist sehr starr, erfährt bei der Belastung jedenfalls eine geringere Biegung und leistet so eine bessere Gewähr für eine gleichmäfsige Druckübertragung.

Bereits bei der Beschreibung der Decken wurden konsolartige Auskragungen mittels des armierten Betons erwähnt; auch für stärker belastete Auskragungen, z. B. Erkeranbauten, eignet sich diese Bauweise und wird in vielen Fällen angewandt. Als Beispiel ist die Ausführung eines Erkers in dem bereits erwähnten Bankhause zu Basel in Abbildung 53 dargestellt, Abbildung 54 zeigt das Detail der Eisenarmierung

der tragenden Konsole; die Ausführung des Erkers selbst erfolgte in Hausteinen. Die Eisenarmierung der tragenden Konsole wurde aufserdem noch in geeignete Verbindung mit der bereits beschriebenen Stützenkonstruktion gebracht.

Zur Ausführung von Massivtreppen wird die Bauweise Hennebique vielfach angewandt; die Detailkonstruktionen sind ziemlich genau dieselben, wie bei den ebenen Deckenplatten mit Verstärkungsrippen. Abbildung 55, 56 und 56a stellen die Schnitte durch eine geradläufige, freitragende Treppe dar; die Abbildungen 57 und 58 zeigen das Schema der Armierung einer teils geraden, teils geschwungenen Treppe. Zur Ausführung der tragenden Konstruktionen von Treppenanlagen beliebiger Form, welche als Massivtreppen erscheinen sollen, eignet sich der Eisenbeton deshalb sehr gut, weil die Formgebung der Treppe im Bau selbst erfolgen kann und eine Verbindung der Eisenarmierung mit den umgebenden Wänden, anschliefsenden Decken u. s. w. leicht zu bewerkstelligen ist, wenn sämtliche Teile zu gleicher Zeit ausgeführt werden; diese innige Verbindung läfst sich bei Hausteintreppen nicht so leicht bewerkstelligen. Als Beispiel der originellen Gestaltungsfähigkeit einer geschwungenen Treppenanlage ist in Abbildung 59 eine im „Petit Palais des beaux Arts" in Paris ausgeführte freitragende Treppe vor Aufbringung der Marmorstufen dargestellt.

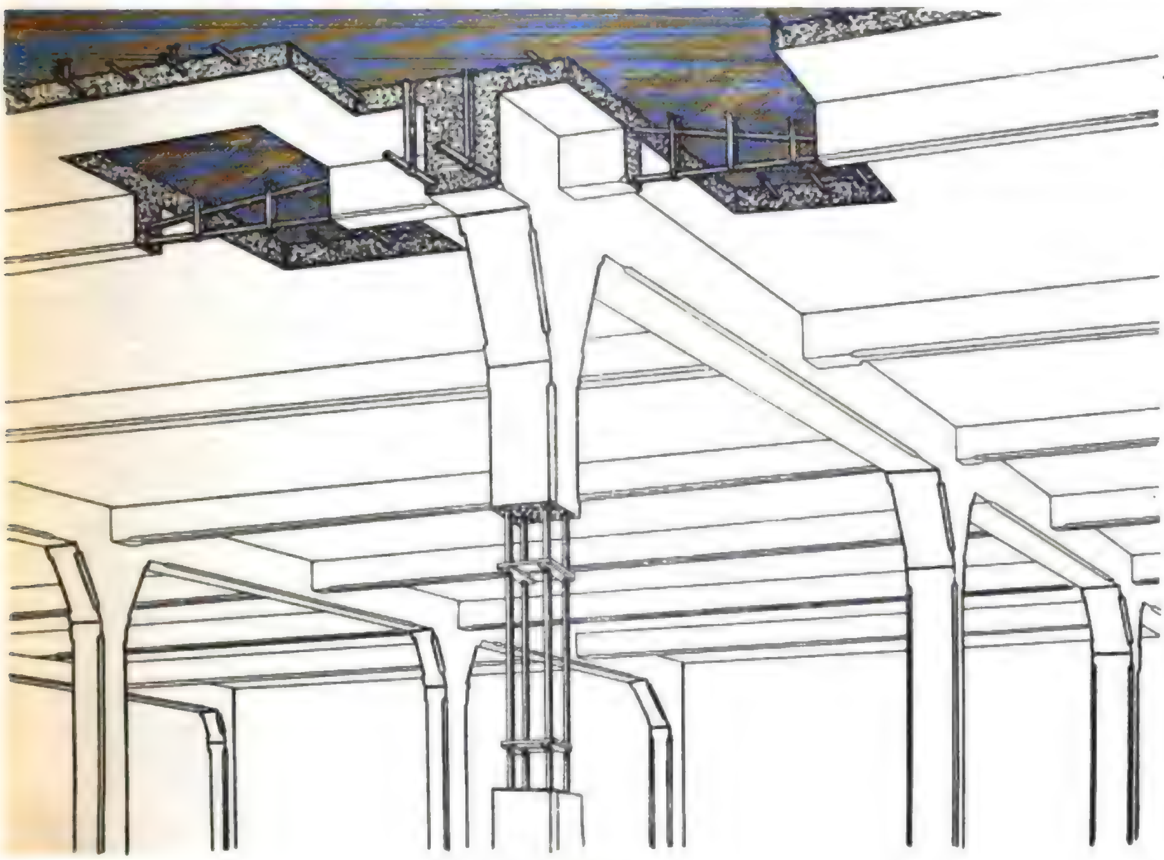


Abbildung 50.

Die Ausführungen von Dachkonstruktionen verdienen an dieser Stelle ebenfalls erwähnt zu werden. Flache Dächer mit ganz geringer Neigung, wie man dieselben für Holzzementdächer herstellt, werden genau wie ebene Deckenplatten mit oder ohne Verstärkungsrippen behandelt; aber auch für steile Dachformen hat Hennebique sein System vielfach zur Anwendung gebracht. Er ersetzt das Holz oder das Eisen der üblichen Dachkonstruktion durch Teile aus armiertem Beton; auf so hergestellte Binder wird dann die eigentliche Dachfläche genau nach dem System der Deckenplatte mit oder ohne Verstärkungsrippen aufgebracht. Die Abbildungen 60 und 61 stellen einen Teil des über dem Mittelbau des Justizgebäudes zu Verviers ausgeführten Daches dar, das annähernd die Form einer abgestumpften vierseitigen Pyramide hat. Die Eckpunkte der oberen Plattform werden durch vier Stützen unterstützt, welche bis zu den Unterzügen der Decke des darunter liegenden Geschosses reichen. Zwischen der oberen Platt-

form und vorgenannter Decke ist noch eine Zwischendecke in Verbindung mit diesen Stützen eingeschaltet, um dadurch den verhältnismäfsig hohen Speicherraum in zwei getrennte nutzbare Geschosse zu zerlegen. Aufser diesen vier Stützen ist der überbaute Raum vollständig frei von Konstruktionsteilen. Abbildung 62 stellt die zur Ausführung gekommenen armierten Betonkonstruktionen im Detail dar.

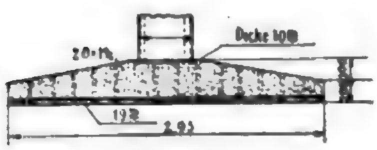


Abbildung 51.

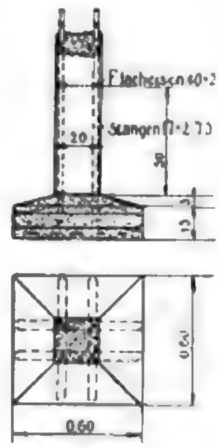


Abbildung 52.

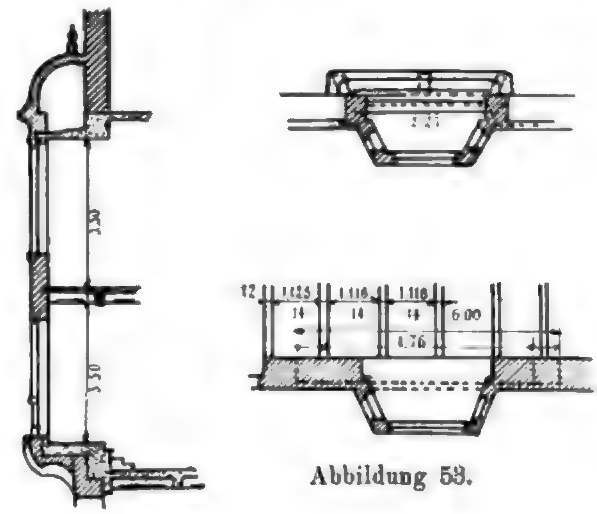


Abbildung 53.

Die eigentliche Dachhaut in armiertem Beton, welche die sonst übliche Holzschalung ersetzt, hat in dem vorliegenden Fall eine Stärke von 8 cm und ist zur Erzielung eines geringen Eigen-

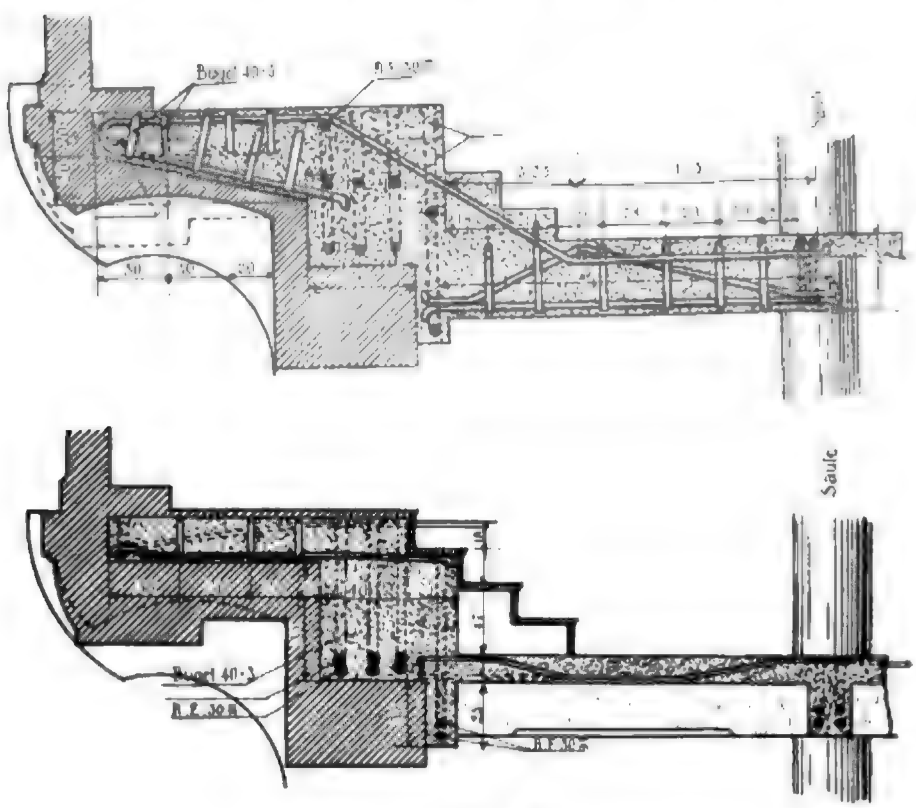


Abbildung 54.

gewichts aus feinem Schlackenbeton hergestellt. Diese Ausführungsweise ist insofern bedenklich, als der Schlackenbeton erfahrungsmäfsig das Rosten des Eisens beschleunigt und dadurch die gesamte Konstruktion in Frage gestellt werden könnte. Die eigentliche Dachdeckung, aus Schiefern bestehend, ist direkt auf dem Beton mittels Schiefernägeln befestigt; die Nägel haften sehr gut. Die Ausführung solcher Dachkonstruktionen erfordert sehr komplizierte Rüstungen und der Preis eines solchen Eisenbetondaches wird in der Regel mindestens der gleiche sein, wie eine Ausführung im Eisen. Die Vorteile, welche eine Ausführung in Eisenbeton bietet, bestehen in der besseren Ausnutzung des Raumes und Erreichung einer gröfseren Feuersicherheit. Die Ausführung des Feuerschutzes von Dachkonstruktionen in Eisen namentlich bei steilen Dach-

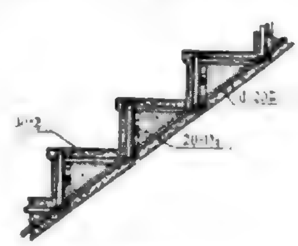


Abbildung 55.

formen dürfte zu kompliziert und kostspielig werden und sind solche Anlagen, soviel bekannt, bis jetzt noch nicht zur Ausführung gekommen. Abbildung 63 zeigt die Ausführung eines Fabrikgebäudes, nachdem die tragenden Konstruktionen des Daches fertiggestellt waren, Abbild. 64 stellt einen mit Sheddach überspannten Fabrikraum dar. Auffallend bei den dargestellten Dachkonstruktionen ist das Fehlen der Querverbände; die Steifigkeit der Verbindungen wird lediglich durch die konsolartigen Ansätze an den Knotenpunkten erzielt.

Von der Anwendung des armierten Betons zur Ausführung von Aufsen- und Innenwänden bei Hochbauten ist in Frankreich in den letzten Jahren in den Fällen vorteilhafter Gebrauch gemacht worden, wo es sich um die Bebauung beschränkter Grundstücke handelte und wo ein Verlust an nutzbarer Fläche durch die sonst üblichen grofsen Mauerstärken vermieden werden sollte. Eine bemerkenswerte Ausführung dieser Art ist die Bebauung eines spitzwinkligen Grundstückes Rue Danton Nr. 1 in Paris. Sämtliche Konstruktionsteile, Wände, Treppen u. s. w. sind ganz in Eisenbeton hergestellt worden mit Ausnahme der die Nachbargrundstücke trennenden Giebel, bei welchen die Behörde eine von den Vorschriften abweichende Ausführung nicht zulassen wollte. Diese Mauern, in Kalkstein ausgeführt, haben eine Stärke von 0,50 m, während die Maximalstärke der in Eisenbeton hergestellten und bedeutend stärker belasteten sonstigen Wände nur 0,20 m beträgt; es ist dies ein direkter Verlust an nutzbarem Boden von 0,30 m Breite, auf die Giebellänge von etwa 40 m demnach ein Verlust an nutzbarer Fläche für die Giebellänge allein von 12 qm. Die Höhe des Gebäudes ist ziemlich beträchtlich; dasselbe enthält einschliefslich Keller- und Dachgeschofs 11 Geschosse, erhebt sich 28,72 m über Strafsen-Oberkante, hat eine Kellertiefe von 7,18 m, somit eine Gesamthöhe von 35,50 m. Aus den Grundrissen und der perspektivischen Ansicht (Abbild. 64a und 64b) dürfte der Umfang des Gebäudes ersichtlich sein.

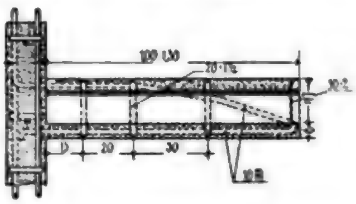


Abbildung 56.

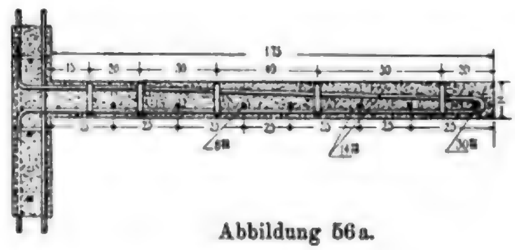


Abbildung 56a.

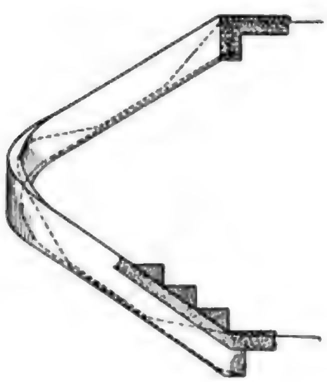


Abbildung 57.

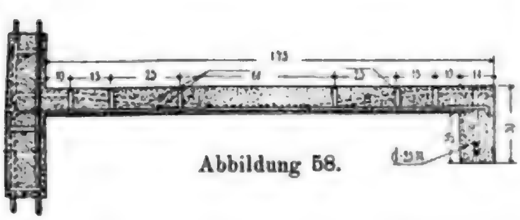


Abbildung 58.



Abbildung 59.

Bei der Ausführung von Hochbauten, welche wegen ihrer Benutzungsart grofse lichtbringende Öffnungen verlangen, hat man den Eisenbeton, und zwar speziell das System Hennebique (neuerdings auch das System Monier-Wayfs), in den letzten Jahren vielfach angewandt, so z. B. bei der Errichtung von Spinnereien, Wäschereien und ähnlichen Fabrikanlagen. Diese Gebäude mit

ihren grofsen Glasflächen und dazwischen liegenden verhältnismäfsig schmalen Pfeilern haben grofse Ähnlichkeit mit den nach dem Stahlrahmensystem errichteten Bauten. Es wird denselben von den Anhängern der Eisenbeton-Bauweise eine grofse Feuersicherheit wegen der geschützten Lage des zur Verwendung kommenden Eisens nachgerühmt; dabei soll die Herstellung in Eisenbeton billiger als in feuergeschütztem Eisen sein. Was die letztere Behauptung anbelangt, so dürfte dieselbe bei den heutigen Eisenpreisen nicht mehr zutreffen; ein vergleichender Kostenanschlag der einen gegen die andere Ausführungsweise kann im einzelnen Falle nur entscheiden, was billiger ist.

Über die Feuersicherheit der in Eisenbeton hergestellten Hochbaukonstruktionen liegen wegen der kurzen Zeit ihres Bestehens nur wenige, jedoch verhältnismäfsig günstige Erfahrungen vor. Bekanntlich ist bereits bei Feuerversuchen mit Eisenkonstruktionen der Eisenbeton als Feuerschutzmantel für eiserne Stützen verwendet und in verschiedenen Bauordnungen als zum Feuerschutz geeignet anerkannt worden. Über die Resultate dieser in Hamburg nach System Monier ummantelten Stützen wurde in „Stahl und Eisen" Jahrgang 1898 bereits berichtet.

Hennebique hat seine Eisenbeton-Bauweise bei der Gelegenheit ausgebildet, als er vor die Aufgabe gestellt wurde, ein möglichst feuersicheres Haus zu erbauen. Es war dies in der Zeit, als bei verschiedenen Bränden festgestellt wurde, dafs Hochbauten mit ungeschützter Eisenkonstruktion und gröfserem brennbaren Inhalt im Falle eines Brandes plötzlich einstürzten. Es läfst sich nicht leugnen, dafs die in Eisenbeton hergestellten Konstruktionen des Hochbaues wegen der geschützten Lage des Eisens in feuersicherer Hinsicht ungeschützten Eisenkonstruktionen entschieden vorzuziehen sind. Es mufs jedoch die zuweilen auftauchende Behauptung der Anhänger der Eisenbeton-Bauweise als unbegründet bezeichnet werden, dafs letztere vor feuergeschützten Eisenkonstruktionen den Vorzug in feuersicherer Beziehung verdiene. Der Eisen-

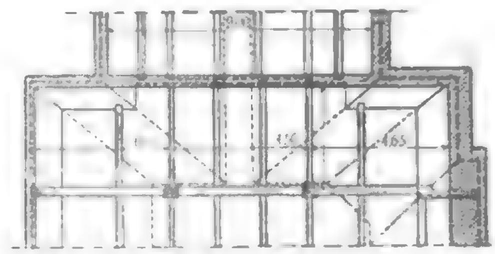


Abbildung 60.

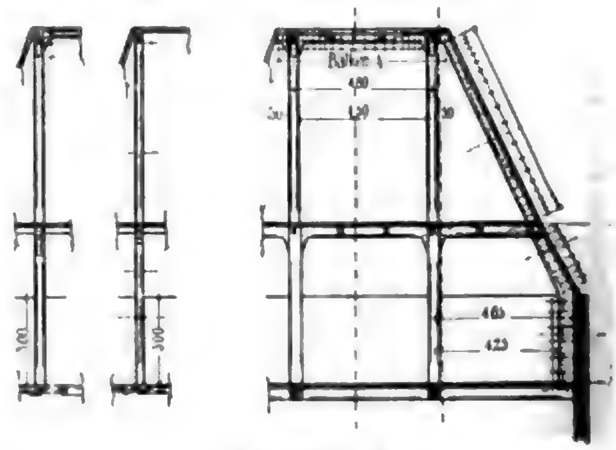


Abbildung 61.

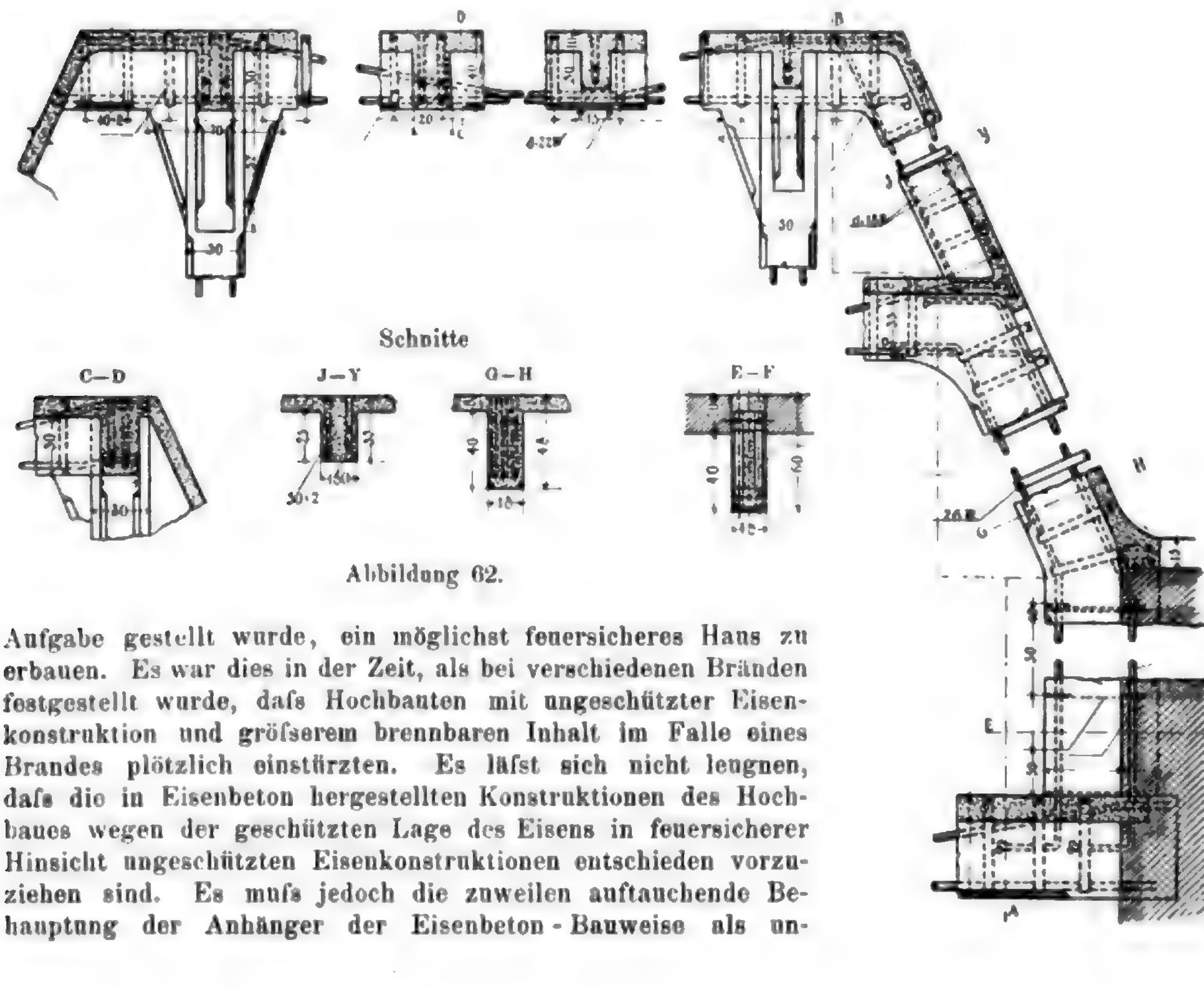


Abbildung 62.

beton hat zwar schon Gelegenheit gehabt, im Falle eines Brandes den Beweis seiner guten Feuerbeständigkeit zu erbringen; jedoch haben in Amerika verschiedene nach dem Stahlrahmen-



Abbildung 63.

system errichtete Bauten mit ausreichendem Feuerschutz der Eisenkonstruktionen, namentlich der Stützen, ebenfalls ein überaus günstiges Verhalten bei Bränden gezeigt. Ob eine wirkliche Feuersicherheit der Stützen und Träger nach dem System Hennebique vorhanden ist, könnte bezweifelt werden. Liegt doch gerade bei den Stützen das eingebettete Rundeisen ziemlich nahe der Oberfläche, die verbindenden Flacheisen treten sogar noch näher an diese Grenzen hinan, so dafs von einer absolut geschützten Lage des eingebetteten Eisens nicht die Rede sein kann, weil im Fall eines Brandes noch Abblätterungen und Abplatzungen des Betons hinzutreten können, wie solche bei Versuchen beobachtet wurden. Tritt in einem solchen Falle eine Erwärmung des freigelegten Eisens über 500° ein, so kann nur noch die Druckfestigkeit des reinen Beton-Querschnittes in Betracht kommen; letzterer wird in der Regel zu gering sein, dem Drucke zu genügen, so dafs eine Zerstörung des Betonkörpers erfolgt und somit ein Einsturz des in Frage kommenden Gebäudes zu befürchten sein wird. Die Ansicht ist daher nicht unberechtigt, dafs stark belastete Eisenbetonstützen und Träger in Gebäuden mit grofsem brennbaren Inhalt noch eines besonderen Feuer-

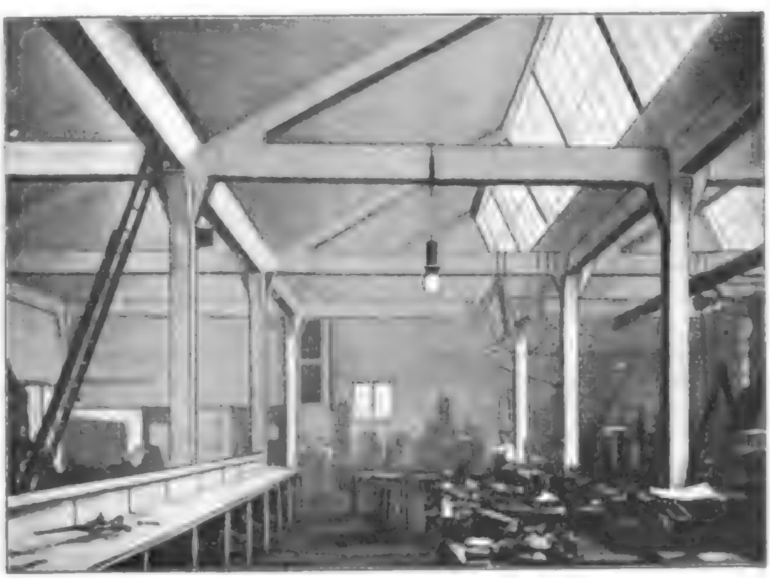


Abbildung 64.

schutzes bedürfen. Man kann die Annahme machen, dafs in Eisenbeton hergestellte Decken mit oder ohne Verstärkungsrippen wegen der geschützten Lage der Eisenarmierung ein besseres Verhalten im Falle eines Brandes zeigen werden als Decken, zu welchen ungeschützte T-Träger verwendet wurden; ein besonderer Feuerschutz der Deckenträger wird bei den wenigsten Deckensystemen vorgesehen.

Feuerversuche mit Decken nach dem System Hennebique wurden verschiedentlich vorgenommen, entsprachen aber in den seltensten Fällen der Wirklichkeit eines Brandfalles, auch wurden in der Regel nur geringe Stützweiten der Versuchsobjekte gewählt. Bei den an verschiedenen Orten mit solchen Decken vorgenommenen Brandproben, Erhitzung derselben bis zu 1000° und nachheriger Ablöschung, haben sich keine aufsergewöhnlichen Durchbiegungen gezeigt. Der dem Feuer ausgesetzt gewesene Beton zeigte hierbei die bei früheren Gelegenheiten bereits festgestellte Eigenschaft, auf eine Tiefe von etwa 2 bis 3 cm mürbe zu werden und beim Anspritzen abzublättern. Die Freilegung der Eisenarmierung erfolgte bei diesen Versuchen an einigen Stellen der Deckenplatte, während die Verstärkungsrippen ein besseres Verhalten zeigten.

Eine gute Feuerprobe bestand eine nach der Bauweise Hennebique hergestellte Decke bei dem grofsen Brande der Adler-Fahrradwerke zu Frankfurt a. M. Das Gebäude war sechs Stockwerk hoch, alle Innenkonstruktionen (Decken, Stützen u. s. w.) waren aus Eisenbeton; das Gebäude diente hauptsächlich zu Lagerzwecken. Am 10. Oktober 1900 entstand ein Schadenfeuer in einem im vierten Stock gelegenen Raum, in welchem hauptsächlich Celluloid-Kettenschutzkasten für Fahrräder lagerten. Es erfolgte eine heftige Explosion, so dafs die Umfassungsmauern der oberen Stockwerke zusammenstürzten und zum gröfsten Teil auf die intakt gebliebene Decke im zweiten Stock fielen. Aus dem aufgetürmten Schutt schlugen die Flammen empor und verzehrten die zwischen demselben liegenden ziemlich bedeutenden Warenstoffe. Trotz des heftigen Feuers und der voraufgegangenen Erschütterung der Decke durch den Einsturz und trotz der grofsen Belastung durch die abgestürzten Massen zeigte die Decke nach erfolgter Ablöschung des sieben Stunden währenden Brandes ein gutes Verhalten, namentlich auch hinsichtlich des erfolgten Einsturzes. Eine auf dem vierten Stock befindliche Stütze aus Eisenbeton wurde durch die Gewalt der Explosion an der Basis abgerissen und fiel senkrecht auf ein Deckenfeld im zweiten Stock. An der von dem Stofs getroffenen Stelle löste sich der Beton in geringerem Umfange ab. Eine sonstige Deformation der Decke entstand nicht, auch zeigte das Deckenfeld selbst sowie die benachbarten Rippen keine nennenswerten Risse. Gegen Einsturz haben sich Betondecken nach System Hennebique schon mehrfach bewährt.

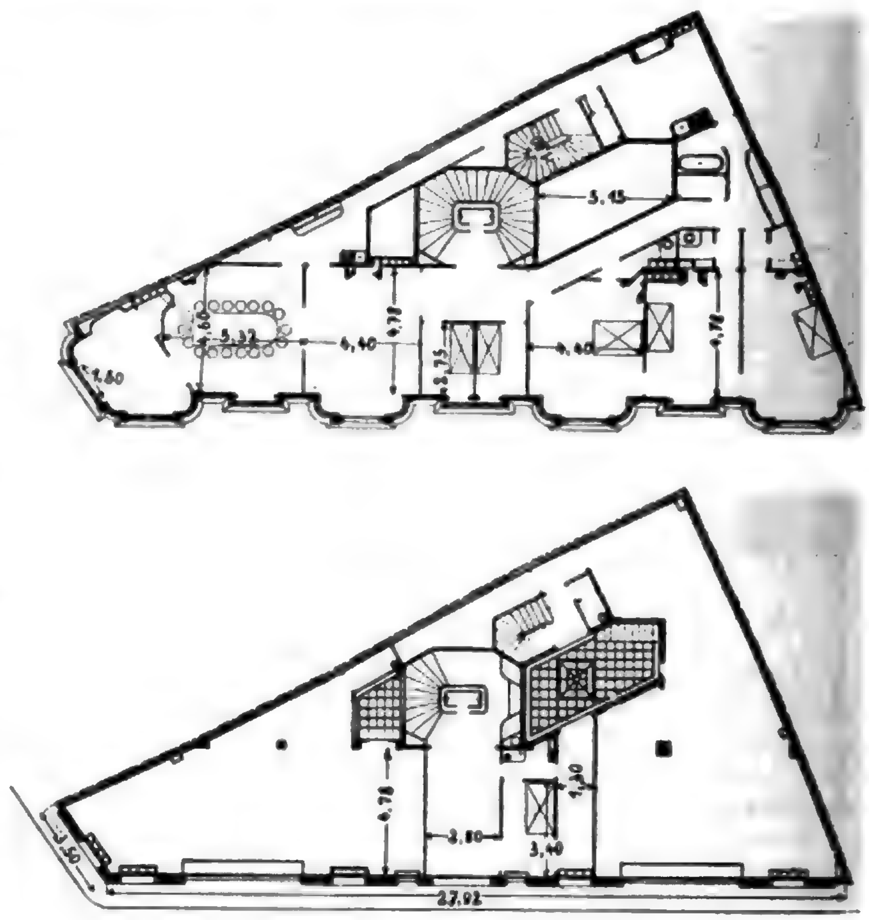


Abbildung 64a.

Beim Bau des Postgebäudes zu Lausanne stürzte ein mit einem schweren Granitstein belasteter Kran auf eine Hennebique-Decke, ohne Schaden anzurichten. Bei der Pariser Ausstellung bildete die Decke über die elektrische Eisenbahn „Des Moulineaux“ gleichzeitig den Fufsboden für den Palast der Armee und Marine. Auf bisher nicht aufgeklärte Weise stürzten an einem Tage die Gerüste dieses Baues zusammen und bildeten eine grofse Belastung für die Decke. Man schätzte damals die an einer Stelle von wenigen Quadratmetern hoch aufgetürmten Massen zu 50000 kg. Die Wirkung des Einsturzes

auf die fertige Überdeckung war keine nennenswerte und wurde damals seitens der Direktion der Ausstellung dem Hrn. Hennebique eine besondere Anerkennung für das gute Verhalten seiner Konstruktion ausgesprochen.



Abbildung 64b.

Bei dem Abbruch der Ausstellungsbauten in Paris wurden ebenfalls Versuche angestellt, um den Durchschlags-Widerstand und die Schwingungen der nach System Hennebique hergestellten Zwischendecken bei Stoſswirkungen festzustellen. Die Versuche erfolgten beim Abbruch des „Palais de Costumes“ und wurden für die Fallkörper Teile der abgebrochenen Stützen benutzt und das Gewicht, sowie die Fallhöhe derselben allmählich gesteigert. Die Versuche wurden im Beisein von Delegierten einer vom Minister der öffentlichen Arbeiten mittlerweile ernannten Kommission für die Beurteilung der Konstruktionen in Beton armé gemacht. Die Messung der Durchbiegungen u. s. w. erfolgte mittels eines von Rabut, dem Direktor des Versuchs-Laboratoriums der Ecole des Ponts et Chaussées konstruierten Apparates. Diese Versuche haben hinsichtlich der Schwingungen und der Durchschlagskraft von Hennebique-Decken überaus günstige Resultate geliefert. Eine ausführliche Beschreibung dieser Versuche brachte die Zeitschrift „Beton armé“ Juni 1901.

Über einen Brand, welcher ein nach dem System Ransome errichtetes Fabrikgebäude der Pacific Coast Borax Company zu Bayonne, N. Y., betraf, berichtet die Zeitschrift „Eng. Record“ vom 12. April 1902. Das Gebäude war etwa 76 m lang, 61 m breit und 4 Stock hoch. Sämtliche Konstruktionen des Gebäudes waren in Eisenbeton ausgeführt, mit Ausnahme des Daches und vieler Trennwände, Treppen u. s. w., welche aus Holz bestanden. Der gesamte Inhalt des Gebäudes wurde ein Raub der Flammen, auſserdem kamen noch zwei schwere Behälter zum Absturz, welche einen Teil der Eisenbetonträger zerstörten. Die Eisenbeton-Konstruktionen haben ein sehr günstiges Verhalten gezeigt, da das Gebäude nach wenigen Reparaturen wieder in Benutzung genommen werden konnte. Die Kosten der Eisenbeton-Konstruktionen betrugen bei der Errichtung etwa 100 000 Doll.; die angerichteten Zerstörungen lieſsen sich für etwa 1000 Doll. beseitigen. (Fortsetzung folgt.)

Die Neuregelung der Handelsbeziehungen.

Der neue Zolltarif ist Gesetz geworden. Wann er in Kraft treten wird, ist allerdings noch nicht bestimmt. Die Vollmacht zur Festsetzung des Geltungstermins ist dem Bundesrat übertragen, und es scheint so, als wenn der Bundesrat von dieser Vollmacht erst dann Gebrauch machen wollte, wenn der Zweck, zu dem hauptsächlich der neue Zolltarif fertiggestellt ist, die Neuregelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande, erreicht sein wird. Hier und da wundert man sich, dafs die deutsche Regierung mit der Absicht umgeht, möglichst bald in Verhandlungen über neue Verträge mit anderen Staaten einzutreten. Das Gegenteil müfste Aufsehen erregen. Denn der Zolltarif ist doch hauptsächlich in der Absicht geschaffen, eine bessere Waffe für den Kampf um die neuen Verträge zu besitzen; sobald diese Waffe aber vorhanden ist, mufs die Regierung den Kampf eröffnen.

Die alten Handelsverträge laufen, soweit sie Tarifverträge sind, zunächst bis Ende 1903. Sie würden dann ihre Gültigkeit verlieren, wenn einer der Kontrahenten Ende 1902 die Kündigung ausgesprochen hätte. Jeden Tag nach Ablauf dieses Termins kann wieder gekündigt werden, der Vertrag würde dann immer ein Jahr von dem Kündigungstage ab noch weiterlaufen. Die verbündeten Regierungen würden auf die ausländischen Staaten einen Druck dadurch ausüben können, dafs sie die Verträge nunmehr kündigten. Ob dies geschehen wird, ist indessen nicht gewifs, jedenfalls ist es nicht nötig, um die anderen Staaten zum Abschlufs von neuen Verträgen mit Deutschland zu veranlassen. Hierzu reichen zwei Tatsachen aus, einmal der Umstand, dafs Deutschland der beste Konsument auf dem Weltmarkt ist, und sodann der, dafs die Gesamtheit der auswärtigen Staaten ein Interesse daran hat, dafs nicht der eine oder andere von ihnen allein mit Deutschland vorteilhafte Abmachungen trifft. Die gesamten auswärtigen Staaten haben ein Interesse daran, möglichst gleiche Handelsbeziehungen zu Deutschland zu haben, und dieser Umstand wirkt an sich schon auf die Bezeugung von Geneigtheit zum Abschlufs von Verträgen hin.

Die bisherigen Verträge scheiden sich hauptsächlich in zwei Kategorien, die sogenannten Tarifverträge und die Meistbegünstigungsverträge. Früher war die letzte Kategorie die bevorzugte. Deutschland hatte damals nur ganz wenig Tarifverträge, so einen mit Griechenland, der aber nur wenige Positionen des deutschen Zolltarifs ermäfsigte oder in ihrer Fassung band. Deutschland gestand damit hauptsächlich Griechenland Konzessionen für die Einfuhr von Südfrüchten zu. Seit dem Beginn der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts ist darin eine wesentliche Änderung vorgenommen, seitdem bilden die Tarifverträge die wesentlichere Kategorie. Zuerst wurden anfangs der 90er Jahre solche Verträge abgeschlossen mit Österreich-Ungarn, Italien, Belgien und der Schweiz, es folgten dann Verträge mit Rufsland, Rumänien und Serbien. In allen diesen Verträgen ist eine grofse Zahl der Zollpositionen und Zollsätze des deutschen autonomen Tarifs abgeändert worden, und alle diese Änderungen gelten nicht nur für die Provenienzen der eben aufgeführten Staaten, die mit Deutschland Tarifverträge abgeschlossen haben, sondern auch für diejenigen der Meistbegünstigungsländer. Denn die Meistbegünstigungsklausel hat eben die Bedeutung, dafs alle Konzessionen, welche Deutschland einem andern Staate gemacht hat, auch gegenüber dritten meistbegünstigten Staaten Geltung haben. Natürlich beruht diese Stellung Deutschlands zum Auslande auf Gegenseitigkeit, aber die künftige Behandlung der Meistbegünstigungsländer wird bei einer Neuregelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande eine bedeutsame Rolle spielen müssen. Es kommt darauf an, ob die Meistbegünstigungsländer genau so wie bisher oder anders behandelt werden sollen. Wenn Deutschland mit einem andern Staate einen Vertrag abschliefst, in welchem ein besonderer Tarif enthalten ist, so ist dieser Vertrag immer die Folge einer besonderen Verständigung, die sich auf die Gewährung von Zollkonzessionen von beiden Seiten gründet. Bei einem Meistbegünstigungsvertrag aber ist von besonderen Zollkonzessionen nicht die Rede; hier tritt eine allgemeine Konzession in die Erscheinung, nämlich die, dafs jeder der Kontrahenten dem andern alles, was er dritten zugesteht, gleichfalls gewährt. Gewifs wird auch den Staaten, mit denen Tarifverträge abgeschlossen werden, manches gewährt, was ihnen nicht direkt konzediert ist; aber diese Staaten haben doch Deutschland besondere Konzessionen ihrerseits gemacht, und diese Tatsache wirkt auf die Handelsbeziehungen Deutschlands zu dem betreffenden Staate immer anregender als die blofse Meistbegünstigungsklausel. Es ist nun ohne weiteres klar, dafs bei einem solchen System derjenige Staat im Vorteil ist, der mit anderen Staaten möglichst wenig Tarifverträge abgeschlossen oder möglichst wenig in solchen Verträgen konzediert hat. In diesem Falle gewährt er eben durch die Konzession der Meistbegünstigung faktisch sehr wenig.

Deutschland befand sich früher in einer solchen Position. Jedoch darf nicht übersehen werden, dafs damals das System der Tarifverträge überhaupt nicht stark ausgebildet war. Deutschland hatte also nicht viel Vorteil vor anderen Staaten. Sobald das System der Tarifverträge in internationalen Abmachungen mehr bevorzugt wurde, waren aber diejenigen Staaten, die von ihren Zöllen in solchen Vertragstarifen wenig oder gar nichts nachgelassen hatten, durch die Meistbegünstigung aufserordentlich bevorzugt. Deshalb hat sich auch in den letzten 10 Jahren eine recht starke Abneigung dagegen bemerkbar gemacht, die Meistbegünstigung ohne jede besondere Konzession noch weiter zu gewähren. Über die Haltung der verbündeten Regierungen in dieser wichtigen Frage hat noch nichts verlautet; man darf aber wohl sicher sein, dafs auch auf diesem Gebiete das Interesse Deutschlands gewahrt werden soll.

Recht viel wird bei den nächsten Handelsvertragsverhandlungen darauf ankommen, wie die einzelnen in Betracht kommenden Interessen behandelt werden sollen. Ganz im Anfang der 90 er Jahre hat man regierungsseitig dabei recht viel gesündigt. Man glaubte damals vom grünen Tisch aus über Deutschlands Interessen am besten urteilen zu können und sah erst später, dafs dies ein grober Irrtum war. Man hat sich aber recht schnell davon befreit, und bei den deutsch-russischen Handelsvertragsverhandlungen hat man sich auch direkt auf Gutachten gestützt, welche von den einzelnen Interessentenvertretungen der Regierung unterbreitet wurden. Bei anderen weniger wichtigen Vertragsverhandlungen, wie beispielsweise mit Japan, hat man dasselbe Verfahren eingeschlagen. Ja späterhin wurde sogar ein ständiger Ausschufs, der „Wirtschaftliche Ausschufs für die Vorberatung handelspolitischer Mafsnahmen", eingesetzt, und es darf als wahrscheinlich angesehen werden, dafs dieser Ausschufs seinem Namen entsprechend nunmehr bald in Tätigkeit treten wird. Nur wenn die Regierung in enger Fühlung mit den einzelnen Interessentenvertretungen bei den Verhandlungen bleibt, wird ein Werk zustande kommen, das möglichst zum Segen der deutschen Produktion gereicht. Die Regierung hat sich ja schon im vorigen Jahre ein umfangreiches Material aus Interessentenkreisen unterbreiten lassen. Ob dies aber für alle Stadien der Verhandlungen genügen wird, ist doch zweifelhaft. Wer bei den vorbereitenden Arbeiten für den deutsch-russischen Handelsvertrag tätig gewesen ist, wird sich erinnern, dafs dabei plötzlich Fragen auftauchten, an die man früher gar nicht gedacht hatte. Diese Erscheinung wird durchaus nicht auf die deutsch-russischen Handelsbeziehungen beschränkt bleiben, sie wird auch anderweit vorkommen, und so ist es denn jedenfalls zweckmäfsig, wenn man sich beizeiten darauf vorbereitet. Auch der wirtschaftliche Ausschufs wird nicht immer imstande sein, jede der auftauchenden Fragen selbständig zu beantworten; man wird doch vielfach wieder auf die einzelnen Interessentengruppen zurückgreifen müssen. Das ist ja aber auch durchaus nicht mit allzu grofsen Schwierigkeiten verbunden. Man hat sich bei diesen Interessentengruppen in den letzten 10 Jahren schon sehr daran gewöhnt, auf allen möglichen Gebieten Auskünfte zu geben, und man wird solche um so lieber der Regierung übermitteln, als man davon ja eine Stärkung der eigenen Interessen wird erwarten können.

Nach der ganzen handelspolitischen Lage der Kulturstaaten ist zu erwarten, dafs man wieder zu angemessenen, durch Verträge geregelten Handelsbeziehungen gelangen wird; immerhin ist die Möglichkeit vorhanden, dafs Deutschland mit einzelnen Staaten nicht zu Abmachungen kommt, die dem deutschen Interesse entsprechen, und es würde dann ein vertragsloser Zustand oder, wie man es zu bezeichnen beliebt, ein Zollkrieg ausbrechen. Es ist sicherlich zu wünschen, dafs ein solcher Krieg möglichst vermieden wird, und es ist auch anzunehmen, dafs die verbündeten Regierungen eine solche Eventualität möglichst zu vermeiden suchen werden. Für den Fall aber, dafs sie eintritt, sind nunmehr im Zolltarifgesetz bessere Waffen geschaffen, als sie früher vorhanden waren. Der Umstand, dafs künftighin von den Provenienzen solcher Länder, mit denen Deutschland im Zollkrieg liegt, der doppelte Zollsatz des autonomen Tarifs erhoben werden kann, fällt dabei weniger ins Gewicht; er war schon früher vorhanden, nachdem man Ende der 70 er Jahre sich mit 50 % Zuschlag begnügt hatte. Man wird auch in der Verschärfung, dafs tarifmäfsig zollfreie Waren eines solchen Landes mit einem Zoll in Höhe bis zur Hälfte des Wertes belegt werden können, keine allzu bedeutende Neuerung finden, obschon die Erhöhung des Zolles bisher nur bis zum Satze von 20 % gestattet war. Höchst wichtig aber ist es, dafs künftighin ausländische Waren nach dem Zolltarifgesetz allen Zöllen und Zollabfertigungs-Vorschriften unterworfen werden können, die im Ursprungslande auf deutsche Waren Anwendung finden. Der Zusatz ist erst im Reichstage in das Gesetz hineingekommen; man weifs, gegen welches Land besonders er gerichtet ist. Er wird jedenfalls dahin wirken, dafs im Auslande die Zollschikanen nicht weiter so im Schwange bleiben werden, wie bisher. Vielleicht wird auch die neue Bestimmung des Gesetzes über die Möglichkeit des Einforderns von Ursprungszeugnissen in der gleichen Richtung segensreich wirken. Jedoch wird hierbei, wie überhaupt bei den meisten Ausführungen

der nun geschaffenen gesetzlichen Bestimmungen, die Haltung des Bundesrats entscheidend sein.

Es ist ja selbstverständlich, dafs gerade bei Handelsvertrags - Verhandlungen der Regierung ein weit gröfseres Mafs von Einflufs überlassen bleiben mufs als dem anderen gesetzgebenden Faktor, dem Reichstage. Der Bundesrat kann die Verhältnisse zu anderen Ländern weit besser überschauen als der Reichstag, und man wird zu ihm schon deshalb das Vertrauen hegen dürfen, dafs er auch das Interesse des Heimatlandes am besten zu wahren wissen wird. Selbstverständlich werden vom Bundesrat nicht Handelsverträge vorläufig abgeschlossen werden können, für die eine Annahme seitens des Reichstags von vornherein ausgeschlossen wäre. Deshalb wird der Bundesrat sich auch bemühen müssen, verschiedene Fehler, die ganz offensichtlich in dem neuen deutschen autonomen Zolltarif vorgekommen sind, auf dem Wege der Handelsverträge wieder auszumerzen. Man wird aber gerade hierbei dem Bundesrat Vertrauen entgegenbringen können, da ja die Vertreter der verbündeten Regierungen auf solche Fehler im Reichstage aufmerksam zu machen nicht unterlassen haben. Jedenfalls wird das Jahr 1903 für Deutschlands Beziehungen zum Auslande und für die deutsche Produktion wie den deutschen Handel von gröfster Wichtigkeit werden. Man erwartet allgemein von dem Abschlufs neuer Handelsverträge eine Beseitigung der wirtschaftlichen Depression und eine Hebung von Handel und Verkehr. Es steht zu wünschen, dafs diese Hoffnung voll in Erfüllung geht.

R. Krause.

Der Etat der Königlich Preufsischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1903.

Aus dem Etat für 1903 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1903 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1903 mehr oder weniger ℳ
Vom Staat verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	389 750 000	390 028 000	— 278 000
2. Aus dem Güterverkehr	893 440 000	934 715 000	— 41 275 000
3. Für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter	27 817 000	26 925 400	+ 891 600
4. Für Überlassung von Betriebsmitteln	14 795 000	16 737 100	— 1 942 100
5. Erträge aus Veräufserungen	30 534 000	27 222 000	+ 3 312 000
6. Verschiedene Einnahmen	16 519 000	16 414 400	+ 104 600
Summe	1 372 855 000	1 412 041 900	— 39 186 900
Anteil Badens an den Betriebsausgaben für die auf badischem Gebiet belegenen Strecken der Main-Neckar-Eisenbahn	1 805 000	559 017	+ 1 345 983
Anteil an der Brutto-Einnahme der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	693 118	713 967	— 20 849
Anteil an den Erträgnissen von Privateisenbahnen, bei welchen der Staat beteiligt ist	200 809	196 855	+ 3 954
Sonstige Einnahmen	450 000	450 000	—
Summe	1 376 003 927	1 413 961 739	— 37 957 812
Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	3 811 500	2 366 000	+ 1 445 500
Summe	1 379 815 427	1 416 327 739	— 36 512 312

II. Dauernde Ausgaben.

Vom Staat verwaltete Bahnen	875 769 500	867 304 500	+ 8 465 000
Anteil Hessens	10 430 000	10 512 691	— 82 691
Anteil Badens	2 725 000	50 786	+ 2 674 214
Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	59 600	49 000	+ 10 600
Zinsen- und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	—
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen	1 831 778	1 760 552	+ 71 226
Dispositionsbesoldungen u. s. w.	875 000	930 000	— 55 000
Summe	894 843 878	883 760 529	+ 11 083 349

III. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	3 381 000 ℳ	Elberfeld	4 692 000 ℳ	Königsberg	300 000 ℳ
Berlin	3 943 000 „	Erfurt	1 650 000 „	Magdeburg	1 200 000 „
Breslau	2 733 000 „	Essen	7 300 000 „	Mainz	50 000 „
Bromberg	—	Frankfurt a. M.	3 127 000 „	Münster	550 000 „
Cassel	1 882 000 „	Halle	5 150 000 „	Posen	250 000 „
Cöln	7 186 000 „	Hannover	2 336 000 „	St. Joh.-Saarbrück.	1 726 000 „
Danzig	1 697 000 „	Kattowitz	2 530 000 „	Stettin	680 000 „

Zusammen	51 863 000 ℳ
Zentralfonds	39 800 000 „
Summe	91 663 000 ℳ
Dauernde Ausgaben	894 843 878 „
Summe aller Ausgaben	986 506 878 ℳ

IV. Abschlufs.

	Betrag für das Etatsjahr 1903 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1903 mehr oder weniger ℳ
Ordinarium:			
Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 376 003 927	1 413 961 739	— 37 957 812
Die dauernden Ausgaben betragen	894 843 878	883 760 529	+ 11 083 349
Mithin Überschufs im Ordinarium	481 160 049	530 201 210	— 49 041 161
Extraordinarium:			
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	3 811 500	2 366 000	+ 1 445 500
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	91 663 000	91 640 500	+ 22 500
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	87 851 500	89 274 500	— 1 423 000
Bleibt Überschufs	393 308 549	440 926 710	— 47 618 161

V. Gesamt-Ergebnis.

Die Gesammtsumme der ordentlichen Einnahmen und dauernden Ausgaben des Etats der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1903 stellt sich gegenüber der Veranschlagung für 1902 wie folgt:

Es betragen die ordentlichen Einnahmen:

im Etatsjahre 1903	1 376 003 927 ℳ
„ „ 1902	1 413 961 739 „
mithin im Etatsjahre 1903 weniger	37 957 812 ℳ

Die dauernden Ausgaben:

im Etatsjahre 1903	894 843 878 ℳ
„ „ 1902	883 760 529 „
mithin im Etatsjahre 1903 mehr	11 083 349 ℳ

und der Überschufs:

im Etatsjahre 1903	481 160 049 ℳ
„ „ 1902	530 201 210 „
mithin im Etatsjahre 1903 weniger	49 041 161 ℳ

Nach der auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882, betr. die Verwendung der Jahresüberschüsse der Verwaltung der Eisenbahnangelegenheiten, aufgestellten Berechnung sind auf den vorgedachten Überschufs für das Etatsjahr 1903 von	481 160 049,— ℳ
zur Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld im Sinne dieses Gesetzes und zur Ausgleichung eines Defizits im Staatshaushalt	134 794 028,16 „
in Rechnung zu stellen, so dafs zur Abschreibung von der Staatseisenbahn-Kapitalschuld verbleiben	346 366 020,84 ℳ
Nach dem Etat für 1902 sind zu dieser Abschreibung bestimmt	388 583 018,68 „
mithin für 1903 weniger	42 216 997,84 ℳ

VI. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Nach der Veranschlagung zum Etat für das Etatsjahr 1903: Betriebslänge für öffentlichen Verkehr		Davon entfallen auf Nebenbahnen am Jahresschlusse
	zu Anfang des Jahres km	zu Ende des Jahres km	km
1. Altona	1 771,53	1 771,53	
2. Berlin	675,46	678,39	
3. Breslau	1 975,50	2 029,29	
4. Bromberg . . .	1 675,31	1 675,31	
5. Cassel	1 794,67	1 794,67	
6. Cöln	1 359,01	1 381,71	
7. Danzig	1 983,09	2 073,59	
8. Elberfeld	1 161,58	1 180,39	
9. Erfurt	1 566,38	1 581,63	
10. Essen a. Ruhr .	1 018,20	1 034,60	
11. Frankfurt a. Main	1 702,88	1 715,97	12 126,51
12. Halle a. Saale . .	1 943,84	1 990,25	
13. Hannover	1 755,66	1 802,24	
14. Kattowitz	1 340,65	1 352,70	
15. Königsberg i. Pr.	1 991,99	2 014,39	
16. Magdeburg . . .	1 796,10	1 796,10	
17. Mainz.	1 059,17	1 063,83	
18. Münster i. W. . .	1 243,68	1 243,68	
19. Posen	1 666,13	1 666,13	
20. St. Joh.-Saarbrück.	849,54	913,87	
21. Stettin	1 708,56	1 773,95	
Zusammen . .	32 038,93	32 534,22	-
Aufserdem steht unter Oldenburg. Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	52,38	52,38	—

VII. Erläuterungen zu den Betriebseinnahmen.

Aus dem Personen- und Gepäckverkehr.

Die Einnahmen aus den alten, am 1. April 1901 im Betriebe gewesenen Strecken haben im Rechnungsjahre 1901 382 903 000 ℳ betragen.

Aus dem Betriebe der nach dem 1. April 1901 eröffneten und bis zum Schlusse des Etatsjahres 1903 zur Eröffnung kommenden Strecken, sowie der im Jahre 1902 erworbenen Privateisenbahnen Ostrowo — Skalmierzyce und Eisenberg — Crossen und aus Anlafs des Überganges der Verwaltung der Main-Neckar-Eisenbahn nebst den anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen auf den Preufsischen Staat tritt eine Einnahme von 7 847 000 ℳ hinzu.

Der in das Etatsjahr 1903 fallende Schalttag wird einen Einnahmezuwachs von etwa 1 000 000 ℳ bringen.

In das Etatsjahr 1901 fielen zwei Osterfeste, während in das Etatsjahr 1903 nur ein solches fällt. Mit Rücksicht hierauf wird für das Jahr 1903 gegenüber dem Jahre 1901 auf eine Mindereinnahme von etwa 2 000 000 ℳ gerechnet.

Im übrigen liegt nach den bis zur Zeit der Etatsaufstellung bekannt gewordenen Ergebnissen des laufenden Etatsjahres (April bis einschliefslich Oktober 1902) kein genügender Grund zur Annahme vor, dafs die allgemeine Verkehrslage des Jahres 1903 von derjenigen des Jahres 1901 abweichen werde. Es ist daher ein Zuschlag für Verkehrssteigerung nicht gemacht worden.

Aus dem Güterverkehr.

Die Einnahmen aus den alten, am 1. April 1901 im Betriebe gewesenen Strecken haben im Rechnungsjahre 1901 883 318 000 ℳ betragen.

Aus dem Betriebe der nach dem 1. April 1901 eröffneten und bis zum Schlusse des Etatsjahres 1903 zur Eröffnung kommenden Strecken, sowie der im Jahre 1902 erworbenen Privateisenbahnen Ostrowo — Skalmierzyce und Eisenberg — Crossen und aus Anlafs des Überganges der Verwaltung der Main-Neckar-Eisenbahn nebst den anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen auf den Preufsischen Staat tritt eine Einnahme von etwa 8 972 000 ℳ hinzu.

Der in das Etatsjahr 1903 fallende Schalttag wird einen Einnahmezuwachs von etwa 2 400 000 ℳ bringen.

Aus Anlafs verschiedener Tarifermäfsigungen ist eine Mindereinnahme von 1 250 000 ℳ in Ansatz gebracht.

Im übrigen liegt kein genügender Grund zu der Annahme vor, dafs die allgemeinen Verkehrsverhältnisse von denjenigen des Jahres 1901 abweichen werden. Es ist daher ein Zuschlag für Verkehrssteigerung nicht gemacht worden.

Für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter.

Die Veranschlagung der Einnahmen an Vergütungen für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter stützt sich im wesentlichen auf die darüber abgeschlossenen Verträge.

Die Vergütungen für verpachtete Strecken sind auf 2 046 100 ℳ veranschlagt, übersteigen mithin die gleichen Ergebnisse für 1901 um rund 7 800 ℳ.

Die Vergütungen fremder Eisenbahnverwaltungen und Besitzer von Anschlufsgeleisen u. s. w. für Mitbenutzung von Bahnhöfen, Bahnstrecken und sonstigen Anlagen, sowie für Dienstleistungen von Beamten sind mit 6 242 700 ℳ in Ansatz gebracht. Es ergibt sich für das Etatsjahr 1903 eine Mindereinnahme von rund 790 700 ℳ, weil für 1903 Beiträge von Gemeinden u. s. w. zur Herstellung neuer Haltestellen und sonstiger Anlagen in geringerer Höhe, als für 1901 eingekommen sind, in Aussicht stehen. Auch kommen infolge Übergangs der Verwaltung der Main-Neckar-Bahn und der anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen in die diesseitige Verwaltung die bisherigen Beiträge der Main-Neckar-Bahn zu den Kosten der Unterhaltung und des Betriebes des Hauptbahnhofs und des Staatsbahngüterbahnhofs in Frankfurt a. M. und zu sonstigen gemeinschaftlichen Einrichtungen mit der Main-Neckar-Bahn in Weg-

fall, dagegen treten geringe Anteile für den gemeinschaftlichen Bahnhof in Heidelberg u. s. w. zu.

An Vergütungen für Wahrnehmung des Betriebsdienstes für fremde Eisenbahnverwaltungen oder in gemeinschaftlichen Verkehren sind 785 600 ℳ und zwar gegen die wirkliche Einnahme in 1901 rund 94 000 ℳ mehr vorgesehen. Der Gemeinschaftsbetrieb auf der Strecke Rheine—Osnabrück mit der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft ist anderweit geregelt, wodurch eine Mindereinnahme entstehen wird. Dagegen werden die Badischen Bahnen für diesseitige Wahrnehmung des Fahrdienstes auf der Seitenbahn Friedrichsfeld—Mannheim etwa 128 000 ℳ zu erstatten haben, so dafs im ganzen das angegebene Mehr zu veranschlagen war.

Die Vergütungen für Verwaltungskosten von Eisenbahnverbänden und Abrechnungsstellen sind zu 433 900 ℳ, mithin gegen 1901 um rund 3700 ℳ niedriger veranschlagt.

Die Vergütungen für die in den Werkstätten ausgeführten Arbeiten für Dritte sind nach den wirklichen Ergebnissen des Jahres 1901 und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Veränderungen in dem Umfange der Arbeiten zu 3 150 000 ℳ, mithin gegen 1901 um rund 28 900 ℳ niedriger veranschlagt.

Die Vergütungen der Reichspostverwaltung sind im Hinblick auf die zu erwartende Steigerung des Postverkehrs und wegen Hinzutritts der neu zu eröffnenden und sonst hinzutretenden Bahnen höher veranschlagt worden. Für Benutzung von Wagenabteilungen zum Postdienst, Beförderung von Eisenbahnpostwagen und Gestellung von Beiwagen sind 3 741 500 ℳ, mithin gegen 1901 mehr rund 131 100 ℳ veranschlagt. Ferner sind für das Unterstellen, Reinigen, Beleuchten, Schmieren, Rangieren u. s. w. der Eisenbahnpostwagen 1 530 000 ℳ, mithin gegen 1901 rund 25 300 ℳ mehr angesetzt. Ebenfalls sind für Benutzung von Hebevorrichtungen auf den Bahnhöfen 284 300 ℳ, mithin gegen 1901 rund 6300 ℳ mehr vorgesehen. Für das Bestellen und die Abnahme von Eisenbahnpostwagen ist ungefähr die bezügliche Einnahme in 1901 mit 6200 ℳ eingestellt. Endlich sind für die Bewachung der Reichs- und Staatstelegraphenanlagen, für die Benutzung und Begleitung von Bahnmeisterwagen u. s. w. 96 700 ℳ, mithin gegen 1901 mehr rund 2400 ℳ veranschlagt.

Die Vergütung der Neubauverwaltung an allgemeinen Verwaltungskosten ist für das Etatsjahr 1903 auf 9 500 000 ℳ, mithin um rund 428 000 ℳ höher angenommen, als im Etatsjahre 1901. Der veranschlagte Betrag ist nach dem voraussichtlichen Umfange der Bautätigkeit im Etatsjahre 1903 bemessen.

Für Überlassung von Betriebsmitteln.

An Miete und Leihgeld für Lokomotiven sind für das Etatsjahr 1903 = 9100 ℳ vorgesehen, welcher Betrag hinter dem wirklichen Ergebnis für 1901 um etwa 19 100 ℳ zurückbleibt. Eine Ausleihung u. s. w. von Lokomotiven an andere Verwaltungen ist nur in beschränktem Umfange zu erwarten.

Der Gesamtbetrag aus Miete und Leihgeld für Wagen ist für das Etatsjahr 1903 auf 14 785 900 ℳ angenommen. Die Veranschlagung hat auf der Grundlage der Ergebnisse für 1901 stattgefunden. Dabei ist der Erwerb der Nebenbahn von Ostrowo nach Skalmierzyce und des Eisenberg-Crossener Eisenbahnunternehmens, sowie der Übergang der Verwaltung der Main-Neckar-Bahn und der anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen in die diesseitige Verwaltung berücksichtigt, da Wagenmieten zwischen der Preufsisch-Hessischen Betriebsgemeinschaft und den vorgenannten Bahnen ferner nicht mehr zur Berechnung gelangen.

Erträge aus Veräufserungen.

Die Veranschlagung des Erlöses aus dem Verkaufe von Materialien, die bei der Unterhaltung der Inventarien, der baulichen Anlagen, der Betriebsmittel und maschinellen Anlagen, sowie bei der Erneuerung des Oberbaues und der Betriebsmittel gewonnen werden, hat unter Berücksichtigung der bei den Ausgaben, sowie beim Extraordinarium des Etats vorgesehenen Aufwendungen und der zur Zeit der Veranschlagung geltenden Preise stattgefunden, wobei angenommen ist, dafs die im Etatsjahre 1903 zu veräufsernden Materialien u. s. w. sich mit den in demselben Jahre zu gewinnenden unverwendbaren Materialien im wesentlichen decken. Die Einnahme aus der Abgabe von Materialien an die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen, Privatpersonen u. s. w. ist, soweit es sich um neue Materialien handelt, entsprechend der Veranschlagung der für diese Materialien entstehenden Ausgaben, die Einnahme aus der Abgabe von Gas aus dem Verkaufe von Nebenprodukten der Gasanstalten nach der wirklichen Einnahme des Jahres 1901 unter Berücksichtigung der zu erwartenden Änderungen bemessen worden.

Verschiedene Einnahmen einschliefslich der Einnahmen aus Staatsnebenfonds zu Wohlfahrtszwecken.

Die Veranschlagung der verschiedenen Einnahmen, zu welchen hauptsächlich die Einnahmen an Telegraphengebühren, Pächten und Mieten (für Bahnwirtschaften, Wohnungen, Diensträume der Post, Steuer u. s. w., Lagerplätze und dergl.), die statutmäfsigen Pensionskasseneinnahmen, sowie die Einnahmen aus Staatsnebenfonds zu Wohlfahrtszwecken gehören, ist teils nach den reglements- oder vertragsmäfsigen Sätzen, teils nach den Ergebnissen für 1901 unter Berücksichtigung der neu zu eröffnenden Strecken und des Hinzutritts der neu erworbenen Bahnen, sowie des Übergangs der Verwaltung der Main-Neckar-Bahn

und der anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen erfolgt.

Gegen die Ergebnisse von 1901 sind Mehreinnahmen vorgesehen an Telegraphengebühren (rund 7500 *M*), an Pächten für Bahnwirtschaften infolge Zugangs neuer Strecken und anderweiter Verpachtungen (rund 99 000 *M*), an Mieten für Dienst- und Mietwohnungen infolge Neuvermietungen und Steigerung der Mieten für Mietwohnungen, sowie für neu hinzugekommene Wohnungen für untere Bedienstete (rund 247 600 *M*), an Pächten, für Lagerplätze, Grasplätze u. s. w. infolge weiterer Verpachtungen und Steigerung der Pachtzinse (rund 42 500 *M*), an Einnahmen aus Staatsnebenfonds zu Wohlfahrtszwecken (rund 3300 *M*).

Mindereinnahmen sind besonders in Ansatz gebracht an statutmäfsigen Pensionskasseneinnahmen infolge Abnahme der Pensionskassenmitglieder durch Tod und Pensionierung (rund 186 100 *M*).

VIII. Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Die dauernden Ausgaben verteilen sich wie folgt:

Titel		
1—6.	Persönliche Ausgaben insgesamt	401 409 300 *M*
7.	Für Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie für Beschaffung der Betriebsmaterialien	108 607 000 „
8.	Für Unterhaltung, Erneuerung u. Ergänzung d. baulichen Anlagen	175 893 000 „
9.	Für Unterhaltung, Erneuerung u. Ergänzung d. Betriebsmittel u. s. w.	146 973 000 „
10.	Für Benutzung fremder Bahnanlagen u. s. w.	6 752 300 „
11.	Für Benutzung fremder Betriebsmittel	13 025 000 „
12.	Verschiedene Ausgaben	23 109 900 „
	Summe . . .	875 769 500 *M*

Für Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie für Beschaffung der Betriebsmaterialien.

1.	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien	7 260 400 *M*
2.	Beschaffung d. Betriebsmaterialien:	
	Drucksachen, Schreib- u. Zeichenmaterialien	5 669 000 „
	Kohlen, Koks und Briketts	69 583 000 „
	Sonstige Betriebsmaterialien	17 685 900 „
3.	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken	8 408 700 „
	Summe . . .	108 607 000 *M*

Die Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1901 unter Berücksichtigung des Hinzutritts der Main-Neckar-Bahn und der anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen sowie der sonst noch eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen veranschlagt worden Diese Materialien werden zum überwiegenden Teile für den Zugdienst verbraucht, nebenbei noch zur Heizung, Beleuchtung, Reinigung von Diensträumen u. s. w. Soweit die Materialien für den Zugdienst Verwendung finden, ist die Ausgabe von der Anzahl der dafür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahre 1901 unter Berücksichtigung der in Betracht zu ziehenden Veränderungen auf 444 360 000 Lokomotivkilometer und 13 006 000 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: Die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer) zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangier- und Reservedienste. Betreffs des letzteren ist, entsprechend dem Materialienverbrauche, jede Stunde Rangierdienst zu 5 und jede Stunde Zugreservedienst zu 2 Lokomotivkilometer gerechnet;

b) bezüglich der Wagenachskilometer: Die Leistungen der eigenen und fremden Wagen sowie der Eisenbahnpostwagen auf eigenen Bahnstrecken.

Von der im ganzen veranschlagten Ausgabe entfallen auf 1000 Lokomotivkilometer 196,39 *M*, auf 1000 Wagenachskilometer 6,71 *M*, während diese Ausgaben im Etatsjahre 1901 rund 196,33 *M* und 6,85 *M* betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge bleiben hinter der wirklichen Ausgabe für 1901 zusammen um rund 974 000 *M* zurück.

Die Minderausgabe ist, obwohl infolge des Hinzutritts der Main-Neckar-Bahn u. s. w. sowie mit Rücksicht auf den milden Winter des Jahres 1901 mit einem höheren Materialverbrauche gerechnet wird, im wesentlichen auf die Annahme niedrigerer Beschaffungspreise für Feuerungsmaterialien und Petroleum zurückzuführen.

Unter Berücksichtigung der vorstehend erwähnten Umstände sind 5 741 130 t Steinkohlen, Steinkohlenbriketts und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 10,94 *M*, im ganzen rund 62 808 000 *M* veranschlagt, mithin für 1000 Lokomotivkilometer 12,92 t zum Werte von 141,34 *M*, gegenüber 12,36 t zum Werte von 141,07 *M* im Etatsjahre 1901. Der Mehrverbrauch an Feuerungsmaterialien für 1000 Lokomotivkilometer ist auf die Annahme normaler Witterungsverhältnisse und auf die weitere Einführung schwererer und leistungsfähigerer Lokomotiven zurückzuführen.

Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Für die Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 63 975 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von rund 44 719 000 *M* veranschlagt. Im Jahre 1901 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen, einschliefslich der an Unternehmer gezahlten, bei einer Beschäftigung von 58511 Köpfen rund 40483000 *M*, f. d. Etatsjahr 1903 sind sonach 5464 Arbeiter und 4 236 000 *M* Lohn mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungs-

verhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes insbesondere auch durch Hinzutritt der Main-Neckar-Bahn, sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren Betriebsstrecken und der gröfsere Umfang des Gleisumbaues zu berücksichtigen. Insgesamt ist hierfür eine Mehrausgabe von 3 323 000 ℳ in Ansatz gebracht worden.

Aufserdem war die Erhöhung der Lohnsätze in Betracht zu ziehen, die sich aus dem Aufrücken der Arbeiter in den Lohnstufen des Lohnetats ergibt und im ganzen einen Betrag von rund 415 000 ℳ erfordert.

Die Kosten der Schneeräumung sind, wie in den Vorjahren, nach Durchschnittssätzen veranschlagt und demgemäfs um rund 498 000 ℳ höher als die wirkliche Ausgabe in 1901 zum Ansatz gekommen.

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	ℳ	ℳ
1. Schienen, 187 900 t durchschnittlich zu 119 ℳ . . .	—	22 360 100
2. Kleineisenzeug, 80 000 t durchschnittlich zu 154,89 ℳ	—	12 391 200
3. Weichen, einschl. Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 6400 Stück Zungenvorrichtungen zu 450 ℳ	2 880 000	—
b) 4800 Stück Stellböcke zu 30 ℳ	144 000	—
c) 8800 Stück Herz- u. Kreuzungsstücke zu 195 ℳ .	1 716 000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen und sonstige Weichenteile	1 740 900	6 480 900
4. Schwellen:		
a) 3 001 100 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittl. zu 4 ℳ 45,24 ₰, rund	13 362 100	—
b) 385 000 m hölz. Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2 ℳ 62,8 ₰, rund . .	1 011 800	—
c) 110 300 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittlich zu 110 ℳ, rund	12 133 000	26 506 900
	—	67 739 100

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1901 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 8 090 000 ℳ höher.

Die Länge des zum Zweck der Oberbauerneuerung notwendigen Geleisumbaues mit neuem Material übersteigt die Länge der im Etatsjahre 1901 mit solchem Material wirklich umgebauten Geleise um rund 253 km (14 vom Hundert). Das Mehr entfällt ausschliefslich auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahr 1901. Aufserdem mufsten die inzwischen eingetretenen, zum Teil erheblichen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind aufser den Nebenkosten auch die Buchpreise der aus Beständen zu entnehmenden Materialien mit in Rechnung gezogen.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1901:

a) für Schienen mehr rund . .	2 244 000 ℳ
b) für Kleineisenzeug mehr rund	128 000 „
c) für Weichen mehr rund . .	636 000 „
d) für Schwellen mehr rund .	5 082 000 „
	8 090 000 ℳ

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Geleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der gröfsere Umfang der Geleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 3 721 000 cbm ermittelt.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung — einschliefslich der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber ausschliefslich der bereits berücksichtigten Löhne und vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1. Unterhaltung d. Bahnkörpers mit allen Bauwerken u. Nebenanlagen, 32 255 km Bahnkörper zu 150 ℳ, rund	4 838 300 ℳ
2. Unterhaltung d. Weichen u. Kreuzungen mit Zubehör, 119 880 Stück Zungenvorrichtungen u. Kreuzungen zu 5 ℳ	599 400 „
3. Unterhaltung der Gebäude	8 600 000 „
4. Unterhaltung der Stellwerke und optischen Signale, 78 880 Hebel zu 22 ℳ, rd.	1 735 400 „
5. Unterhaltung der elektrisch. Leitungen, sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke, 32 255 km Bahnkörper zu 36 ℳ, rund	1 161 200 „
6. Unterhaltung d. Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestrafsen u. s. w., 245 120 a Befestigungen zu 5 ℳ	1 225 600 „
7. Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	2 500 000 „
8. Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	300 000 „
9. Für neu zu eröffnende Strecken . . .	67 100 „
	21 027 000 ℳ

Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Im ganzen ist eine Lohnausgabe von 55 825 400 ℳ für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1901

von 53 280 925 ℳ, angenommen. Während 1901 im Durchschnitt 48 120 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1903 infolge Übernahme der Verwaltung der Main-Neckar-Bahn und der anschliefsenden Hessischen Nebenbahnen und im Hinblick auf die an den Betriebsmitteln und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 49 663 Arbeiter als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1. für Metalle	23 536 000 ℳ
2. „ Hölzer	4 583 800 „
3. „ Drogen und Farben	2 157 900 „
4. „ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren	1 355 400 „
5. „ Glas und Glaswaren	502 700 „
6. „ sonstige Materialien	1 737 200 „
zusammen	33 873 000 ℳ

wovon 31 582 000 ℳ auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 2 291 000 ℳ bei Tit. 7 und 8 vorgesehen sind. Der unter 1 für Metalle veranschlagte Betrag enthält für Erneuerung einzelner Teile:

der Lokomotiven und Tender	4 693 000 ℳ
„ Personenwagen	550 000 „
„ Gepäck- und Güterwagen	1 979 000 „

Die Kosten für Unterhaltung der Betriebsmittel sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 519 600 000 Lokomotivkilometer und 12 902 000 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer), zusätzlich der Leerfahrkilometer und der Nebenleistungen im Rangierdienst. Betreffs der letzteren ist jede Stunde Rangierdienst zu 10 Lokomotivkilometer gerechnet, dagegen ist der Zugreservedienst aufser Betracht gelassen;

b) bezüglich der Wagenachskilometer: die Leistungen der eigenen Wagen auf eigenen und fremden Strecken.

Es sind im einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

	Betrag ℳ
1. Lokomotiven u. Tender nebst Zubehör: 519 600 000 Lokomotikilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 75,11 ℳ, rund	39 026 500
2. Personenwagen nebst Zubehör: 2 803 000 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 5,9 ℳ, rund	14 269 200
3. Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschl. Wagendecken: 10 099 000 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für 1000 Achskilometer 2,97 ℳ, rund	30 022 300
4. Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör	2 781 100
5. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen	3 733 200
6. Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen	1 840 700
zusammen	91 673 000

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen, wie folgt, veranschlagt:

a) für die älteren Strecken:

500 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung	28 500 000 ℳ
650 Stück Personenwagen verschiedener Gattung	11 400 000 „
5188 Stück Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gattung	15 100 000 „
zusammen	55 000 000 ℳ

b) für die Main-Neckar-Bahn:

3 Lokomotiven	107 000 ℳ
14 Personenwagen III. Klasse	175 000 „
2 Gepäckwagen	18 000 „
zusammen	300 000 ℳ

IX. Zusammenstellung

der veranschlagten Gesammtbeschaffungen an eisernen Oberbaumaterialien, Kohlen, Koks und Briketts.

	Es sind veranschlagt: im Gewicht von t	im Gesamtkostenbetrage von ℳ	Durchschnittspreis f. 1 t ℳ
Oberbaumaterialien.			
1. Schienen	189 530	22 554 000	119,–
2. Kleineisenzeug	80 650	12 492 000	154,89
3. Eiserne Lang- und Querschwellen	111 750	12 298 000	110,—
Zusammen Oberbaumaterial. ausschl. Weichen	381 930	47 339 000	–
4. Weichen nebst Zubehör	—	6 987 000	—
Zus. I. Oberbaumaterialien	—	54 326 000	—
Kohlen, Koks u. Briketts			
A. Steinkohlen.			
Westfälischer Bezirk	2 702 750	29 054 600	10,75
Oberschlesischer Bezirk	2 144 500	22 002 600	10,26
Niederschlesischer Bezirk	187 500	2 431 900	12,97
Saarbezirk	252 510	3 651 300	14,46
Wurm- und Indebezirk	138 850	1 334 300	9,61
Sonstige	14 000	133 400	9,53
Summe A	5 440 110	58 608 100	10,77
B. Steinkohlenbriketts.			
Westfälischer Bezirk	642 720	7 597 000	11,82
Oberschlesischer Bezirk	92 200	960 700	10,42
Sonstige	12 400	223 200	18,—
Summe B	747 320	8 780 900	11,75
C. Koks.			
Westfälischer Bezirk	37 820	594 200	15,71
Oberschlesischer Bezirk	27 830	457 200	16,43
Sonstiger	3 000	41 900	13,97
Summe C	68 650	1 093 300	15,93
D. Braunkohlen und Braunkohlenbriketts.	128 140	1 100 700	8,59
Zusammen II. Kohlen, Koks und Briketts	6 384 220	69 583 000	10,90

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Januar 1903. Kl. 1a, K 22770. Erzscheider mit Rührpumpe. John Klein, Desloge, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., und F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 7a, R 17119. Walzgerüst zum gleichzeitigen Fertigwalzen zweier oder mehrerer Drähte. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.

Kl. 10a, H 28130. Ofen zum Verkohlen von Torf, Braunkohlen, bituminösem Schiefer und dergl. mit Beheizung von aufsen sowie durch einen mittleren Heizkörper. Hannoversche Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Georg Egestorff, Linden-Hannover.

Kl. 18a, O 3740. Verfahren zur direkten Eisen- und Stahlerzeugung. Carl Otto, Dresden-N., Bischofsweg 112.

Kl. 24f, H 27589. Rostplatte mit Düsen für den Luftzutritt. Fa. F. A. Herbertz, Köln.

Kl. 26d, D 11729. Berieselungsvorrichtung für Gaswäscher und andere Apparate. W. Karbe, Lübeck, Moltkestr. 38.

12. Januar 1903. Kl. 10a, K 23606. Liegender Koksofen mit Fundamentkanälen. Alfred Kunow, Berlin, Köthenerstr. 8/9.

Kl. 26a, G 15901. Gaserzeuger für teerfreies und trockenes Gas. Arpád von Gálocsy und Johann Terény, Budapest; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 48b, B 32080. Vorrichtung zum Abstreifen des überflüssigen Zinks bei dem Verzinken von Draht. W. vom Braucke, Ihmerterbach i. Westf.

Kl. 49i, L 16333. Verfahren zum Zerstäuben von flüssigen Metallen. Camille Berton, Paris; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 50c, R 16793. Kugelmühle mit Austragung am Trommelumfang und Rückführung der Siebrückstände. Louis Roger, Paris; Vertr.: R. Deifsler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW 6.

Kl. 80a, E 8346. Brikettpresse mit einer in der Prefsform liegenden auswechselbaren Scheidewand. Herrmann Ernesti, Rumsdorf bei Rehmsdorf.

15. Januar 1903. Kl. 7a, B 30397. Vorrichtung zum Kanten und Verschieben von Blöcken. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 7a, M 21237. Zubringertisch für Walzwerke. Thomas Morrison, Braddock, Penns., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7c, G 16933. Vorrichtung zum Pressen vertiefter Gegenstände aus flachen Werkstücken unter Anwendung von Wasserkissen. Gesellschaft für Huberpressung, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 18a, E 7804. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. P. Eyermann, Benrath.

19. Januar 1903. Kl. 10b, M 21244. Brikett. Richard Mertig, Bernburg a. Saale.

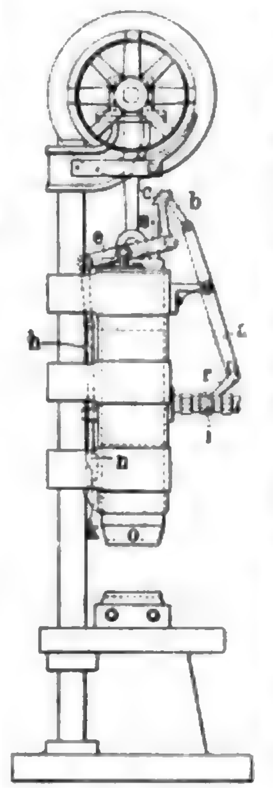
Kl. 20a, B 31801. Drahtseilbahn mit ständig laufendem Zugseil und zwei Laufbahnen für den Hin- und Rückgang der Fahrzeuge. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 24f, L 16797. In der Höhenlage selbsttätig verstellbarer Rost. A. Lobbes, Frankfurt a. M., Luisenstrafse 62.

Kl. 50c, M 21105. Mahlkörper mit auf einen Kern aufgesetzten Segmenten aus manganhaltigem Stahl. Volney William Mason jr., New York; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 133284, vom 27. September 1901. Friedrich Schlegel in Marienberg i. Erzgeb. *Lufthammer mit selbstthätiger Festhaltevorrichtung des Hammers in seiner höchsten Stellung beim Oeffnen des Lufthahnes.*



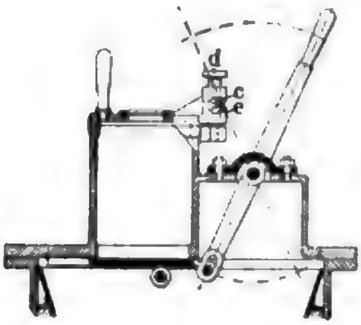
Dieser Hammer gehört zu derjenigen Art, bei welcher der Hammerbär durch einen sog. Luftkolben emporgesaugt und niedergeworfen wird, wobei eine Regelung der Höhe und Kraft der Schläge und der gänzliche Stillstand des Hammers durch theilweises oder gänzliches Oeffnen eines Lufthahnes bewirkt wird.

Neu an einem derartigen Hammer ist eine Einrichtung, um bei völlig geöffnetem Lufthahn den Bären in seiner höchsten Stellung festzuhalten. Der Handsteuerhebel *r* des Lufthahnes *i* steht durch Hebel *abceh* mit dem Riegelkopf *n* in Verbindung, welch letzterer hinter eine Klemmbacke *k* niedergedrückt werden kann und diese hierbei so fest gegen den Hammerbären *o* prefst, dafs dieser arretirt wird. Dieses Niederdrücken von *n* erfolgt beim Umlegen des Hebels *r* zwecks Oeffnens des Lufthahnes, wobei die Klinke *e* in den Bereich des auf dem Luftkolben befestigten Anschlages *s* gebracht wird und von diesem nach oben gerissen wird. Ein Lösen des Hammerbären wird durch das Umlegen des Hebels *r* erreicht, indem dann bei geschlossenem Lufthahn *i* der Druck im Cylinder genügt, den Bären von der Klemmbacke *k* zu befreien.

Kl. 49h, Nr. 133060, vom 12. Februar 1901. Frau Clotilde Schar und Moritz Schmid in Wien. *Verfahren und Maschine zur Herstellung geschweifster Ketten.*

Das Verfahren bezweckt die Herstellung geschweifster Ketten aus Gliedern, deren Schweifsfugen sich an den Längsseiten befinden. Es besteht darin, dafs die vorgearbeitete Kette mit um 90° versetzten Kettengliedern fortlaufend in einer Heizvorrichtung beliebiger Construction auf Schweifsgluth erhitzt wird, worauf immer je zwei oder mehrere Kettenglieder durch entsprechend sich bewegende Stempel verschweifst und dann die hierbei sich bildenden Grate durch Stempel und Widerlager entfernt werden. Statt der Stempel können auch entsprechend kalibrirte Walzen zum Schweifsen der Kettenglieder benutzt werden.

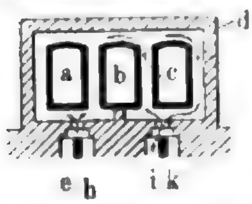
Kl. 24c, Nr. 133 862, vom 25. December 1901. Ernst Hänsel in Plauen bei Dresden. *Verschlufsdeckel an Gaserzeugern.*



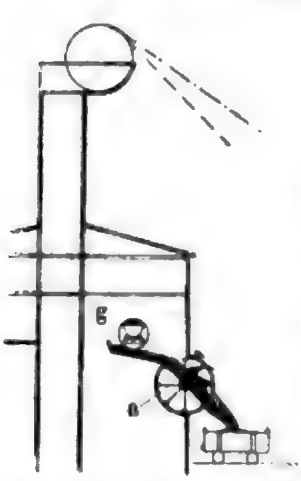
Von den beiden Verschlüssen des Beschickungsbehälters ist der obere um einen Bolzen *d* drehbar, auf dem er sich mittels einer Curvennuth *e* auf einem Stift *c* führt. Der Deckel ist hierbei gegen Oeffnen infolge sich etwa entzündender Gase gesichert, desgleichen die Dichtungsflächen des Verschlusses gegen Verschleifs.

Kl. 10a, Nr. 133 802, vom 23. April 1899. Gabriel Parrot in Levallois-Perret. *Mit armen Gasen, wie z. B. Gichtgasen, betriebene Koksofenanlage mit Zugumkehrung.*

Die Erfindung bezweckt, die reichen Koksofengase zum Betriebe von Kraftmaschinen zu benutzen und die Koksöfen durch die erheblich ärmeren Gichtgase von Hochöfen zu betreiben.



Um nun mit diesen einen regelmäfsigen Betrieb bei möglichst hoher Wärmeentwicklung zu erzielen, wird nicht mehr jede Koksofenkammer einzeln beheizt, sondern stets eine ganze Gruppe von Kammern, die zu diesem Zwecke von einer gemeinsamen Beheizungskammer *d* umschlossen sind. Es wird also eine Teilung des zum Betriebe der Koksöfen benötigten armen Gases vermieden. Gas und Luft treten durch *e h* ein, umziehen in breitem Strome die Kokskammern *a b c* und ziehen durch *i k* ab. Nach einiger Zeit wird der Weg der Gase umgeschaltet.

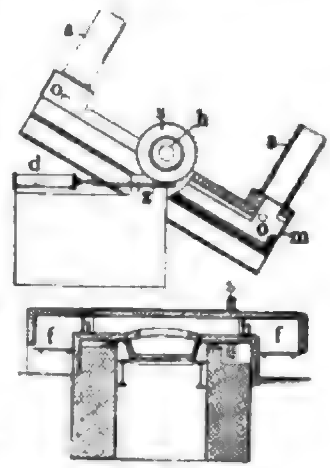


Kl. 5d, Nr. 133 454, vom 7. April 1901, Zusatz zu Nr. 105 770; vgl. Stahl und Eisen 1900, S. 46. Gutehoffnungshütte, Actien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen, Rhld. *Wetterschacht mit Fördereinrichtung.*

Gemäfs diesem Zusatzpatent erfolgt der Abschlufs des Depressions- bezw. Compressionsraumes *g* gegen die äufsere Atmosphäre durch eine oder mehrere Flügeltrommeln *a*, die in einem Mantelgehäuse möglichst abschliefsend drehbar sind und bei ihrer Drehung das Fördergut nach aufsen weiter schaffen.

Kl. 18b, Nr. 133 215, vom 16. October 1900. James Peter Roe in Pottstown (Penns., V. St. A.). *Schwingender Puddelofen.*

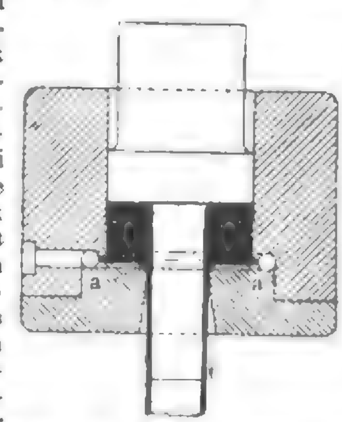
Der ganze Puddelofen, nämlich der Herd und die mit ihm vereinigten Seitenwände, Stirnwände und das Gewölbe, wird von weiten seitlichen Hohlzapfen getragen, welche Kanäle für die Feuergase bilden und auf Lagerstücken des Unterbaues ruhen. An jeder Seite des Ofens befindet sich eine Feuerung *f*, deren Feuergase durch die Hohlzapfen *h* in den Ofen und aus diesem weiter durch die an den Enden des Gewölbes hochgeführten Abzüge *a* streichen. An den Enden der beiden Seitenwände sind durch Türen verschliefsbare Oeffnungen *o* vorgesehen, durch welche das geschmolzene Roheisen mit den Zuschlägen eingeführt wird. An der einen Stirnwand befindet sich eine durch Tür verschliefsbare Oeffnung *m* zum Herausbringen der fertig gepuddelten Luppe. Der Ofen wird am besten aus feuerbeständigem Material doppelwandig ausgeführt oder mit einer Reihe von Wasserröhren versehen, um ein Durchbrennen der Sohle und der Seiten- und Endwände des Herdes zu verhindern. Die erforderlichen Schwingbewegungen werden im dargestellten Beispiel mittels einer Zahnstange *z* übertragen, die an der Kolbenstange eines Druckcylinders *d* befestigt ist und in ein auf dem einen Hohlzapfen *h* sitzendes Stirnrad *s* eingreift.



Da die Stirnwände des Ofens völlig geschlossen sind und die Abzüge auf gröfsere Höhe nach oben reichen, so kann man, ohne ein Verschleudern befürchten zu müssen, die Masse schnell hin und her fliefsen lassen und bei jedesmaligem Richtungswechsel plötzlich aufhalten.

Kl. 7b, Nr. 133 848, vom 30. Januar 1901. Reinhard Mannesmann in Chicago. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stäben oder Röhren in Strangpressen.*

Bei Herstellung von Stangen oder Röhren in Strangpressen wird gemäfs vorliegender Erfindung zwischen Werkstück und Matrize und gegebenenfalls zwischen Werkstück und Dorn ein Schmiermittel unter Druck eingeprefst. Bei kalter Pressung kann Oel und bei warmer Pressung eine flüssige Schlacke, Borax oder dergl. verwendet werden. In beiden Fällen wird die Reibung wesentlich verringert. Das Schmiermittel wird in eine ringförmige Erweiterung oder einen umlaufenden Kanal *a* der Matrize eingeführt, der durch einen engen Schlitz mit dem Prefsraum in Verbindung steht.

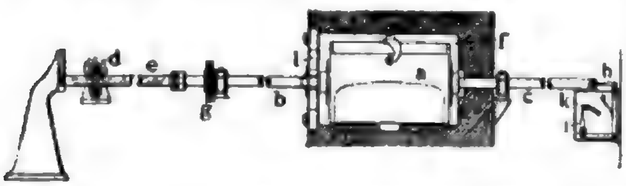


Kl. 7b, Nr. 133 018, vom 14. December 1899. Société Jules Grouvelle & H. Arquembourg in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Rippenrohren für Kühl- oder Condensationsvorrichtungen.*

Auf die aufsen verzinnten Metallrohre werden Rippen oder Platten aus Weifsblech aufgeschoben und beide durch im Innern der Rohre erzeugten hydraulischen Druck miteinander verbunden. Sodann werden die Rippenrohre in die gewünschte Form gebogen, hierauf noch einem hydraulischen Druck ausgesetzt und schliefslich auf eine hinreichend hohe Temperatur, um die aneinander liegenden Zinnschichten des Rohres und der Rippen zusammenzuschmelzen, erhitzt.

Kl. 49 f, Nr. 133229, vom 27. October 1901. Wilhelm vom Heede in Krebsöge. *Vorrichtung zum Anlassen gehärteter Stahlgegenstände.*

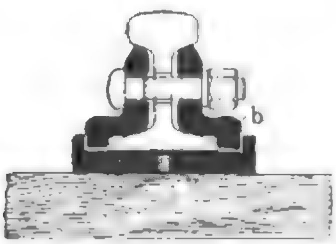
Die zu härtenden Gegenstände befinden sich, zwischen kleinen Metallstücken, Spänen oder dergl. verpackt, in einer geschlossenen Trommel *a*, welche beiderseits an langen Tragzapfen *b* und *c* so befestigt ist, daſs sie mittels des Zahnrades *d* und einer Zahn-



stange *e* in den Ofen *f* eingeschoben und aus ihm herausgezogen werden kann. In dem Ofen liegend, wird sie durch das Zahnrad *g* langsam gedreht, wobei die sie umspülende Ofenhitze gleichmäſsig dem Trommelinhalte mitgetheilt wird. Die Höhe der Temperatur im Innern der Trommel wird durch ein Zeigerwerk *h i* auf eine Scala *k* übertragen. An der Austrittseite des Ofens ist dieser durch Klappthüren *l* verschlossen.

Kl. 19 a, Nr. 133947, vom 17. October 1899. Friedrich Baumgarten in Guntershausen. *Schienenstoſsverbindung.*

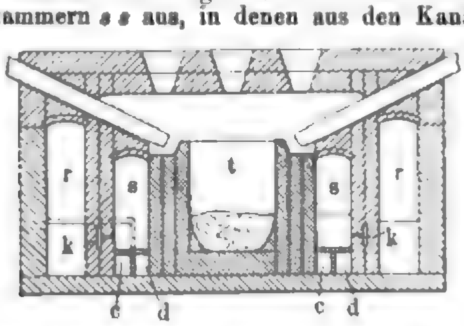
Die mehrere Schwellen übergreifende Stoſsbrückenplatte *c* ist an der Stoſsstelle mit zwei |_|-förmigen



erhöhten Rändern versehen, zwischen denen die üblichen, mittels Bolzen an den Schienen befestigten Winkellaschen *b* gelagert und dadurch sowohl gegen seitliche Verschiebungen als auch gegen solche in Richtung der Schienen (Wandern der Schienen) gesichert sind.

Kl. 40 a, Nr. 133495, vom 20. Juni 1900. A. Minet in Paris und Dr. A. Neuburger in Berlin. *Verfahren zur Vorwärmung der Beschickung elektrischer Oefen.*

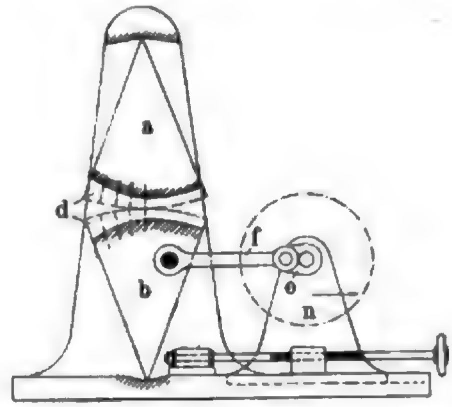
Der Inhalt des Tiegels *t* wird von den beiden Seitenkammern *s s* aus, in denen aus den Kanälen *c d*



kommende heiſse Gase (Hochofengichtgase) durch aus Kanälen *k* strömende Luft verbrannt wird, beheizt. Um die Hitze der beiden Kammern *s s* möglichst zusammenzuhalten, sind sie von Kammern *r r* umgeben. Durch diese werden entweder die heiſsen Abgase der Kammern *s s* oder die heiſsen Verbrennungsgase vor ihrer Einleitung in die Kammern geleitet. Auſserdem wird der Tiegel *t* durch elektrische Lichtbogen erhitzt.

Kl. 7 a, Nr. 133372, vom 27. März 1901. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Vorrichtung zur Herstellung von Fassoneisen.*

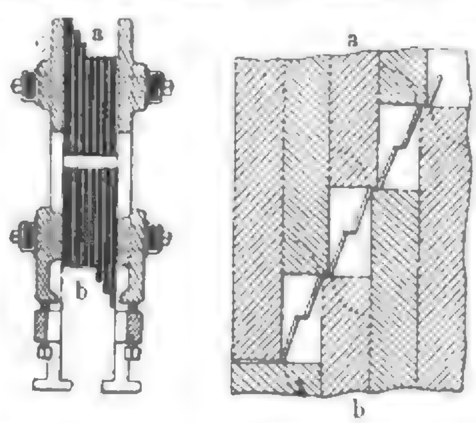
Das Strecken und Auswalzen des Arbeitsstückes erfolgt zwischen zwei mit Kaliber *d* versehenen sectorförmigen, um je einen Punkt schwingenden Walzenteilen *a* und *b*. Diese stehen mit einem Antriebe *e f*



in Verbindung. Um nun konische Werkstücke, sowie stabförmige von verschiedenem Durchmesser herstellen zu können, ist der Antrieb verschiebbar angeordnet, wodurch beliebige Teile des nach der linken Seite sich erweiternden Kalibers auf das Schmiedestück zur Einwirkung gelangen. Erfolgt die Verstellung des Bockes *n* während des Pressens, so wird der Durchmesser des Arbeitsstückes abwechselnd gröſser und kleiner.

Kl. 7 c, Nr. 132859, vom 23. October 1900. Herbert E. White in Niles (Ohio). *Maschine zur Dehnung geschlitzter Bleche.*

Die Maschine arbeitet in der Weise, daſs mehrere Ziehbackenpaare *a* und *b* die Rippen der geschlitzten Bleche erfassen und dann gegeneinander so verschoben werden, daſs die zwischen den Ziehbacken befindlichen



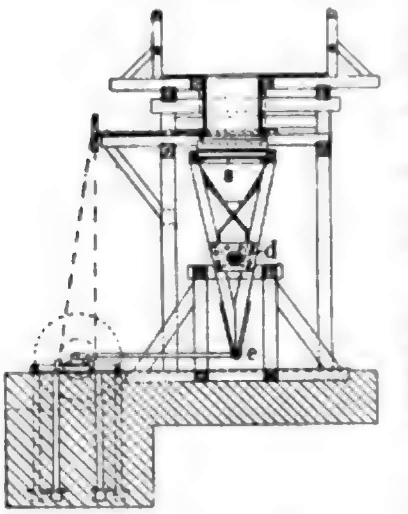
Blechabschnitte eine gleichmäſsige Dehnung erfahren. Dabei kann die Dehnung so erfolgen, daſs die Rippen durch Verschieben entweder senkrecht zu ihrer Ebene oder in ihrer Ebene voneinander entfernt werden.

Eine sehr gleichmäſsige Dehnung wird erzielt, wenn immer nur die zweitfolgende Rippe festgehalten bezw. in die Höhe gezogen wird, wobei die weiteren Klemmbacken um das Doppelte, Dreifache u. s. w. gehoben werden müssen.

Kl. 49 f, Nr. 133228, vom 19. März 1901. John Stanley Holme in Manchester. *Verfahren und Gesenk zur Herstellung von Schienenstoſsenden und Weichenzungen.*

Identisch mit dem amerikanischen Patent Nr. 672769 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 785).

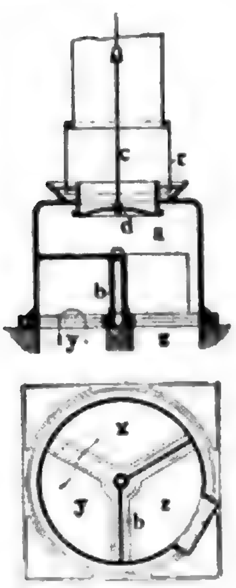
Kl. 1a, Nr. 133 678, vom 12. October 1901. Richard Svestka in Nürschan (Böhm.), Burghard Holzner in Villach (Kärnthen) und Ferdinand Holzner in Nürschan. *Schwingrätter mit auf dem Schwungkasten angeordnetem Sieb.*



Um dem Rätter eine möglichst grofse Stabilität und Dauerhaftigkeit zu geben, ist er in seinem Schwerpunkte, d. h. in der Mitte des Schwungkastens, an einer Achse *d* aufgehängt. Der Antrieb erfolgt von der tiefsten Stelle *e* des Schwungkastens. Die genaue Ausbalancirung der Massen geschieht erforderlichenfalls durch aufgelegte Gewichte. Durch die convexe Bewegung der Siebe *s* wird das Siebgut gleichmäfsig über die ganze Siebbreite vertheilt.

Kl. 24c, Nr. 133 652, vom 30. Juli 1901. Desiderius Turk in Riesa i. S. *Umschaltvorrichtung.*

Um beim Umschalten Gasverluste bezw. das Einsaugen frischer Luft in den Schornstein zu vermeiden, ist das zur Regelung des Luft- bezw. Gaszutrittes dienende Ventil *d* innerhalb der Glocke *a* derart angeordnet, dafs das Emporheben bezw. Senken der Glocke *a* durch das Gestänge *c* bewirkt wird, an dem das Ventil *d* aufgehängt ist. Das Umschalten der Glocke *a* erfolgt somit stets bei geschlossenem Ventil *d*. In der Glocke *a* befindet sich statt der bisherigen Zweiteilung derselben ein über zwei der Kanäle *x y* reichender nach oben geschlossener Einbau *b*, dessen Seitenwände unter einem Winkel von 240° zu einander stehen. Während somit die Abgase unter dem Einbau *b* von *y* nach *x* abziehen, kann Frischluft oder Frischgas durch Rohr *r* bei geöffnetem Ventil *d* durch Kanal *z* zur Verbrauchsstelle gelangen.

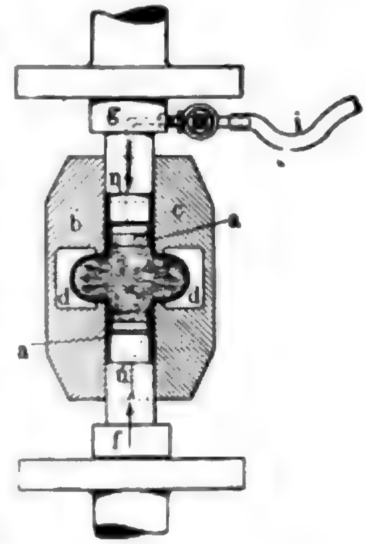


Kl. 18a, Nr. 133 485, vom 28. December 1899. Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein in Creuzthal i. W. *Verfahren zur Brikettirung eisenhaltiger pulverförmiger Stoffe.*

Die zu verhüttenden Producte, wie Eisenerze, Kiesabbrände, Magneteisenstein u. s. w., werden durch Zusatz eines geeigneten Bindemittels brikettirt; die Formsteine werden stark erhitzt und dann durch Ueberleiten eines reducirenden Gases (Kohlenoxydgas, Wassergas oder dergl.) ganz oder theilweise, stets jedoch soweit reducirt, dafs ihre Oberfläche in metallisches Eisen verwandelt wird, welches den Erzziegel fest zusammenhält. Werden die Reductionsgase in erhitztem Zustande benutzt, so ist ein Anwärmen der Ziegel nicht erforderlich.

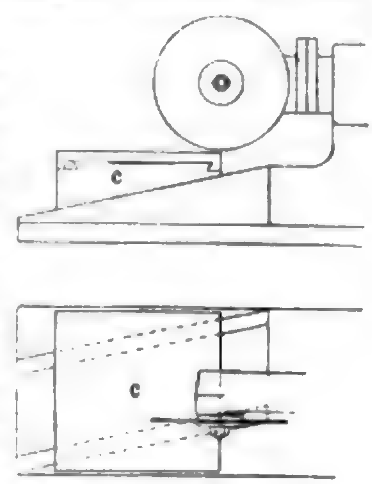
Kl. 7b, Nr. 133 493, vom 15. Februar 1900. Rudolf Chillingworth in Nürnberg. *Verfahren und Vorrichtung zur Hervorbringung von Ausbauchungen u. dergl. an Metallrohren durch inneren Flüssigkeitsdruck.*

Das umzuformende Rohr *a* wird in einem zweitheiligen, mit Aussparungen *d* versehenen Gesenk *b c* durch inneren Flüssigkeitsdruck aufgeweitet, gleichzeitig aber durch Zusammendrücken der beiden mit Ansätzen *n* ausgestatteten luftdicht geführten Prefsstempel *f g* gestaucht, um durch Verschiebung des Materials nach der Ausbauchungsstelle hin eine Verringerung der Wandstärke der Ausbauchung zu verhindern. Die Druckflüssigkeit wird mittels Rohr *i* durch eine aufserhalb befindliche Pumpe in den aufzuweitenden Hohlkörper getrieben, um die Bewegung der beiden Kolben *f g* lediglich nach der Gröfse der Stauchung des Rohres regeln zu können.



Kl. 49b, Nr. 133 643, vom 22. December 1901. Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. *Support für Gehrungs-Kaltsägen.*

Um beim Schrägstellen des Sägeblattes den Aufspanntisch stets in der richtigen Entfernung vom Sägeblatt zu haben und das bisher übliche Unterlegen von Eisenstücken unter die Arbeitsstücke überflüssig zu machen, bewegt sich der Support *c* des Aufspanntisches auf einer schräg zur Horizontalen und schräg zur Schnittrichtung liegenden Bahn. Er führt somit bei seiner Verschiebung drei Bewegungen aus, er hebt oder senkt sich und bewegt sich hierbei auch nach zwei Richtungen hin seitlich.



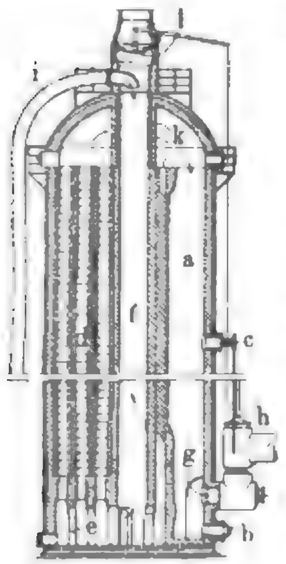
Kl. 7e, Nr. 133 183, vom 9. Januar 1901. Benjamin Judd Abbott in Chicago. *Maschine zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln.*

Die Maschine dient zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln aus Draht mittels Walzen und Pressen. Auf dem Wege des Nageldrahtes und der Nagelwerkstücke durch die Maschine bis zum Auswerfen der mit Köpfen versehenen Nägel sind an den Werkstückführungen, sowie an der Gesenkkette, welche die Werkstücke zur Stauchvorrichtung führt, Vorrichtungen angebracht, welche die Drehung einer Ausrückwelle und dadurch die Ausrückung der Kuppelung der Hauptwelle selbstthätig bewirken, sobald in der Maschine durch verbogene und übereinander geschobene oder unregelmäfsig geprefste Nägelformen Stockungen verursacht werden.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

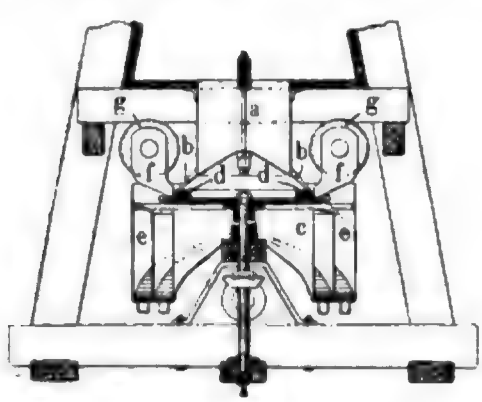
Nr. 688 716. John W. Calders in Pittsburg, Pa., V. St. A. *Winderhitzer.*

Etwa ein Quadrant des Erhitzer-Querschnitts ist durch zwei Verbrennungsräume *a* eingenommen, welche einen Einlafs *b* gemeinsam und aufserdem jeder einen besonderen Einlafs haben. Der mittlere oder die beiden äufseren können zum Einführen des Gases dienen, wobei durch die anderen Einlässe Wind eingeführt wird. *c* sind Hilfseinlässe für Verbrennungsluft. $^3/_4$ Quadranten des Erhitzerquerschnitts sind von koncentrischen kreisbogenförmigen Wänden *d* ausgefüllt, zwischen denen ein Fächerwerk hergestellt ist, und welche unten längs mehrerer Radien von Oeffnungen *e* durchbrochen sind, so dafs der Raum zwischen den Wänden mit dem achsialen Schacht *f* in Verbindung steht, ebenso wie dieser Schacht mit dem Zug *g* zwischen *a* und *f* verkehrt. Beim Anheizen sind die Heifswind- und die Kaltwind-Leitungen *h i* geschlossen. Die Heizgase gehen durch *b a k*, das Fächerwerk *d* und Zug *g e f* nach der Esse, währenddessen Ventil *e* offen ist. Beim Winderhitzen ist *e* zu, *h* und *i* offen. Die Gasbewegung geht in der Richtung *i f e d k a h*. Die Hitzeverteilung soll sehr gleichmäfsig sein.



Nr. 686 402. Thomas J. Greenway in East Adelaide, Süd-Australien. *Magnetischer Erzscheider.*

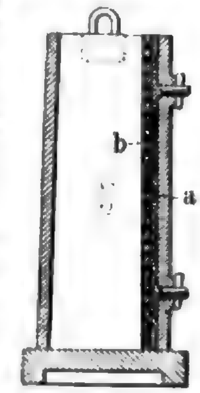
Das Scheidegut rinnt aus dem Behälter *a* über die Führungen *b* auf den Rand der rasch rotierenden Scheibe *c* und wird zwischen deren Flantsch *d* und schleifenden Bürsten *e* oder dergl. zu einem schmalen Streifen geordnet, der unter die Polschuhe *f* von Elektromagneten *g* geführt wird. Zu diesen bildet die



Scheibe *c*, welche aus weichem Eisen besteht, eine getrennte rotierende Armatur. Die unmagnetischen oder schwach magnetischen Teile des Aufbereitungsgutes werden unter dem Einflufs der Centrifugalkraft sofort abgeschleudert, während die stark magnetischen Teile erst später über den Rand der Scheibe hinausfliegen. Beide Sorten werden in irgend einer Weise gesondert aufgefangen. Die Vorrichtung erlaubt eine freie Einstellung je nach der Natur des Scheidegutes.

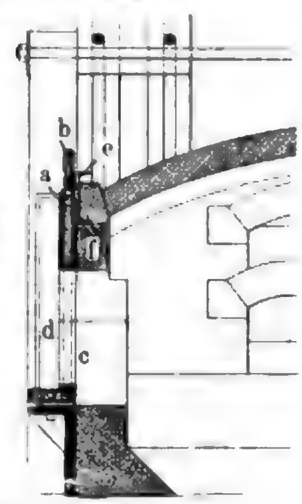
Nr. 686 952. Charles S. Price und George E. Thackeray in Westmont, Pa. *Giefsform.*

Die Form dient zum Giefsen von Blöcken, welche, wie z. B. die zum Walzen von Schienen mit Hartstahlbahnen benutzten, an einer oder mehreren ihrer Seitenflächen stärker gekohlt sein müssen, als an den übrigen. Zu diesem Zweck ist im Innern der Form an der betreffenden Wand eine Platte *a* mit Vorsprüngen oder dergleichen befestigt, welche mit einer Kohlenstoff enthaltenden Schicht *b* überzogen ist. Holzkohlenpulver allein würde eine zu dichte Schicht ergeben, als dafs die beim Giefsen entstehenden Gase durch die in der Schicht in bekannter Weise gebildeten Kanäle entweichen könnten. Deshalb wird Kokspulver zugemischt; z. B. werden 7 Teile Holzkohle, 2 Koks, 1 Steinkohlen-Hartpech, letzteres als Bindemittel, angewendet. Die drei Bestandteile werden in Pulverform gemischt und das Gemisch warm aufgetragen, die Bekleidung vor dem Gufs ausgeglüht.



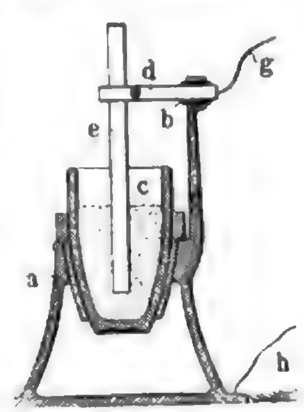
Nr. 687 051. Niven McConnell in Munhall, Pa., V. St. A. *Thürrahmen für Herdöfen.*

Der Thürrahmen ist zwecks Wasserkühlung hohl. Der Hohlraum im oberen Rahmenbogen *a* ist durch eine Querwand geteilt, zu beiden Seiten der Wand sind die Wasserzuführung und Abführung *b c* angeordnet. Die Ränder der Thüröffnung konvergiren bei *c*, um dem dort besonders starken Verschleifs des die Thüröffnung begrenzenden Mauerwerks vorzubeugen. *d* sind senkrechte Gleitführungen für die Thür. Der obere Thürrahmen *a* kühlt auch den Träger *e*, wenn das Mauerwerk *f* ausbrennen sollte.



Nr. 688 699. Marcus Ruthenburg in Philadelphia, Pa. *Verfahren zum Brikettieren von pulverförmigem Magnetit.*

In der eisernen Armatur *a* sitzt der feuerfeste Tiegel *c*, in welchen der Kohlenstab *e* eintaucht. *e* ist von dem bei *b* isolierten Arm *d* gehalten. *g* und *h* sind die Leitungen für den elektrischen Strom, durch welchen das in den Tiegel geschüttete Magnetitpulver der elektrischen Erhitzung ausgesetzt werden soll. Wendet man ein Pulver an, welches durch ein Sieb von 16 Maschen pro 1 cm geht, so verwandelt ein Strom von 10 bis 20 Volt und ungefähr 150 Ampère pro 1 qcm der Oberfläche des Stabes das Magnetitpulver in fünf Minuten in eine zusammenhängende poröse Masse, welche also eine für die Reduktion sehr geeignete Beschaffenheit hat und nicht wie die in üblicher Weise hergestellten Ziegel mit Bindemittel verunreinigt ist.



Statistisches.

Roheisenerzeugung der deutschen Hochofenwerke (einschl. Luxemburg) in 1902*

(ohne Holzkohlen — Bruch- und Wascheisen).

Tonnen zu 1000 Kilo.

	Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	Bessemer-Roheisen	Thomas-Roheisen	Giefserei-Roheisen	Summa Roheisen in 1902
Januar	108 338	36 212	371 821	140 317	656 688
Februar	95 715	29 059	344 990	127 570	597 334
März	103 386	29 445	414 154	134 364	681 349
April	95 701	27 912	422 917	126 382	672 912
Mai	94 622	33 471	446 937	135 390	710 420
Juni	98 723	34 893	435 308	126 149	695 073
Juli	107 677	37 914	437 314	123 016	705 921
August	93 418	31 881	473 433	138 104	736 836
September	98 177	33 351	450 728	136 446	718 702
Oktober	101 264	32 493	479 346	129 399	742 502
November	97 494	26 624	458 067	148 743	730 928
Dezember	112 035	34 079	454 486	153 395	753 995
Summa in 1902	1 206 550	387 334	5 189 501	1 619 275	8 402 660

Verteilung auf die einzelnen Bezirke.

	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	Siegerland Lahnbezirk und Hessen-Nassau	Schlesien	Pommern	Königreich Sachsen	Hannover und Braunschweig	Bayern, Württemberg und Thüringen	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	Summa Deutsches Reich
Gesamterzeugung	3 281 200	544 244	682 219	127 669	0,0	345 089	131 389	3 290 850	= 100,0 %
Puddel- u. Spiegeleisen	19,4	30,1	30,0	2,9	0,0	0,2	1,5	15,9	= 100,0 %
Bessemereisen	65,5	3,5	13,7	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0	= 100,0 %
Thomaseisen	39,2	0,1	3,8	0,0	0,0	4,4	1,7	50,8	= 100,0 %
Giefsereieisen	46,6	10,2	4,2	5,7	0,0	2,8	1,8	28,7	= 100,0 %
Gesamte Roheisenerzeugung	39,0	6,5	8,1	1,5	0,0	4,1	1,6	39,2	= 100,0 %

Nach amtlicher Statistik (für 1902 noch unbekannt) wurden erzeugt:

	Puddeleisen t	Bessemer- und Thomasroheisen t	Giefserei-Roheisen t	Bruch- und Wascheisen t	Roheisen Summa t
In 1901	927 281	5 461 140	1 478 906	12 761	7 880 088
„ 1900	1 099 152	5 983 044	1 424 394	13 950	8 520 540
„ 1899	1 222 687	5 475 399	1 432 569	12 477	8 143 132
„ 1898	1 172 802	4 850 368	1 277 565	12 031	7 312 766
„ 1897	1 256 392	4 481 700	1 132 031	11 343	6 881 466
„ 1896	1 330 838	4 054 761	976 947	10 029	6 372 575
„ 1895	1 193 992	3 373 223	887 509	9 777	5 464 501
„ 1894	1 334 559	3 160 848	874 624	10 007	5 380 038
„ 1893	1 370 298	2 831 635	774 434	9 635	4 986 003
„ 1892	1 491 596	2 689 910	746 207	9 748	4 937 461

* Die „Ein- und Ausfuhr von Roheisen“, gleichfalls nach den Monaten geordnet, kann, weil die Daten des Dezember noch fehlen, erst einer der nächsten Lieferungen beigegeben werden.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.*

	Bezirke	Monat Dezember 1902 Werke (Firmen)	Erzeugung t
Puddelroheisen und Spiegeleisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	17	28 562
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	34 576
	Schlesien	9	30 654
	Pommern	1	896
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	850
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	7	16 497
	Puddelroheisen Summa	53	112 035
	(im November 1902	54	97 494)
	(im Dezember 1901	60	120 186)
Bessemerroheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	22 918
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	1 109
	Schlesien	1	4 857
	Hannover und Braunschweig	1	5 200
	Bessemerroheisen Summa	7	34 079
	(im November 1902	7	26 624)
	(im Dezember 1901	8	37 941)
Thomasroheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	183 092
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—
	Schlesien	2	17 234
	Hannover und Braunschweig	1	18 845
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	7 990
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	14	227 325
	Thomasroheisen Summa	29	454 486
	(im November 1902	30	458 067)
	(im Dezember 1901	34	351 709)
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	69 112
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	16 358
	Schlesien	6	5 817
	Pommern	1	10 606
	Hannover und Braunschweig	2	4 070
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 489
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	44 943
	Giefsereiroheisen Summa	40	153 395
	(im November 1902	40	148 743)
	(im Dezember 1901	36	131 709)
Zusammenstellung.	Puddelroheisen und Spiegeleisen	—	112 035
	Bessemerroheisen	—	34 079
	Thomasroheisen	—	454 486
	Giefsereiroheisen	—	153 395
	Erzeugung im Dezember 1902	—	753 995
	Erzeugung im November 1902	—	730 928
	Erzeugung im Dezember 1901	—	641 545
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1902	—	8 402 660
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1901	—	7 785 887
		Dezember 1902 t	Vom 1. Januar bis 31. Dez. 1902 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	303 679	3 281 200
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	52 043	544 244
	Schlesien	58 562	682 219
	Pommern	11 502	127 669
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	28 115	345 089
	Bayern, Württemberg und Thüringen	11 329	131 389
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	288 765	3 290 850
	Summa Deutsches Reich	753 995	8 402 660

* Vom 1. Januar dieses Jahres ab wird die vom „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ über die deutsche Roheisenerzeugung geführte Statistik eine Änderung in der Weise erfahren, dafs Puddelroheisen ohne Spiegeleisen angegeben und gleichzeitig eine neue Rubrik „Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.“ eingeführt wird. Diese Neueinteilung, welche hauptsächlich durch den Umstand veranlafst wurde, dafs bisher Stahleisen, das heifst das für den Martinprozefs bestimmte Eisen, von der einen Seite dieser, von der andern jener Rubrik zugerechnet wurde, wird allseitig mit Zustimmung begrüfst werden. *Die Redaktion.*

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Internationaler Verband der Dampfkessel-Überwachungsvereine.

Die 31. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung fand am 7. und 8. Juli 1902 in Zürich statt. Über ihren Verlauf entnehmen wir dem im Selbstverlage des Verbandes erschienenen Protokoll das Folgende:

Nach Eröffnung der Sitzungen durch Oberingenieur Vogt begrüfste Oberst Vögeli-Bodmer die anwesenden Verbandsmitglieder und Gäste im Namen des Vereins schweizerischer Dampfkesselbesitzer, wobei er darauf hinwies, dafs vor 23 Jahren, als die Versammlung des Verbandes gleichfalls in Zürich abgehalten wurde, die Zahl der teilnehmenden Vereine sich auf 21 belief und die Zahl der von denselben überwachten Kessel etwa 18000 betrug, während der Verband im Jahre 1902 mehr als die doppelte Anzahl der Vereine mit etwa 10 mal so viel unter Kontrolle stehenden Kesseln umfafste.

Aus der 23 Punkte zählenden technischen Tagesordnung greifen wir zunächst den

Bericht der Würzburger Normen-Kommission

heraus, der von Oberingenieur Böcking-Düsseldorf erstattet wurde.

In Erledigung eines in der vorjährigen Verbandsversammlung von Direktor O. Knaudt gestellten Antrages hat die genannte Kommission die neuen Vorschriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute für Lieferung von Eisen und Stahl mit den Würzburger Normen verglichen und alle Abweichungen eingehend beraten. Die Hauptabweichung der Vorschriften der Eisenhüttenleute von den Würzburger Normen, die darin besteht, dafs für den Bau von Dampfkesseln nur eine Blechqualität, und zwar Feuerblech, Verwendung finden soll, fand nach längerer, sehr eingehender Diskussion nicht die Zustimmung der Kommission. Zur Begründung dieses Beschlusses verlas der Referent den auf diesen Punkt bezüglichen Teil des umfangreichen Protokolls über die Verhandlungen der Würzburger Normen-Kommission mit den Vertretern der Walzwerke und Kesselfabrikanten. Wie aus dem Protokoll hervorgeht, besteht der Haupteinwurf, den verschiedene Mitglieder gegen den durch Direktor Eichhoff, Schalke i. W., vertretenen Standpunkt des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke erhoben, darin, dafs die Theorie von den Vorzügen des weichen Materials für den Kesselbau noch zu neu und durch die praktischen Erfahrungen des Betriebes noch nicht hinreichend erwiesen sei, um damit eine so einschneidende Abänderung der Würzburger Normen zu begründen; ferner wurde darauf hingewiesen, dafs man das harte Material für den Export nicht entbehren könne. Direktor Eichhoff erklärte hierauf, dafs bei der Sitzung der Würzburger Normen-Kommission die Vertreter des Walzwerks seinerzeit nicht erwartet hätten, dafs ihre Vorschläge direkt angenommen würden. Sie hätten nur die Hoffnung ausgesprochen, dafs die Kommission der Frage näher treten und, sobald weiteres Material vorliege, Verhandlungen über diesen Punkt einleiten möchte. Eichhoff versprach darauf, weiteres Material zu sammeln und der Würzburger Normen-Kommission zur Verfügung stellen zu wollen. Hierauf brachte Böcking die von der Kommission vorgeschlagenen Abänderungen der Würzburger Normen zur Verlesung.

Zu einer längeren Diskussion gab die folgende Bestimmung Veranlassung: „Bei Blechen aus Flufseisen über 4,5 m Länge und 1,2 m Breite sind je zwei Zerreifsproben zu machen, und zwar ist eine Längsprobe vom Fufsende des Bleches und eine Querprobe in der Mitte der entgegengesetzten schmalen Seite zu entnehmen." Die Aufstellung dieser Vorschrift wurde durch die im Betriebe gemachte Beobachtung begründet, dafs das Material eines Flufseisenbleches von gröfseren Abmessungen an beiden Kopfenden sehr verschieden sein kann, eine Tatsache, welche bekanntlich auf die in den Rohblöcken auftretenden Saigerungen zurückzuführen ist. An der Debatte beteiligten sich die HH. Böcking, Eichhoff, Otto und Sachse. Eichhoff wies darauf hin, dafs durch diese neue Bestimmung eine Belastung des Abnahmegeschäfts und eine Verteuerung der Fabrikation veranlafst werde, und machte ferner darauf aufmerksam, dafs die im Flufseisen auftretenden Saigerungen ein Grund mehr seien, beim Kesselbau das weiche Material zu bevorzugen, welches mit diesem Nachteil in geringerem Mafse behaftet sei als das harte Material. Auf Vorschlag von Oberingenieur Sachse wurde alsdann die Grenze für die Breite der Bleche von 1,2 auf 1,5 m hinaufgesetzt.

Anschliefsend an den Bericht der Würzburger Normen-Kommission berichtete Oberingenieur Otto über die im Auftrage der 25. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung in Bonn vorgenommenen

Verrostungsproben,

welche den Zweck hatten, festzustellen, ob Flufseisen im Dampfkessel bei den verschiedensten Speisewässern schneller zerstört wird als Schweifseisen. Die Anzahl der Probestücke ist in 25 Serien von je 12 Proben eingeteilt worden, von denen 20 Serien für Landkessel und 5 Serien für Schiffskessel hergerichtet wurden. Jede Serie enthält je drei Proben von Schweifseisen-Feuerblech, Schweifseisen-Mantelblech, Flufseisen-Feuerblech und Flufseisen-Mantelblech, zu denen das Blechmaterial aus Schlesien, aus dem Rheinlande und dem Saarrevier beschafft wurde. Die mit den Probeblechen ausgeführten Vorproben bestanden in Feststellung von Elastizitätsgrenze, Festigkeit, Dehnung, Querschnittsverminderung, kalter und warmer Biegung, alles lang und quer der Faser, vollständiger Analyse und genauer Ermittlung des Nettogewichts. Die eingesandten Bleche wurden, um keine unreine Oberfläche zu erhalten, nicht nochmals ausgeglüht. Aus den 25 Serien sind zwei aus verschiedenen Gründen ausgeschieden, so dafs die ganze Versuchsreihe definitiv aus 23 Serien zusammengesetzt ist. Die Dauer der Versuchszeit sollte auf ein Jahr bemessen sein, doch waren nach ungefähr 2½ Jahren erst 14 Serien wieder zurückgesandt worden. Es ist zu erwarten, dafs fast noch ein weiteres Jahr vergehen wird, bis die letzten Serien wieder eingetroffen sind. Der Berichterstatter teilte hierauf den Befund der eingesandten Proben mit und knüpfte daran einige interessante Erläuterungen, denen wir folgendes entnehmen:

Das mehrfach beobachtete vollständige Zersetzen der zum Aufhängeapparat gehörenden Glasröhren und Porzellanpafsstücke erklärt sich nach den Speisewasseranalysen aus der sehr alkalischen Zusammensetzung der Speisewässer, vielleicht stellenweise durch hohen Sodazusatz hervorgerufen. Auch organische Substanzen sind in einzelnen Speisewassern festgestellt, die vielleicht aus Kesselsteinmitteln herrühren können. Der durchschnittliche Gewichtsverlust der 14 Serien beträgt bei Schweifseisen 0,439 % und bei Flufseisen 0,482 % des ursprünglichen Gewichts. Wenn auch zur Vollständigkeit der Ergebnisse die Abrostungsverhältnisse der noch ausstehenden 9 Probeserien hinzukommen

werden, so zeigt doch der jetzige Durchschnittsverlust schon, dafs die Abrostung der Schweifseisenbleche gegen diejenige der Flufseisenbleche nur um 0,04 % geringer ist oder, mit anderen Worten, sich bei beiden Materialsorten als fast die gleiche erwiesen hat.

Zum Schlufs erinnerte der Referent an die in der Siegener Abteilung der Düsseldorfer Ausstellung vorgeführten Verrostungsproben, indem er dabei die Frage aufwarf, ob dieselben irgendwelche sicheren Aufschlüsse über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Eisensorten gegen das Rosten geliefert hätten.*

Wir übergehen die an den Ottoschen Vortrag sich anknüpfende Diskussion, welche keine positiven Ergebnisse zu Tage förderte, und wenden uns dem Punkt 14 der Tagesordnung zu, da dieser für den Eisenhüttenmann ein besonderes Interesse bietet. Es handelte sich um

das Auftreten von Rissen bei Flufseisenblechen während des Betriebes.

Direktor Gyssling eröffnete die Besprechung mit einem historischen Rückblick, indem er an die Zeit erinnerte, als man die Flufseisenbleche mit Mifstrauen ansah und Bedenken trug, sie zum Kesselbau zu verwenden. Er schilderte alsdann, wie es glungen sei, durch Einführung der weichen Siemens-Martinbleche und zweckentsprechende Bearbeitung die Bildung von Rissen und Sprüngen zu vermeiden und die Verwendung von Flufseisenblechen so auszubreiten, dafs dieselben heute fast ausschliefslich zum Kesselbau verwendet werden. Redner beschrieb hierauf an der Hand von Zeichnungen drei Fälle, in denen an Kesseln, die aus Flufseisenblechen gebaut und schon längere Zeit in Betrieb gestanden hatten, Risse entdeckt wurden, die zwar anscheinend nicht plötzlich entstanden waren und auch keine übermäfsige Ausdehnung angenommen hatten, aber hinsichtlich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu Bedenken Anlafs gaben. Wir können hier in Anbetracht des beschränkten Raumes auf die Einzelheiten dieses Berichts nicht eingehen und wollen daher nur erwähnen, dafs in zwei Fällen die Beschaffenheit des Materials zweifellos eine tadellose war. Zum Schlufs wies der Berichterstatter auf die Notwendigkeit hin, die Erscheinung dieser Risse gründlich zu studieren, um zu verhüten, dafs das in vielen Beziehungen so vortreffliche Flufseisen als Material für den Kesselbau nicht wieder in Mifskredit gerate.

In der Diskussion sprach Direktor Knaudt bei zweien der angeführten Fälle die Meinung aus, dafs wahrscheinlich Materialfehler vorlägen, während in dem dritten Falle andere Gründe die Ursache wären. Es handele sich hier um einen konischen Schufs, der mit einer cylindrischen Walze hergestellt wurde, die eine schiefe Abwicklung hervorruft. Diese schiefe Abwicklung, die ein Rutschen des Bleches auf der Walze bedinge, sei stets schädlich für das Blech und zwar für alle Arten Bleche, gleichgültig ob es sich um Schweifseisen oder Flufseisen handele. Es wurden alsdann einige weitere Fälle von beobachteten Rifsbildungen mitgeteilt und Vermutungen über deren Ursachen ausgesprochen. Direktor Eichhoff warnt davor, die Ursache derartiger Risse mit Vorliebe in Materialfehlern zu suchen; in zweien der von Gyssling beschriebenen Fälle seien die Spannungen nach seiner Ansicht auf ungleichmäfsige Erwärmung zurückzuführen. Direktor Knaudt behauptet, dafs die Menge der mangelhaften Flufseisenbleche, auf 1000 t Blech berechnet, die hergestellt sind, wesentlich geringer sei, als dies bei Schweifseisen der Fall gewesen ist, was Gyssling bestreitet. Er spricht die Vermutung aus, dafs die seinerzeit für die Bearbeitung von Flufseisenblechen gegebenen Vorschriften in Vergessenheit geraten seien oder man ihnen zu wenig Wichtigkeit beilege, und schlägt schliefslich vor, die Erscheinung des Auftretens der Risse auf dem Wege des Versuches oder der genauen Untersuchung einzelner Vorkommnisse zu studieren, ein Vorschlag, zu welchem Direktor Eichhoff die bereitwillige Unterstützung der Walzwerke in Aussicht stellt.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 15 S. 833. Der damals in Aussicht gestellte Bericht der Königl. Technischen Versuchsanstalt ist jetzt erschienen und wird demnächst in „Stahl und Eisen“ besprochen werden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Kohlenförderung, Koks- und Briketterzeugung im Deutschen Reich 1902.

Im Gesamtgebiet des Deutschen Reiches wurden im Jahr 1902 gefördert: 107 437 681 t Steinkohlen und 43 304 586 t Braunkohlen gegen 107 825 009 t bezw. 44 505 025 t im Vorjahr. Die Zahlen für die Jahre 1901, 1900 und 1899 sind 108 539 444 t, 109 290 237 t und 101 639 753 t Steinkohlen und 44 479 970 t, 40 498 019 t und 34 204 666 t Braunkohlen. Die Kokserzeugung betrug 9 202 796 t (i. V. 9 163 473 t), Briketts und Nafspressteine wurden 9 214 086 t (i. V. 251 452 t) hergestellt.

Der bei weitem überwiegende Teil der gesamten Kohlenförderung entfällt auf Preufsen, welches im Berichtsjahr 100 260 529 t Steinkohlen, 36 276 165 t Braunkohlen, 9 145 506 t Koks und 8 111 344 t Briketts lieferte. An zweiter Stelle steht Sachsen; die entsprechenden Zahlen sind 4 615 745, 1 741 585, 57 290 und 235 786 t.

An der Spitze der Steinkohlenindustrie steht der Oberbergamtsbezirk Dortmund mit einer Förderung von 58 087 641 t; alsdann folgen Breslau mit 29 011 907 t und Bonn mit 12 326 798 t. Der gröfste Teil der Braunkohlenförderung entstammt dem Oberbergamtsbezirk Halle a. S., welcher 29 250 019 t lieferte; ihm zunächst kommt Bonn mit 5 493 290 t. Annähernd 88 % des deutschen Koks werden im Oberbergamtsbezirk Dortmund hergestellt (8 065 583 t). Den ersten Platz in der Brikettindustrie nimmt der Oberbergamtsbezirk Halle ein, der mehr als die Hälfte der in ganz Deutschland erzeugten Briketts liefert (4 920 613 t); an zweiter und dritter Stelle folgen Dortmund mit 1 652 520 t und Bonn mit 1 337 925 t.

Eisenerzverschiffungen am Oberen See 1902.

Seit Beginn der Eisenerzförderung im Jahre 1855 sind aus dem Erzgebiet des Oberen Sees an 220 Millionen Tonnen verschifft worden, davon mehr als die Hälfte in den letzen sechs Jahren. Wie sehr die Leistungen in den letzten zwei Jahrzehnten gestiegen sind, geht daraus hervor, dafs die Menge des im Jahre 1902 verschifften Erzes das Doppelte der Förderung vom Jahre 1898, das Vierfache der von 1894, das Achtfache der von 1886 und das Sechzehnfache der von 1882 beträgt. Wenngleich die Annahme ausgeschlossen erscheint, dafs sich die Erzförderung in demselben Verhältnis weiter entwickelt, so rechnet man doch mit einer stetigen Zunahme und glaubt annehmen zu

dürfen, dafs dieselbe im Laufe des gegenwärtigen Jahrzehnts die gewaltige Höhe von 45 Millionen Tonnen erreichen wird.

Die Verschiffungen des Jahres 1902 verglichen mit denen der drei vorhergehenden Jahre ergeben sich aus folgender Tabelle:

Häfen	1899 Tonnen	1900 Tonnen	1901 Tonnen	1902 Tonnen
Duluth	3 509 965	3 888 986	3 437 955	5 598 408
Two Harbors	3 973 733	4 007 294	5 018 197	5 605 185
Superior	878 942	1 522 899	2 321 077	4 180 568
Escanaba	3 720 218	3 436 734	4 022 668	5 413 704
Gladstone	381 457	418 854	117 089	92 375
Ashland	2 703 447	2 633 687	2 886 252	3 553 919
Marquette	2 733 596	2 661 861	2 354 284	2 595 010
Michipicoten	—	62 000	300 000	298 420
Bahnverladungen	350 446	489 078	431 715	475 000
Zusammen	18 251 840	19 121 393	20 889 237	27 812 589

Eine den Zahlen dieser Tabelle entsprechende Zunahme des Erzverbrauchs hat indessen nicht stattgefunden, der aufgehäufte Erzvorrat ist vielmehr weit gröfser, als zur Versorgung der Hochofenwerke bis zum Beginn der nächsten Schiffahrtssaison erforderlich ist. Die Menge der im Berichtsjahre neu aufgeschlossenen Erzvorräte wird auf 75 Millionen Tonnen geschätzt, dieselben finden sich ausschliefslich im Mesabadistrikt, während sich in den alten Erzgebieten keine nennenswerten Aufschlüsse ergeben haben. Der Begriff eines „marktfähigen Erzes" hat sich infolge der gesteigerten Nachfrage geändert. Vor zwei Jahren wurde kein Mesabaerz mit weniger als 60 % Eisen als marktfähig angesehen, im Berichtsjahr indessen wurden Millionen von Tonnen Mesabaerz mit Gehalten bis zu 55 % Eisen verschifft, zusammen mit grofsen Erzmengen aus anderen Gebieten, welche nur 40 bis 45 % Eisen enthielten. Die Schätzung der vorhandenen Erzvorräte durch die United States Geological Survey auf 500 Millionen Tonnen im Mesabagebiet und etwa halb so viel in den anderen Eisenerzfeldern wird allgemein als viel zu niedrig betrachtet. In den Eigentumsverhältnissen haben sich grofse Verschiebungen vollzogen, wodurch insbesondere der Besitz der grofsen Vereinigungen gewachsen ist. In erster Linie ist die United States Steel Corporation erfolgreich bemüht gewesen, sich die ausgedehntesten Erzreserven zu sichern. Die ganzen Erzfelder befinden sich in weniger als 10 Händen, der Anteil der United States Steel Corporation ist so bedeutend, dafs die übrigen Eigentümer dagegen gering erscheinen. Die genannte Gesellschaft hat im vergangenen Jahr aus eigenen Feldern mehr als 16 Millionen Tonnen Erz gefördert und auf eigenen oder gemieteten Schiffen verladen. Man rechnet mit einem Steigen der Erzpreise infolge der gewaltigen Nachfrage und glaubt überhaupt, dafs die Zeit der billigen Erzpreise vorläufig vorüber ist.

(Nach „Iron Age" vom 1. Januar 1903.)

Chromerzbergbau in Neu-Kaledonien.

Die französische Kolonie Neu-Kaledonien hat Aussicht, in der Erzeugung von Chromerz Bedeutung zu erlangen. In neuester Zeit hat sich durch Vereinigung von zwei schon bestehenden Firmen eine neue Gesellschaft „Le Chrôme" gebildet, die dort etwa 40 000 ha der besten Chromerzgruben besitzt. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 3,8 Millionen Franken, ihr Sitz ist in Paris. Gegenwärtig läfst die Gesellschaft drei verschiedene Gruppen von Gruben ausbeuten, die eine an der Südbai, die zweite in Plum, die dritte am Berge Thiébaghi. Letztere ist an eine andere Gesellschaft verpachtet, die die Verpflichtung übernommen hat, jährlich mindestens 10 000 t zu fördern und auf die Tonne eine Abgabe von 15 Franken zu zahlen. Die Gruben an der Südbai sollen besonders reich und ergiebig sein. Zur Zeit wird der Bau einer Bahn erwogen, die das gewonnene Mineral der Südbai einem der besten Häfen Neu-Kaledoniens zuführen soll. Das Erz besitzt angeblich einen Gehalt von 50 bis 56 % Chromoxyd. Die Grube zu Plum hat bereits bedeutende Mengen von Chromerz geliefert und soll mit den nötigen Einrichtungen ausgerüstet werden, um fortdauernd grofse Mengen zu fördern. („L'Echo des Mines et de la Métallurgie.")

Eisenindustrie in Indien.

J. N. Tata, ein reicher Fabrikant und Kaufmann aus Bombay, beabsichtigt, im Distrikt Chanda in Zentralindien eine Eisen- und Stahlindustrie mit einem Kostenaufwand von etwa 50 Millionen Mark ins Leben zu rufen. Das zu diesem Zweck zu errichtende Werk wird aus drei grofsen Hochöfen und einem Stahlwerk bestehen. Der Tatasche Besitz an Eisenerz- und Kohlenlagern soll grofs genug sein, um bei einem günstigen Ergebnis des geplanten Stahlwerks die Entwicklung einer bedeutenden Industrie zu sichern.

Ergebnisse in einem kontinuierlichen Blockwärmofen.

Wie im „Iron Age" vom 2. Oktober 1902 mitgeteilt wird, hat auf den Werken der New York Steel & Wire Companie, Astoria, ein von Nau erbauter kontinuierlicher Blockwärmofen über ein Jahr mit bestem Erfolge in Betrieb gestanden. Das zugehörige 30zöllige Blockwalzwerk ist imstande, die ganze in 24 Stunden von zwei basischen 30-t-Martinöfen gelieferte Erzeugung in 12 Stunden zu verarbeiten. Der Ofen ist mit Gasfeuerung und Wärmespeichern versehen und hat seine jetzige Form erst nach wiederholtem Umbau erhalten, wobei insbesondere die Anordnung der Gas- und Luftkanäle eine Änderung erfahren hat. Seine Gesamtlänge beträgt 18,29 m, er kann 44 vierzehnzöllige (356 mm) Blöcke aufnehmen. Die Blöcke werden an dem inneren Ende mittels einer hydraulischen Einstofsvorrichtung auf zwei parallele wassergekühlte Röhren aufgesetzt, welche sich bis an das andere Ofenende erstrecken. Die Flamme hüllt die Blöcke vollständig ein und durchzieht, sowohl unter als auch über ihnen hinstreichend, den Ofen der ganzen Länge nach bis zur Einsatzseite. Wenn die Blöcke bis in den heifsesten Teil des Ofens d. h. in die Nähe der Austragetür gelangt sind, stöfst man sie ein wenig weiter vor; sie gleiten alsdann auf den geneigten Röhren aus dem Ofen heraus und einige Fufs weiter auf einen geneigten Tisch, wo sie unter einem Paar

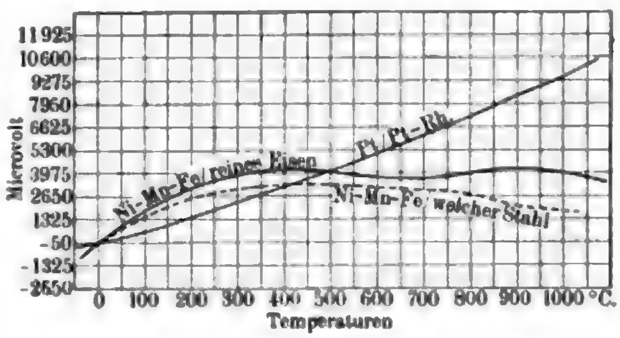
von einem Deckenkran herabhängendem Haken zur Ruhe kommen. Letztere dienen dazu, die Blöcke auf den Rolltisch des Blockwalzwerks zu befördern. Da man aus geldlichen Rücksichten viele Teile des alten Ofens ungeändert lassen mufste, blieben manche Mängel bestehen, die an neueren, in anderen Stahlwerken erbauten Öfen derselben Art beseitigt wurden. In dem Astoriaofen beträgt die Länge des Gaskanals über 150 m und es liegt derselbe so tief unter dem Boden, dafs er zuweilen teilweise voll Wasser steht. Das Gas ist daher beinahe kalt, wenn es den Ofen erreicht; auch die heifse Luft verliert einen Teil der mitgenommenen Wärme. Trotz aller dieser Nachteile soll der Ofen mit Leichtigkeit in 12 Stunden 100 und mehr in kaltem Zustande eingesetzte Blöcke erhitzen, welche bei einer Länge von 1,676 m je ungefähr 1360 kg wiegen. Die Erhitzung ist angeblich sehr gleichmäfsig; die durch die Berührung der Blöcke mit den wassergekühlten Röhren entstehenden dunklen Flecke sind wenig sichtbar und geben keinen Anlafs zu Anständen. Obgleich das Walzwerk nur in der 12 stündigen Tagesschicht in Betrieb ist, mufs der Ofen doch auch in der Nachtschicht heifs bleiben, wodurch natürlich ein beträchtlicher Wärmeverlust entsteht. Nichtsdestoweniger soll der Kohlenverbrauch nach den Erfahrungen eines Jahres um etwa 90,8 kg auf die Bruttotonne kalt eingesetzter Blöcke betragen. Bei 24 stündigem Walzwerksbetriebe hofft man denselben auf etwa 56,8 kg herabsetzen und bei heifserer Luft und heifserem Gas noch bessere Leistungen erzielen zu können. In einigen grofsen amerikanischen Walzwerken, welche ihre Blöcke und Brammen kaufen und daher kalt einsetzen, beträgt der Kohlenverbrauch über 118 kg f. d. Tonne. Die Röhren, auf welchen die Blöcke gleiten, werden vorzugsweise nahe dem kalten Ofenende abgenutzt und müssen, wenn 7000 bis 8000 t darüber hingestofsen sind, entfernt werden, sie sind indessen bei Drehung um 90° wieder verwendbar und ein Satz Röhren kann 4- bis 5 mal, d. h. zur Verarbeitung von 30 000 bis 35 000 t Material benutzt werden.

Das eigenartige thermo-elektrische Verhalten von Hadfieldschem Nickelmanganstahl

der Zusammensetzung: Eisen 68,8 %, Nickel 25,0 %, Mangan 5,0 %, Kohlenstoff 1,2 % verdient neben den in dieser Zeitschrift bereits erwähnten magnetischen und elektrischen besonderen Eigenschaften eine weitgehende Beachtung. Der parallele Verlauf, bezw. innerhalb gewisser Grenzen die direkte Proportionalität der thermo-elektromotorischen Kraft mit der Temperaturdifferenz zwischen den heifsen und kalten Verbindungsstellen bildet ein empirisches Gesetz von bisher allgemein bestätigter Gültigkeit, welches als Grundlage dient für die bei Wissenschaft und Technik in gleich hoher Wertschätzung stehende Verwendung von Thermoelementen als empfindlicher Wärmegradmesser. Von diesem Gesetz aber bildet nach Versuchen von Prof. W. F. Barrett vom Royal College in Dublin das Thermoelement, welches aus obigem Nickelmanganstahl in Verbindung mit Eisen besteht, die einzige bis jetzt bekannte Ausnahme. Es ist ein mit einfachen Mitteln ausführbarer Versuch, durch welchen diese Tatsache festgestellt worden ist. Zunächst wurde durch Beobachtung an vier Fixpunkten:

	° Cels.
Siedepunkt des Wassers	100
„ „ Schwefels	445
Erstarrungspunkt von reinem Silber . .	961
„ „ Kaliumsulfat . .	1066

ein Platin/Platin-Rhodium-Pyrometer geeicht, und die Temperaturkurve, wie in beigefügter Abbildung wiedergegeben, verzeichnet. Die Enden eines Drahts aus der in Rede stehenden Eisenlegierung und eines Drahts aus möglichst reinem Handelseisen wurden sodann zusammengewunden, verlötet und mit Asbest isoliert zusammen mit dem Platin/Platin-Rhodium-Pyrometer in ein starkes Eisenrohr geschoben, welches in einem durch Gas geheizten Ofen bis auf helle Weifsglut erhitzt werden konnte. Die anderen Enden beider Thermoelemente wurden in Eis auf konstanter Temperatur gehalten. Zur Messung der thermo-elektromotorischen Kräfte diente ein D'Arsonvalsches Spiegelgalvanometer mit hohem Widerstand. Während des langsamen und stetigen Verlaufs der Erhitzung sowohl wie der Abkühlung wurden die Angaben des Instruments für das Pyrometer und das zu prüfende Thermoelement in gleichmäfsigem Wechsel abgelesen. Das Mittel je zweier aufeinander folgender Angaben des Pyrometers diente sodann als Vergleichstemperatur für die dazwischen gemessene elektromotorische Kraft des untersuchten Thermoelements. Die beigefügte Abbildung veranschaulicht das erhaltene Resultat. Dieselbe zeigt, dafs bis zu einer Temperatur von etwa 320° C. die thermo-elektromotorische Kraft mit fortschreitender Erwärmung beschleunigt anwächst, dann bis etwa 500° C. absolut konstant bleibt, und bei noch höheren Wärmegraden bis hinauf zu der in dem Gasofen maximal erreichbaren Temperatur um die Ordinatenlinie von rund 4000 Mikrovolt merkwürdige Wellenbewegungen geringer Schwingungsweite ausführt. Bei



der Abkühlung, die mit Hilfe von fester Kohlensäure bis auf —80° C. herab fortgesetzt wurde, zeigten sich keinerlei neue und bemerkenswerte Unregelmäfsigkeiten. Es mag allenfalls erwähnt werden, dafs innerhalb bestimmter Zonen die thermo-elektromotorische Kraft für korrespondierende Temperaturen bei der Abkühlung um ein geringes höher lag als bei der Erwärmung; jedoch sind die beobachteten Differenzen so unwesentlich, dafs dieselben im Mafsstabe der beigefügten Abbildung nicht erkenntlich gemacht werden konnten. Bei wiederholt vorgenommener Erwärmung und Abkühlung bot der Verlauf der Erscheinung zahlenmäfsig genau stets das gleiche Bild. Auch ein Umtausch des reinen Eisendrahts gegen einen solchen von gewöhnlicher Handelsqualität gab zu gröfseren Abweichungen keine Ursache ab; nur wurden die Schwingungen um den Ordinatenwert der mittleren konstanten elektromotorischen Kraft deutlich stärker. Anders bei der Verwendung eines weichen Stahldrahts. Wie die Abbildung zeigt, ist die erzeugte thermo-elektromotorische Kraft schwächer, bleibt konstant nur zwischen 400° und 600° C. und beginnt dann bis zur Erreichung der maximalen Temperatur langsam zu fallen. Wurden Platin, Kupfer oder andere Metalle mit der neuen Eisenlegierung zu einem Thermoelement verbunden, so konnte in keinem Falle eine ähnliche Konstanz der thermo-elektromotorischen Kraft zwischen weiten Grenzen der Temperatur beobachtet werden, wie wenn Eisen das zweite Metall bildete. Ein Versuch zur Erklärung der eigentümlichen Erscheinung kann sich bei unseren derzeitigen völlig unzulänglichen Kenntnissen

vom Wesen der Thermoelektrizität nur in Vermutungen ergehen. Das eine ist zweifellos, dafs das von allen bisherigen Beobachtungen gänzlich abweichende Verhalten des Barrettschen Thermoelements mit den allotropischen Zustandsänderungen des Eisens innerhalb gewisser kritischer Zonen der Temperatur in engsten Zusammenhang gebracht werden mufs.

H. K.

Einige Erzeugnisse des elektrischen Ofens und die Möglichkeit ihrer Verwertung

hat C. B. Jacobs gelegentlich einer gemeinsamen Sitzung der elektrochemischen und elektrometallurgischen Abteilung des American Institute of Electrical Engineers eingehend besprochen. Wir entnehmen dem Bericht des „Journ. of the Franklin Inst." als besonders bemerkenswert den Hinweis auf die Silicide von Calcium, Barium und Strontium, die zu ihrer Bildung im elektrischen Ofen eine nur wenig höhere Temperatur erfordern als die entsprechenden Carbide. Dieselben zersetzen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und entwickeln dabei reinen Wasserstoff. Eine andere Eigenschaft dieser Silicide aber, durch welche sie möglicherweise für die Verhüttung des Eisens Wert und Bedeutung erlangen werden, ist ihre Einwirkung auf Schwefel und Phosphor. Es steht nach den Angaben des Vortragenden fest, dafs bei der Verwendung genannter Silicide sich Sulfide und Phosphide bilden, welche in die Schlacke übergehen, und dafs stark schwefel- und phosphorhaltiges Roheisen bei dieser Behandlung einen Stahl ergibt, aus dem die letzten Spuren von Schwefel und Phosphor verschwunden sind.

H. K.

Eine hervorragende Leistung im Hochofenbau

haben die zur Carnegie Steel Compagny gehörigen Edgar Thomson Steel Works in Braddock, Pa., zu verzeichnen gehabt. Am 29. April v. J. bekamen die Werke den Auftrag, zwei neue Öfen für 600 tons Tagesleistung f. d. Ofen zu bauen. Der erste wurde am 5. Dezember angeblasen und produziert jetzt schon über 500 t täglich. Der zweite wird in ein paar Monaten folgen. Die ganze Anlage mit Ausnahme der Gebläsemaschinen, des Kondensators und der Kessel wurde auf dem Werk selbst gebaut. Die Neuanlage erhöht die Produktion der nunmehr 11 Hochöfen an Bessemereiroheisen, Spiegeleisen und Ferromangan auf über 4000 tons täglich.

Dauer eiserner Querschwellen auf deutschen Eisenbahnen.

Von geschätzter Seite erhalten wir die folgende Notiz über die Dauer eiserner Schwellen:

„Die ältesten Schwellen, die im rheinisch-westfälischen Bezirke zur Auswechslung kommen, sind etwa 25 Jahre alt. Im preufsischen Etat wird für Holz und Eisen eine Durchschnittsdauer von 15 Jahren angenommen. Für Eisen wird die Etatsannahme sich nicht unwesentlich erhöhen, wenn die mangelhaften Bauarten des ersten Jahrzehnts verschwunden sein werden. Zur Schätzung des Verbrauchs dürfte die Angabe dienen, dafs jährlich über 2 Millionen Eisenschwellen allein für die preufsischen Staatsbahnen beschafft werden."

Der österreichisch-ungarische Ausgleich.

Wie aus den Tageszeitungen bekannt, ist der Ausgleich zwischen Österreich und Ungarn, der den Fortbestand der wirtschaftlichen Einheit beider Staaten für die nächsten zehn Jahre festlegt, Mitte Januar zwischen den leitenden Staatsmännern vereinbart worden. Die hierauf bezüglichen Gesetze sollten in letzter Woche den Parlamenten beider Reichshälften vorgelegt werden. Der Ausgleich, durch welchen ein neuer gemeinsamer Zolltarif geschaffen wird, mufs bis zum 1. Januar 1904 in Kraft treten, weil bis dahin die Erneuerung des Handelsvertrags mit Italien erfolgt sein mufs, die Handelsvertrags-Verhandlungen jedoch erst beginnen können, wenn über den Zolltarif eine Entscheidung getroffen ist.

Was nun die wesentlichen Bestimmungen der Vereinbarungen über den Ausgleich betrifft, so wird zunächst in der sogenannten Loyalitätsklausel eine Art Garantie einer allzeit loyalen Auslegung des Vertrages gegeben, der freie Verkehr der österreichischen Waren in Ungarn und umgekehrt ist gesichert; freilich wird es den beiden Reichshälften fortan freistehen, bei Lieferungen für den Staat und die österreichischen Korporationen die Konkurrenz blofs auf die einheimische Industrie zu beschränken. Die Transportsteuer auf der Donau in Ungarn wird aufgehoben, ebenso die Besteuerung der Kommissionslager in Ungarn, nur eine Niederlassung für den direkten Detailverkauf wird künftig wie ein anderes ungarisches Geschäftsunternehmen steuerpflichtig sein.

Wohl das Wichtigste in den Vereinbarungen betrifft den autonomen Zolltarif. Soweit aus den Andeutungen der beiden Ministerpräsidenten zu erkennen ist, ist der Zolltarif ganz nach dem Muster des deutschen Zolltarifs ausgebildet.

In erster Linie haben in dem neuen Zolltarif die landwirtschaftlichen Zölle durchgreifende Erhöhungen erfahren. Die österreichische Regierung ist den agrarischen Forderungen Ungarns um so bereitwilliger nachgekommen, als sie als Kompensation die Zollfreiheit der für die Industrie notwendigen Rohstoffe erhielt. Was die Industriezölle anbelangt, so erfuhr der neue Zolltarif entsprechend der vermehrten Verschiedenheit der Produkte eine weitreichende Unterteilung der früheren Einzelpositionen und enthält nunmehr 658 Tarifposten, die aber eben infolge dieser Unterteilung nahezu auf die doppelte Anzahl von Tarifsätzen anwachsen. Diese Teilung bezieht sich wohl auch auf die Rohprodukte, betrifft jedoch selbstverständlich hauptsächlich die Ganz- und Halbfabrikate. So sind die Eisenwaren in 193 Tarifsätzen behandelt. Aus den Erklärungen des ungarischen Ministerpräsidenten geht hervor, dafs die Eisenindustrie erhöhte Zollsätze für Eisenkonstruktionen, Draht- und Blechwaren, Werkzeuge, Schlösser, Messerschmiede- und sonstige Kleineisenartikel, die Maschinenindustrie für Dampf-, Textil- und einige landwirtschaftliche Maschinen, für Dynamos und Elektromotoren; die Metallindustrie für gegossene und geschmiedete Artikel, für leonische Ware und Goldarbeiten erhielt. Ein sicherer Überblick wird natürlich erst nach genauerer Kenntnis aller Positionen des neuen Zolltarifes möglich sein.

Bemerkenswert ist die Aufnahme des Prinzips in das Gesetz, wie Staaten zu behandeln sind, die österreichische Produkte anders behandeln als fremde. Dieses Prinzip ist der amerikanischen Gesetzgebung nachgeahmt und ist bei einem modernen Zolltarif selbstverständlich. Bei Beurteilung dieses autonomen Zolltarifes darf man nicht übersehen, dafs die endgültige Gestaltung der Tarifsätze, abgesehen von den Minimalpositionen für Getreide, erst durch die abzuschliefsenden Handelsverträge festgestellt werden.

Zur Kartell-Enquête.

Für die kontradiktorischen Verhandlungen über das Kartellwesen, die von Mitte Februar d. J. ab im Reichsamt des Innern stattfinden sollen, kommen zunächst folgende Kartelle in Frage:

a) Aus dem Gebiete der Montan- und Eisenindustrie:

Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat, die Oberschlesische Kohlenkonvention, das Westfälische Kokssyndikat, die Konvention der Sächsisch-Thüringischen Braunkohlenwerke, Vereinigung für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein, die Roheisensyndikate, der Halbzeugverband, der Grobblechverband, der Feinblechverband, das Weifsblechsyndikat, das Walzdrahtsyndikat, das Drahtstiftsyndikat, die Abrechnungsstelle für Ausfuhrvergütungen, das Schienensyndikat, der Trägerverband, die Vereinigung Rheinisch-Westfälischer Schweifseisenwalzwerke, Oberschlesischer Walzwerksverband, Vereinigung der Rheinisch-Westfälischen Bandeisenwerke, Konvention der Berliner Eisenhändler, Vereinigung für Eisenbahn-Radsätze.

b) Aus dem Gebiete der chemischen Industrie:

Die Salinenverbände, das Sodasyndikat, das Kalisyndikat.

c) Aus dem Gebiete der Papierindustrie:

Das Druckpapiersyndikat, das Tapetenkartell.

d) Aus dem Gebiete der Textilindustrie:

Die Zarnellakonvention, der Westdeutsche Spinnerverband, die Vereinigung deutscher Wollkämmer und Kammgarnspinner.

e) Aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Gewerbe-, Nahrungs- und Genufsmittelindustrie:

Die Zentrale für Spiritus-Verwertung, das Rohzucker- und Zuckerraffineriesyndikat, die Vereinigung der Cakes- und Biskuitfabrikanten Deutschlands, Reis- und Handels-Aktiengesellschaft in Bremen.

f) Aus dem Gebiete der Steine und Erden und der Glasindustrie:

Die Zementsyndikate, der Verein der Rheinischen und Westfälischen Tafelglashütten, der Verein deutscher Spiegelglasfabriken.

Die neue technische Hochschule in Breslau.

Nach einer dem Abgeordnetenhaus zugegangenen Denkschrift der preufsischen Staatsregierung soll die neue technische Hochschule in Breslau eine beschränkte Ausdehnung erhalten. Sie wird nur eine Abteilung für allgemeine Wissenschaften, eine Abteilung für Chemie und Hüttenkunde und eine Abteilung für Elektrotechnik und Maschinenbau umfassen.

Die Minetteablagerung des lothringischen Jura.

Zur Klarstellung und Vermeidung von Mifsverständnissen bemerke ich, dafs das in meiner Arbeit „Die Minetteablagerung des lothringischen Jura“ auf Seite 1342 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift über die Gruben St. Paul und Orne Gesagte sich nur auf die alten Gruben St. Paul und Orne bezieht (wie ich dies für letztere Grube bereits in der Fufsnote angegeben), dagegen nicht auf die konsolidierten Bergwerke St. Paul und Orne, deren Felder Guter Nachbar, Maulwurf u. s. w. noch fast unverritzt anstehen.

Dr. Kohlmann, Bergassessor.

Eine elektrisch betriebene Feinstrafse.

In meinem Artikel unter obiger Überschrift in Nr. 2 von „Stahl und Eisen“ mufs es auf Seite 99 rechte Spalte Zeile 11 von oben:

$$\text{statt } \frac{47,56}{0,736} \cdot 18 \cdot 0,002 = 23,8 \text{ ℳ}$$

$$\frac{47,56}{0,736} \cdot 18 \cdot 0,002 \cdot 10 = 23,3 \text{ ℳ}$$

heifsen (zehnstündige Schicht angenommen, unter Berücksichtigung der Kondensverluste u. s. w.), was ich zu berichtigen bitte.

F. Janssen.

Bücherschau.

The Analysis of Steel Works Materials. By Harry Brearly and Fred Ibbotson, London 1902. Longmans, Green and Co.

Das Buch giebt eine übersichtliche und vollständige Zusammenstellung der in englischen Stahlwerken gebräuchlichen Analysen und enthält im Anschlufs daran zwei Capitel über Mikrographie und Pyrometrie. Der in 13 Abschnitte gegliederte Stoff ist in folgender Reihenfolge behandelt: Bestimmung der gewöhnlich im Flufseisen vorhandenen Körper; Analyse von Roheisen; Analyse der in Stahlwerken gebräuchlichen Zusätze, wie Ferrochrom, Ferrowolfram u. s. w.; am Ofen auszuführende Schnellanalysen; Erzanalysen; Analysen von Schlacken und feuerfesten Materialien; Analysen von Brennstoffen, Gasen, Wasser, Kesselstein u. s. w.; Analysen von Kupferlegirungen und Weifsmetall u. s. w.; Mikrographische Untersuchung von Eisen und Stahl; Pyrometrie. Jeder Einzelbestimmung ist eine historische und kritische Uebersicht über die in der Praxis angewandten Hauptmethoden vorangestellt. Einen besonderen Werth verleiht diesem Buch noch ein in dieser Vollständigkeit wohl unübertroffen dastehendes Verzeichnifs der einschlägigen Fachliteratur. Dafs die Autoren auch in der ausländischen, besonders der deutschen Fachliteratur wohl bewandert sind, geht aus zahlreichen Anführungen und Hinweisen hervor.

Metallurgical Laboratory Notes. By Henry M. Howe, Professor of Metallurgy in Columbia University in the City in New York. Published by the Boston Testing Laboratories Boston, Mass., U. S. A. 1902.

Unter diesem anspruchslosen Titel giebt der durch seine grundlegenden Arbeiten auf metallurgischem Gebiete auch in europäischen Fachkreisen längst bekannte und hochgeschätzte Verfasser einen Leitfaden für die Ausführung von Laboratoriumsversuchen, welche in vorzüglicher Weise darauf berechnet sind, eine umfassende Reihe von metallurgischen Grundsätzen in eindrucksvoller Weise vorzuführen. Zugleich ist dem Studirenden bei diesen Versuchen Gelegenheit geboten, sich einige Gewandtheit in dem Gebrauch der für die Pyrometrie, Calorimetrie und Mikroskopie der Metalle und Legirungen erforderlichen Präcisions-

instrumente anzueignen. Die in dem Buch enthaltenen 91 Experimente, welche in der vorliegenden Form in dem hüttenmännischen Laboratorium der Columbia Universität und früher in dem Privatlaboratorium des Verfassers zur Ausführung gelangt sind, zerfallen in folgende Gruppen: Allgemeine Einführung in die Hüttenkunde, Pyrometrie und Calorimetrie; Schmelzpunkte von Silicaten u. s. w.; Eigenschaften feuerfester Materialien; Eisen und Stahl; Mikrostructur; Die unedlen Metalle mit Ausnahme des Eisens; Gold und Silber.

Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden von Dr. E. Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg a. d. Lahn, und Dr. G. Lindau, Privatdozent der Botanik und Kustos am Kgl. Botanischen Museum zu Berlin. Mit 27 Abbildungen im Text. Leipzig 1903, Verlag von Gebrüder Borntraeger.

Bei der grofsen Entwicklung unserer Industrie und der damit verbundenen starken Ausnutzung unserer mineralischen Bodenschätze hat die Frage der Vegetationsbeschädigung durch Rauch eine stetig wachsende wirtschaftliche Bedeutung erhalten. Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat sich daher durch seine ebenso klare wie sorgfältige Darstellung der auf diese Frage bezüglichen wissenschaftlichen Forschungen und praktischen Erfahrungen nicht nur um die Land- und Forstwirtschaft, sondern auch um die Industrie zweifellos ein wesentliches Verdienst erworben; besondere Anerkennung verdient noch, dafs auch die bei zukünftiger Forschung zu beachtenden Gesichtspunkte sorgfältig hervorgehoben sind. Der 26 Seiten umfassende allgemeine Teil behandelt die Entstehung des Rauches, die Merkmale und Ausdehnung der Rauchschäden, den Nachweis der Rauchgase bei Vegetationsschäden und ähnliche Fragen. In dem speziellen Teil ist der breiteste Raum der schwefligen Säure bezw. Schwefelsäure gewidmet, an diese schliefsen sich in den folgenden Kapiteln die übrigen in Betracht kommenden Säuren und die anderen die Vegetation beschädigenden Bestandteile des Rauches. Den Schlufs bilden einige allgemeine Bemerkungen über die Rauchexpertise. Die dem Buch beigefügten Abbildungen stellen teils anatomische Einzelheiten dar, teils geben sie einen anschaulichen Begriff von durch Rauch verursachten Vegetationsschäden.

Die technischen Fachschulen Deutschlands. Mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenbaues und der Elektrotechnik. Zusammenstellung der Lehrziele, Aufnahmebedingungen, Unterrichtskosten u. s. w. Steglitz-Berlin, Buchhandlung der literarischen Monatsberichte.

Bei der bedeutenden Entwicklung, welche das technische Fachschulwesen Deutschlands während des letzten Jahrzehnts genommen hat, dürfte eine, die wichtigsten technischen Lehrinstitute (mit Ausschlufs der Hochschulen) umfassende Zusammenstellung, welche zugleich alle wichtigen Angaben über Zweck, Organisation, Studiendauer u. s. w. enthält, einem vielfach gefühlten Bedürfnis entsprechen.

Private Wohlfahrtspflege für Fabrikarbeiter, Beamte und ihre Familien im organischen Zusammenhang mit der sozialen Reform des Reiches nebst typischen Beispielen und Formularen aus der Praxis. Herausgegeben vom Bergischen Verein für Gemeinwohl. Bearbeitet von Georg Kolleck und Dr. Franz Liegler. Bruer & Co., Verlagsbuchhandlung für Rechts- und Staatswissenschaften, Berlin 1902.

Der Bergische Verein für Gemeinwohl, welcher auf der letzten Düsseldorfer Ausstellung in Gruppe XXI (Gesundheits- und Arbeiterwohlfahrtspflege) durch eine Sonderabteilung vortrefflich vertreten war, hat durch die unter Heranziehung bewährter Kräfte veranstaltete Herausgabe dieses vortrefflichen Handbuches einen zuverlässigen Wegweiser für die Organisation und zielbewufste Förderung der privaten Wohlfahrtspflege geschaffen, der sowohl dem Arbeitgeber wie dem Arbeiter, insbesondere aber dem praktischen Sozialpolitiker und den in den einschlägigen Zweigen der Verwaltung tätigen Beamten willkommen sein wird. Der erste Teil dieses Werkes umfafst einen Abrifs über die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte der hier als typischer Betrieb gewählten und die Neuordnung der Remscheider Kleineisenindustrie trefflich kennzeichnenden Bergischen Stahlindustrie. Der zweite Teil enthält eine beschreibende Darstellung der gesamten Wohlfahrts-Einrichtungen für die Arbeiter, Beamten und deren Familien des genannten Werks und ihrer Wechselwirkung mit dem Geist und der Tendenz der sozialen Reform des Reiches. Der dritte Teil bringt die Einzelheiten des praktischen Geschäftsganges und Dienstbetriebes. Es ist darin Gelegenheit geboten, an Beispielen aus der Praxis den Lebenslauf einer Arbeiterfamilie — vom Eintritt des Ernährers in den Dienst der Bergischen Stahlindustrie bis zu seiner Pensionierung nach 21 jähriger ununterbrochener Arbeit — in allen Phasen und Wechselfällen zu verfolgen. Zur Erhöhung der praktischen Gebrauchsfähigkeit sind als notwendige Ergänzung des vorerwähnten Beispiels die zur Anwendung gelangenden ausgefüllten Formulare beigefügt. Der Inhalt des Anhanges erstreckt sich auf die zum zweiten Teil gehörigen tabellarischen Übersichten und sonstigen statistischen Nachweise, Vorschriften und Hindeutungen und enthält aufserdem das Akten- und Bücherverzeichnis der Wohlfahrtsverwaltung.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs. Von M. L. Dumas. Paris V^ve Ch. Dunod, éditeur, 49, quai des Grands-Augustins. Preis 6 Fr.

Das System der technischen Arbeit. Von Max Kraft, Professor in Graz. Erste Abteilung: Die ethischen Grundlagen der technischen Arbeit. Leipzig, Arthur Felix.

Die Schienenschweifsung nach praktischen Ausführungen. Von Oberingenieur K. Beyer in Essen. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Elemente der Elektrotechnik. Nach Vorträgen, gehalten im Montanistischen Verein in Pilsen, von Professor Moritz Kohn. Leipzig, Franz Deuticke.

Die Cyankalium-Laugung von Golderzen. Von Ernst Victor, diplom. Ingenieur. Wien. A. Hartlebens Verlag. Preis 5,80 ℳ.

Taschenbuch der Kriegsflotten 1903. Von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. München. J. F. Lehmann.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Dem in der Zechenbesitzer-Versammlung vom 16. Januar 1903 erstatteten Bericht des Syndikats-Vorstandes entnehmen wir, dafs die Förderung der Syndikatszechen im Jahre 1902 48 609 645 t betrug, das ist gegenüber der rechnungsmäfsigen Beteiligungsziffer von 60 451 522 t eine Minderförderung von 11 841 877 t oder 19,59 %. Im Jahre 1901 betrug die Beteiligungsziffer 57 172 824 t, die Förderung 50 411 926 t und somit die Minderförderung gegenüber der Beteiligungsziffer 6 760 898 t oder 11,83 %. Der Selbstverbrauch der Zechen belief sich im Jahre 1902 auf 12 603 459 t = 25,86 % des Gesamtabsatzes, im Landdebit wurden abgesetzt 981 742 t = 2,01 %, auf alte Verträge geliefert 83 106 t = 0,17 % und für Rechnung des Syndikats versandt 35 069 244 t = 71,96 %. Von dem Gesamtabsatz entfallen auf Fettkohlen 28 932 399 t = 59,37 %, auf Flammkohlen 13 965 046 t = 28,65 % und auf Mager- und Efskohlen 5 840 106 t = 11,98 %. Der durchschnittliche Versand an Kohlen Koks und Briketts betrug arbeitstäglich im Jahre 1902 14 808 Doppelwagen gegen 15 093 Doppelwagen im Jahre 1901. Im 1. Viertel 1902 wurden arbeitstäglich 13 850, im 2. Viertel 14 685, im 3. Viertel 14 529 und im letzten Viertel 16 170 Doppelwagen versandt, doch hat die im zweiten Halbjahr eingetretene Besserung das Gesamtergebnis nicht derart beeinflussen können, dafs der Minderversand des ersten Halbjahres dadurch hätte ausgeglichen werden können. Immerhin hat das Berichtsjahr mehr gehalten, als es versprochen hat, und ist es, wie der Bericht mit Recht hervorhebt, lediglich der Geschlossenheit des rheinisch-westfälischen Bergbaues im Syndikat zu verdanken, dafs unter der ungünstigen allgemeinen Geschäftslage der letzten beiden Jahre nicht geradezu ruinöse Verhältnisse auf dem ganzen Gebiete der betroffenen Gewerbtätigkeit eingetreten sind.

Der Bericht stellt weiter fest, dafs die vom Kohlensyndikat bewilligten Ausfuhrvergütungen dazu beigetragen haben, es der Eisenindustrie zu ermöglichen, die grofsen auf den Markt drückenden Vorräte abzustofsen, und erklärt ferner zur weiteren Pflege der Ausfuhr von Fabrikaten der Eisen- und Stahlindustrie die Fortsetzung der Ausfuhrvergütungen für geboten.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Aus dem umfangreichen Geschäftsbericht für 1901/02 heben wir Folgendes hervor:

„Wie der wirtschaftliche Aufschwung des letzten Jahrzehntes sich um die aufblühende elektrotechnische Industrie concentrirte, so steht diese in der gegenwärtigen Periode im Mittelpunkte des allgemeinen Niederganges; ja es darf heute kaum mehr geleugnet werden, dafs die elektrische Krisis eher eine der Ursachen als eine Folge der wirthschaftlichen Gesammterkrankung darstellt. Die Ursachen der Krisis waren: übermäfsige Investitionen bei Betriebsunternehmungen, die weder mit der Kapitalskraft des Landes noch mit den landesüblichen Ansprüchen an Verzinsung im Einklange standen, mangelhafte Prüfung und Ueberkapitalisation dieser Unternehmungen; ungerechtfertigte Erweiterung der Fabricationsstätten auf Grund der Aufträge, die aus Lieferung für eigene Unternehmungen stammten und daher nur einmalige waren; Ausbreitung der Geschäfts- und Verkaufsorganisationen über dasjenige Mafs hinaus, das durch die Basis der Fabrication gegeben war. Die Bedeutung und Zukunft der Elektrotechnik als Factor des modernen Lebens wird durch die Calamität der Industrie nicht verringert; im Gegentheil ist zu erwarten, dafs die durch Besorgnifs gesteigerte Emsigkeit neue Gebiete und Anwendungen erschliefsen und die Kenntnifs und Beherrschung der vorhandenen erweitern wird. Wenn auch diese Rückwirkung der elektrotechnischen Industrie zu gute kommen wird, eine Gesundung wird schwerlich sofort erfolgen. Fürs erste handelt es sich darum, dem vorhandenen Zustand ins Auge zu sehen und das Mifsverhältnifs zwischen Productionsfähigkeit und Consum rückhaltlos zu constatiren. Dies wird dem Kapitalisten heute leichter sein, als vor einem Jahre, nachdem inzwischen vielfach Ergebnisse und Bewerthungen in scharfen Contrast zu mannigfachen hoffnungsvollen Erklärungen und Voraussagen getreten sind. Welche Mittel zu ergreifen sein werden, um unsere Industrie zu consolidiren, haben wir wiederholt ausgesprochen. Ein engeres Zusammenschliefsen der grofsen Firmen wird sich kaum vermeiden lassen, wenn die Verkaufspreise der Erzeugnisse wieder auf ein der Fabrication lohnendes Niveau gebracht werden sollen. Dafs aber eine Beschleunigung des Zusammenschlusses leicht zu Uebereilungen führen könnte, scheint uns durch die Thatsache erwiesen, dafs noch im Verlauf des letzten Jahres erhebliche Verschiebungen in der relativen Bewertung der einzelnen Unternehmungen stattgefunden haben und anscheinend dauernd sich vollziehen. Schon aus diesem Grunde scheint uns ein klares Erfassen der Situation die nächstliegende Vorbedingung für spätere Sanirung. Dafs unsere Gesellschaft von dem Niedergange betroffen wurde, war unvermeidlich. Weit schwerer wäre sie betroffen worden, wenn wir nicht im Gegensatz zu der öffentlichen Meinung und manchmal unter starkem Widerspruch einzelner Interessenten seit einem halben Jahrzehnt eine Geschäftspolitik ausgesprochen und verfolgt hätten, die auf der Voraussicht des Rückschlages begründet war. Diese Politik bestand in der Vorsorge für erhebliche liquide Mittel, in der Errichtung starker sichtbarer und innerer Reserven, in der vollständigen Abschreibung unserer Fabricationsmittel, in möglichster Vielseitigkeit der Fabrication und in der Pflege des Auslandsgeschäftes. Unsere Gesellschaft ist schon deshalb von der Fabricationsconjunctur im Inlande nicht mehr in so hohem Mafse abhängig wie früher, weil sie bedeutende Kapitalien in rentablen Betriebsunternehmungen angelegt hat, die niedrig zu Buche stehen. Als rentabel haben sich auch die unter unserer Mitwirkung auf verschiedenen Märkten emittirten Werthe fast durchweg erwiesen. Einem auf solche Weise investirten Kapital von rund 72 Millionen Mark stehen im Berichtsjahr Garantiezuschüsse von nur 220 408,15 ℳ gegenüber, die sich zum grofsen Theil schon im laufenden Jahre durch steigende Erträgnisse der betreffenden Betriebe erledigen. Obwohl die Beschäftigung in unseren Fabriken relativ befriedigte, haben wir unser Augenmerk doch auf die Aufnahme neuer Zweige, die weder unter der allgemeinen Depression noch unter der Noth der elektrischen Industrie leiden, richten zu müssen geglaubt. Dazu zählen wir in erster Reihe die Inangriffnahme der von Riedler und Stumpf erfundenen Dampfturbinen, welche vielleicht nicht weniger zur Umgestaltung der Elektrotechnik wie anderer Industrien beitragen werden, ferner Ausgestaltung unseres funkentelegraphischen Systems, Erweiterung unserer Metall- und Gummiwerke, aussichtsvolle Arbeiten auf dem Gebiete des Automobilbaues und die fabrikmäfsige Herstellung der ersten Erzeugnisse unserer Versuchswerkstatt. Die Zahl unserer Angestellten und Arbeiter war hierdurch am 1. October 1902 auf 14 897 gegen 14 644 zur gleichen Zeit des Vorjahres gestiegen. Ein voller Erfolg ist

nach jahrelanger, mühsamer Arbeit die Einführung der Nernstlampe geworden. Die schöne und zugleich sparsame Lichtquelle befindet sich in Hunderttausenden von Exemplaren bereits im Gebrauch und gewinnt infolge sehr günstiger Betriebserfahrungen und der äufserst befriedigenden Mefsresultate der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt täglich weitere Kreise. Soweit Zahl und Gröfse der fabricirten Dynamomaschinen und Elektromotoren ein Mafs für die Beschäftigung der Maschinenfabrik Brunnenstrafse bilden, ist diese aus den folgenden Vergleichsziffern ersichtlich. Es wurden hergestellt

1901/1902	15283 von	155929 KW	= 211861 PS Leistung
1900/1901	21850 „	197327 „	= 268100 „ „
1899/1900	16418 „	153241 „	= 208200 „ „

Wir waren mit Herstellung von grofsen Maschinen wie in den besten Zeiten beschäftigt, und der Rückgang erstreckt sich in Uebereinstimmung mit der weichenden Conjunctur auf mittlere Typen. Die in der Kleinmotorenfabrik hergestellten Maschinen bis 5 P.S. werden in steigenden Mengen verkauft, so dafs die Fabrication in dieser Abtheilung bereits wieder etwa 1000 Stück pro Monat beträgt. Die wichtigeren Abteilungen der Apparatefabrik waren mäfsig beschäftigt; eine Zunahme an Bestellungen erfuhr nur die Abteilung für Elektricitätszähler. Das Kabelwerk Oberspree und die mit ihm verbundenen Betriebe beschäftigten 2606 Personen gegen 2551 im Vorjahr. Das Metallwerk, das sich bisher im wesentlichen auf die Fabrication von Messing- und Kupferstangen, Messingdrähten und -bändern beschränkte, hat sich weiterhin so günstig entwickelt, dafs wir zur Befriedigung unseres grofsen Bedarfes an Messingblechen den Bau eines eigenen Walzwerkes hierfür beschlossen haben. Dasselbe soll noch vor Ablauf dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden. Desgleichen werden wir die Herstellung von Eisen- und Stahldrähten, von denen wir beträchtliche Mengen sowohl für die Armirung der Kabel, als auch für die Drahtseil-Fabrication benöthigen, noch in diesem Jahre aufnehmen. Die Draht- und die Gummifabrik waren ausreichend beschäftigt, wenn auch die volle Leistungsfähigkeit dieser Abtheilungen nicht ausgenutzt werden konnte. Die Durchbildung unseres funkentelegraphischen Systems konnte mit Erfolg fortgeführt werden. Seitens des Reichsmarineamtes wurden wir mit der Lieferung sämmtlicher Landstationen für die deutsche Nord- und Ostseeküste betraut. Die Herstellung von Glühlampen und Nernstlampen wird in unseren Werkstätten unter einheitlicher Verwaltung betrieben. Die verminderten Umsätze des Installations- und Verkaufsgeschäftes finden nicht nur in den wirthschaftlichen Verhältnissen, sondern namentlich auch in den erheblichen Preisrückgängen, die bei gleichen Productionsmengen die Umsatzwerthe verkleinern, ihre Erklärung. Die Abtheilung für den Bau von elektrischen Bahnen hatte unter der Zurückhaltung des Unternehmerkapitals am stärksten zu leiden. Die elektrischen Schnellbahn-Versuchsfahrten auf der Militäreisenbahn Berlin—Zossen wurden bis Ende November 1901 fortgesetzt. Rege war die auf Errichtung und Erweiterung von Elektricitätswerken gerichtete Thätigkeit, obwohl auch hier über schlechte Preise geklagt werden mufs.

Als Gewinn weisen wir, nach Abzug der Obligationszinsen im Betrage von 1227250 *M* aus: 6996966,43 *M*, hierzu Vortrag per 1900/1901 226290,70 *M*, zusammen 7223257,13 *M*. Nach Abzug von Handlungs-Unkosten, Steuern und Abschreibungen stehen 5634042,81 *M* zur Verfügung, deren Vertheilung wir, wie folgt, vorschlagen: 8 % Dividende auf 60000000 *M* = 4800000 *M*; Tantième des Aufsichtsrathes 120000 *M*; Gratificationen an Beamte und Wohlfahrtseinrichtungen 240000 *M*; Pensions- und Unterstützungsfonds 240000 *M*; Vortrag pro 1902/03 234042,81 *M*."

Hagener Gufsstahlwerke, Hagen.

Im Bericht für 1901/1902 wird es beklagt, dafs die Erzeugnisse der Stahlformgiefserei unter Preisunterbietungen zu leiden hatten, denn es kamen die Verkaufspreise weit unter die Selbstkosten zu stehen. Aufträge waren bei dem wilden Jagen nach Bestellungen und den dadurch hervorgerufenen Preisschleudereien nur sehr schwer hereinzuholen. Diese Umstände zwangen das Werk, wenn auch nur teilweise, in die verlustbringenden Konkurrenzpreise einzutreten, um die Fühlung mit den langjährigen Abnehmern nicht zu verlieren und die Arbeiter zu beschäftigen. Auch die aussichtsvollen Anläufe, welche der Markt im Anfange des zweiten Semesters machte, haben die gehegten Erwartungen getäuscht.

Der Verlust aus dem Geschäftsjahr 1900/1901 beträgt 260766,87 *M*. Hiervon sind durch die Rückstellung für Verluste auf Rohmaterialien und Halbzeug gedeckt 230000 *M*, so dafs noch 30766,87 *M* Verlust aus dem Vorjahre verbleiben. Hierzu kommt der Verlust pro Berichtsjahr 1901/1902 mit 358988,48 *M*, so dafs sich ein Gesamtverlust von 389755,35 *M* ergibt.

Der Bericht schliefst mit den Worten: „Der im Juli 1902 von den vereinigten Stahlgiefsereien ins Leben gerufene Stahlformgufsverband, welcher inzwischen verlängert worden ist, hat schon eine Festigkeit der Preise herbeigeführt, so dafs das Vertrauen auf bessere Zustände in der Stahlformgufsbranche wieder gröfser geworden ist."

Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr.

Die Einleitung des Vorstandsberichts lautet: „Obgleich sich im abgelaufenen Geschäftsjahre 1901/02 auf dem inländischen Eisenmarkte ein Umschwung zum Bessern leider noch nicht vollzogen hat, sind wir erfreulicher Weise doch in der Lage, auch in diesem Jahre einen angemessenen Gewinn zur Verfügung stellen zu können. Die Bilanz ergab nach Deckung aller Geschäfts- und Handlungsunkosten, einschliefslich der Rückstellung von 75000 *M* und des Gewinnrestes von 1452,44 *M* aus dem Vorjahre einen Überschufs von 810519,65 *M*. Wenn es uns gelungen ist, trotz der fortgesetzt ungünstigen Lage des deutschen Eisenmarktes ein immerhin befriedigendes Ergebnis zu erzielen, so haben wir dies in erster Linie unseren verbesserten Betriebseinrichtungen sowie dem Umstande zu verdanken, dafs wir nicht in der Notlage waren, alte, zu hohen Preisen getätigte Rohstoffabschlüsse abwickeln zu müssen. Wir befanden uns vielmehr in der angenehmen Lage, ohne von den höchsten Rohstoffpreisen berührt zu werden, unsern Bedarf zu erheblich günstigeren Bedingungen decken zu können. Dieser Vorzug setzte uns auch in den Stand, belangreiche Aufträge sowohl in Roheisen wie in Gufsröhren für das Ausland zu übernehmen, allerdings zu Preisen, welche einen nennenswerten Gewinn nicht erbrachten. Gleichwohl waren uns diese Auslandsgeschäfte insofern angenehm und von Nutzen, als wir dadurch in die Lage kamen, unsere im vorigen Jahre erfolgten Betriebseinschränkungen zum Teil aufheben und demgemäfs wieder vorteilhafter arbeiten zu können. In Anbetracht der grofsen Vorräte bei den Verbrauchern, sowie der aus der vorjährigen Verschmelzung der alten und neuen Roheisenabschlüsse herrührenden Verpflichtungen konnten erhebliche Roheisenmengen seitens des Roheisen-Syndikats nicht verkauft werden. Die Abnahme erfolgte jedoch im allgemeinen regelmäfsig und ist zu erwarten, dafs mit Ablauf des Jahres 1902 die alten Roheisenabschlüsse ihre Erledigung gefunden haben werden. Ob sich im nächsten Jahre eine Steigerung des Inlandsverbrauches ergeben wird, mufs dahingestellt bleiben. Die Anzeichen sind wenig günstig und werden sich die Hochofenwerke voraussichtlich auf weitere Einschränkungen ihrer Betriebe einzurichten

haben. Hochöfen und Giefsereien konnten infolge der oben erwähnten Ausfuhr von Roheisen und Röhren ihre Erzeugnisse bei verminderten Selbstkosten gegen das Vorjahr noch etwas erhöhen und die Vorräte verringern. Die Maschinenbauanstalt war noch zufriedenstellend beschäftigt und hat an dem Gewinnergebnis einen angemessenen Anteil. Leider ist der Eingang neuer Arbeit wesentlich zurückgeblieben, so dafs Einschränkungen demnächst unausbleiblich sein werden. Der Rechnungswert aller abgesetzten Erzeugnisse beläuft sich auf 9 798 153,53 *M* gegen 8 195 172,39 *M* im Vorjahre, mithin auf 1 602 981,14 *M* mehr."

Von den vorhandenen drei Hochöfen waren zwei, und zwar Nr. I und Nr. III, in unausgesetztem, ungestörtem Betrieb auf Giefserei- und Hämatitroheisen, welches zum Teil verkauft, zum Teil in den eigenen Giefsereien verbraucht wurde. Die Roheisenvorräte verringerten sich um 1738 t und der Umschlag im Hochofenbetrieb stellte sich auf 4 407 378,90 *M* gegen 5 041 978,64 *M* im Vorjahre. Die Gesamterzeugung an Gufswaren erhöhte sich gegen das Vorjahr um 204 t, während sich der Vorrat um 4462 t verringerte, was in der Hauptsache der erhöhten Ausfuhr zu danken ist. Der Umschlag bezifferte sich auf 5 171 114 *M*. Die Maschinenbauanstalt war voll beschäftigt. Auch hier hat sich das Fabrikationsquantum um etwa 206 t erhöht bei einem Umschlage von 1 833 131,10 *M*.

Die Abschreibungen belaufen sich auf 423 175,57 *M*, ferner Zuschreibung zum Reparatur- u. Hochofen-Erneuerungsfonds-Konto 30 000 *M*, bleibt ein Reingewinn von 301 104,08 *M*. —

Der in der Generalversammlung vom Aufsichtsrate gestellte Antrag, „nach Überweisung von 16 000 *M* zum Reservefonds und nach Bestreitung der statutarischen und vertragsmäfsigen Gewinnanteile von 23 711,22 *M* auf das Aktienkapital von 4 000 000 *M* eine am 2. Januar 1903 zahlbare Dividende von 5 % mit 200 000 *M* zur Verteilung zu bringen, als Belohnungen an Beamte 15 000 *M* zu zahlen, dem Beamten-Unterstützungs- und Pensionsfonds-Konto 10 000 *M* zu überweisen und die alsdann noch verbleibenden 36 392,86 *M* auf neue Rechnung vorzutragen", wurde einstimmig zum Beschlufs erhoben.

Rombacher Hüttenwerke.

Aus dem Bericht des Vorstandes für das Jahr 1901/02 teilen wir folgendes mit:

„Im abgelaufenen Geschäftsjahr hat sich die in unserm letzten Berichte geschilderte allgemeine ungünstige Geschäftslage nur wenig geändert. Gegenüber der erhöhten Produktion der deutschen Stahlwerke war der Inlandsbedarf schwach, so dafs grofse Quantitäten Halb- und Fertigfabrikate nach dem Auslande abgestofsen werden mufsten, um den Betrieb der Werke aufrecht erhalten zu können. Die Preise waren niedrig; sie wurden vom Weltmarkte diktiert und deckten bei manchen Werken kaum die Selbstkosten. Die Exportaufträge kamen im ersten Semester hauptsächlich von England, bis im Dezember 1901 auch Amerika, welches aufsergewöhnlich grofsen Inlandsbedarf hatte, als bedeutender Konsument auftrat und auf Erhöhung der Auslandspreise einwirkte. Wenn die deutsche Stahlindustrie auf dem Weltmarkt dauernd Fufs fassen soll, so ist vor allen Dingen eine allmähliche Herabsetzung der Frachten für Rohstoffe und der Ausbau der Wasserstrafsen, darunter der Mosel, eine Notwendigkeit; gerade unser Bezirk ist infolge seiner geographischen Lage mit hohen Frachten belastet. — Nach langen Verhandlungen ist es gelungen, mit Kohlen- und Kokssyndikaten eine Einigung über die Höhe einer Exportbonifikation zu erzielen. Der uns dadurch zufliefsende Betrag kommt ganz dem laufenden Geschäftsjahre zugute. Wir geben uns der Hoffnung hin, dafs die beiden Syndikate auch im kommenden Jahre den schwierigen Verhältnissen der Eisenindustrie Rechnung tragen werden, einesteils, um bei der schlechten Marktlage die Ausfuhr fernerhin aufrecht erhalten zu können, andernteils, um die in letzter Zeit stark gesunkenen Preise mit den Gestehungskosten in ein richtigeres Verhältnis zu bringen. — Im ersten Semester 1901/02 hatten wir unsere alten Abschlüsse zu Fusionspreisen abzuwickeln; von Januar 1902 erhielten wir Zuweisungen von den grofsen Verbänden. Durch das Vorgehen der letzteren, bei den Verkäufen nur dem wirklichen Bedarf Rechnung zu tragen, wurde vermieden, dafs sich Lagerbestände ansammelten, die nachher zur Verschlechterung des Marktes durch Preisunterbietungen hätten beitragen können. Aus unseren Gruben sind gefördert worden 772 225 t Erz gegen 787 965 t im Vorjahre. Die Verringerung der Förderung ist darauf zurückzuführen, dafs wir Gelegenheit hatten, ein Quantum Erz zu günstigen Bedingungen von anderer Seite zu beziehen. Unsere Roheisenerzeugung betrug 326 039 t gegen 264 208 t im Vorjahre. Im Stahlwerke sind 293 671 t gegen 206 059 t Rohblöcke im Vorjahre produziert worden, während die Walzwerke 190 304 t Halb- und 67 000 t Fertigfabrikate hergestellt haben. Das Martinwerk ist am 8. Juni 1902 zunächst mit einem Ofen in Betrieb gekommen und hat von Anfang an regelmäfsig gearbeitet. Der Versand an Stahlerzeugnissen betrug 280 645 t gegen 173 380 t im Vorjahre. Aufserdem wurde noch ein Quantum Roheisen auf ältere Abschlüsse geliefert. Die Schlackensteinfabrik war während der Wintermonate aufser Betrieb. Die Giefserei war für unsern eigenen Bedarf voll beschäftigt."

Der Rohgewinn beläuft sich auf 4 870 027,36 *M*. Nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten, sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein Reingewinn von 1 425 681,80 *M*, der wie folgt laut Beschlufs der Generalversammlung vom 20. November 1902 verwendet wird: 220 000 *M* Extraabschreibungen, 10 000 *M* Arbeiter-Unterstützungsfonds, 157 887,19 *M* weiterer Zuschufs zum Hochofenerneuerungsconto, 800 000 *M* 4 % Dividende auf 20 000 000 *M*, 11 889,73 *M* 5 % Gewinnanteil des Aufsichtsrats, 200 000 *M* 1 % weitere Dividende, 25 904,88 Vortrag auf neue Rechnung.

Fried. Krupp, Gufsstahlfabrik, Essen.

Frau Margarete Krupp macht folgende Mitteilung an die Angehörigen der Firma Friedrich Krupp bekannt:

„Mein verstorbener Mann hat in seinem Testament die Überzeugung niedergelegt, dafs im Falle seines frühzeitigen Ablebens und beim Übergang an einen minderjährigen Erben seine Werke in der bisherigen Form nur unter Schwierigkeiten weitergeführt werden könnten. Er hat deshalb letztwillig den Wunsch ausgesprochen, in einem solchen Falle die Fabrik in die Form einer Aktiengesellschaft überzuführen. In Übereinstimmung mit dem Direktorium und meinen Beiständen werde ich als Vertreterin meiner Tochter Berta Krupp diese letztwillige Bestimmung des Entschlafenen, die er in der Sorge um das fernere Gedeihen seiner Werke getroffen hat, zur Ausführung bringen. Diese Veränderung soll jedoch nicht in der Weise erfolgen, dafs die Fabrik verkauft wird; vielmehr werden die Anteile im Eigentum meiner Tochter Berta als Fabrikerbin verbleiben. Auf diese Weise wird auch künftig die Fabrik als Kruppscher Besitz erhalten bleiben, wie es den Wünschen meines Mannes entspricht. Die persönlichen Beziehungen zur Fabrik aufrecht zu erhalten, die Fürsorge für die Werksangehörigen, Beamte wie Arbeiter, im Sinne und Geiste des Entschlafenen weiter zu pflegen, wird uns stets am Herzen liegen.

Essen, 28. Januar 1903.

Frau Margarete Krupp."

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Geiger, Carl, Diplom. Hütten-Ingenieur, Assistent an der technischen Hochschule Aachen, Aachen, Templergraben 80.
Glatschke, L., Direktor, Essener Hof, Essen.
Jörg, Josef, Ingenieur, Luxemburg.
Karcher, Philipp, Ingenieur, Dresden-Altst., Rabenerstrafse 13 III.
Pirsch, Regierungs- und Gewerberat, Münster i. W., Königl. Regierung.
Worch, F., Ingenieur, Leiter der Düsseldorfer Verkaufsfiliale der Kommandit-Gesellschaft für Pumpen- und Maschinenfabrikation W. Garvens, Wülfel vor Hannover. Düsseldorf, Mintropstr. 7.

Neue Mitglieder:

Acker, Paul, Ingénieur, chef de fabrication des Acieries Cockerill, Professeur de Métallurgie à l'Ecole Industrielle, Seraing.
Buck, R., Dipl.-Eisenhütteningenieur, Betriebsassistent der Mathildenhütte, Harzburg.
Fessler, Rudolf, Ingenieur, Friedenshütte O.-S.
Foss, Theodor, Berg- und Hütteningenieur, Hauptingenieur der Lysswa-Hüttenwerke des Grafen P. P. Schuwaloff, Lysswa, Gouv. Perm, Ural.
Gressly, Otto, Dr., Chemiker der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik, G. m. b. H., Bremen.
Haag, Fritz, Giefserei-Betriebschef der Carl-Emilshütte, Königshof bei Beraun in Böhmen.
Hatlanek, Franz, Ingenieur der Tiegelgufsstahlfabrik Poldihütte, Kladno in Böhmen.
Jacobi, R., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.
Jungeblodt, E., Dipl.-Ingenieur, Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen, Rhein.
von Kerpely, Anton, Generaldirektor-Stellvertreter und technischer Direktor der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft, Wien.
Klemm, Carl, Chefchemiker der Société Dnièprovienne, Zaporoje-Kamenskoie, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rufsld.
Kniepert, Carl, Betriebsingenieur des Stahlwerks Königshof bei Beraun in Böhmen.
Lange, Franz, Ingenieur, Betriebsassistent der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Friedrichstr. 5 II.
Lindemann, Rob., Ingenieur, Inhaber der Fa. Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann, Osnabrück.
Michel, H., Prokurist der Agnesenhütte, Haiger (Nassau).
Natorp, Oskar Joh., Mülheim-Ruhr.
Peetz, Robert, Hütten-Ingenieur, Hochofenassistent der Société Métallurgique de Taganrog, Taganrog, Rufsld.
Pilling, Fritz, Hütteningenieur, Hütte Phönix, Laar bei Ruhrort.
Rodewald, Wilhelm, Betriebsingenieur der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
Schröder, Paul, Hütteningenieur, Hütte Phönix, Laar bei Ruhrort.
Starke, R. F., Direktor und Mitglied des Vorstandes der Schleswig-Holsteinschen Kokswerke, Akt.-Ges., Rade bei Rendsburg.
Teubner, Hugo, Ingenieur, Essen, Kettwiger Chaussee 125.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

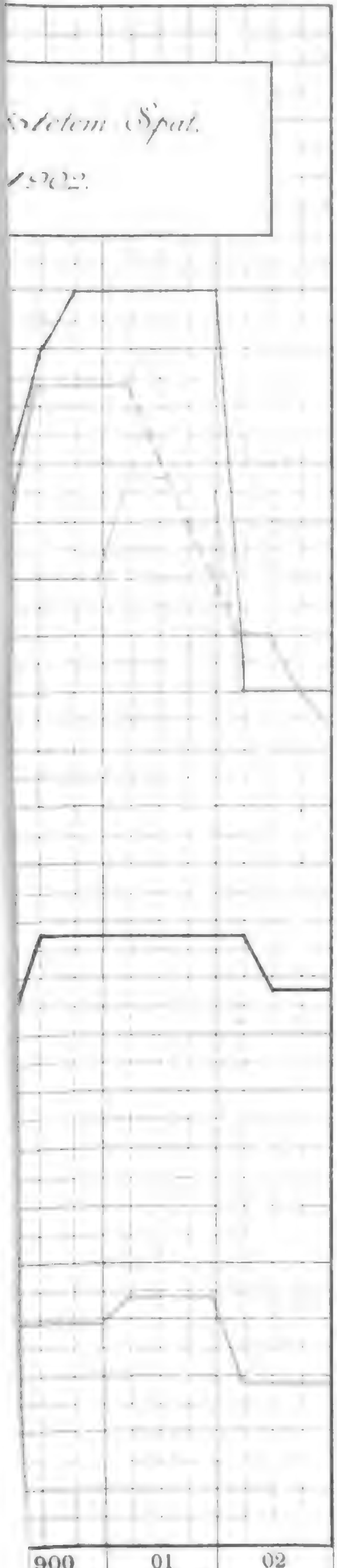
Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen.
3. **Ursachen des Hängens der Gichten und der dadurch hervorgerufenen Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Director Schilling, Oberhausen.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

* Auf mehrfach geäufserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Tafel II.

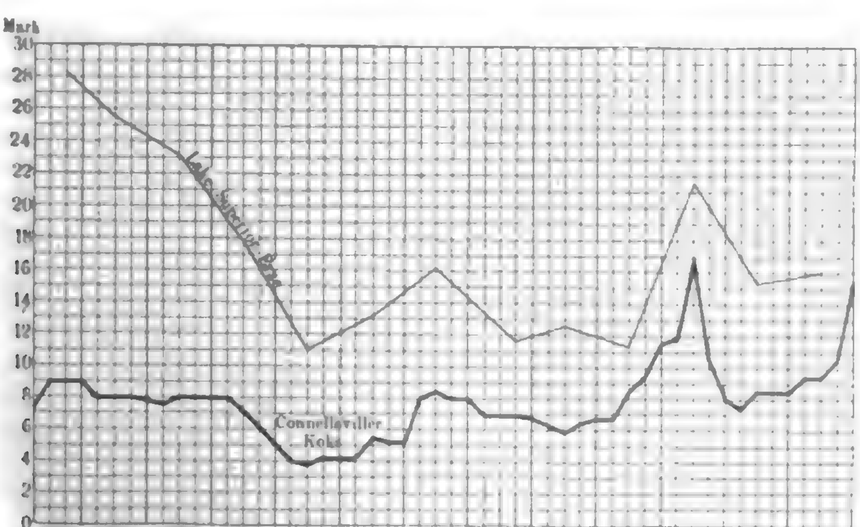


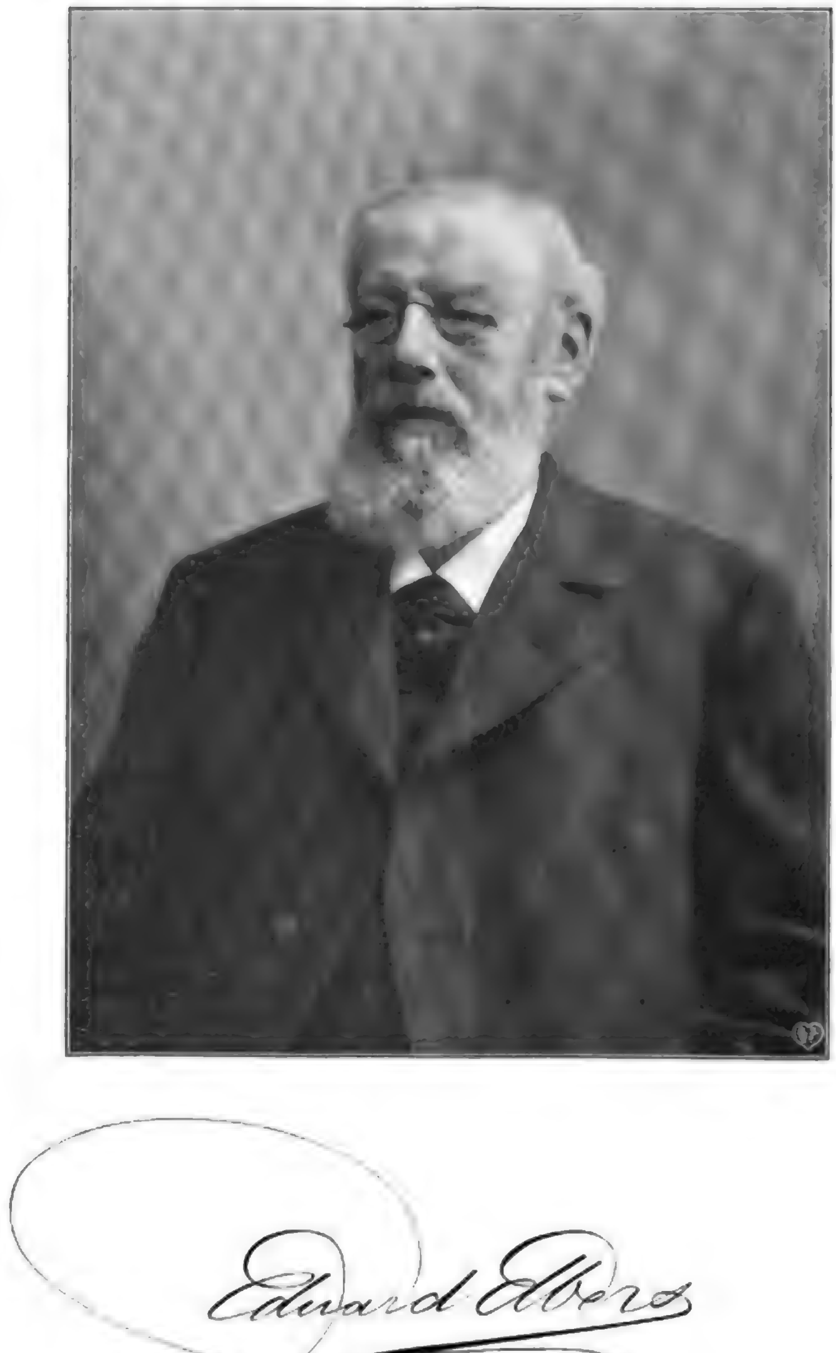
Monat	Kokskohle M	Hochofen-koks M	Gerösteter Spat M	Braune Minette M	Somorrostro M
1885					
Januar . .	4,—	7,60	11,90	3,30	13,—
April . . .	4,—	7,60	11,70	3,30	13,15
Juli	4,10	7,80	11,15	3,30	12,90
Oktober .	4,35	8,—	11,75	3,30	12,90
1886					
Januar . .	4,35	8,—	11,75	3,10	12,90
April . . .	4,35	8,—	11,—	3,10	12,75
Juli	4,35	8,—	10,50	3,10	11,60
Oktober .	3,40	6,80	10,20	3,10	11,90
1887					
Januar . .	3,50	6,—	11,90	3,10	12,27
April . . .	4,—	7,50	12,25	3,10	12,05
Juli	4,45	8,20	11,—	3,10	12,90
Oktober .	4,45	8,25	13,—	3,10	13,10
1888					
Januar . .	4,60	8,40	12,25	3,10	14,75
April . . .	5,10	9,20	13,25	3,10	12,75
Juli	5,30	9,25	13,—	3,10	13,50
Oktober .	5,30	9,75	12,50	3,10	14,50
1889					
Januar . .	5,80	9,75	13,25	3,40	14,75
April . . .	5,55	10,25	13,75	3,40	14,88
Juli	—	—	13,75	3,40	14,50
Oktober .	10,—	19,—	15,15	3,40	16,—
1890					
Januar . .	12,50	24,25	19,25	3,30	16,33
April . . .	13,50	26,50	18,50	3,30	17,25
Juli	—	—	13,75	3,30	15,50
Oktober .	6,50	12,—	12,25	3,30	14,50
1891					
Januar . .	7,75	13,50	11,50	3,30	14,38
April . . .	—	13,50	12,25	3,30	13,90
Juli	8,75	13,—	11,25	3,30	14,25
Oktober .	8,—	13,—	10,75	3,30	14,25
1892					
Januar . .	7,50	12,—	11,25	3,20	13,95
April . . .	7,25	12,—	11,25	3,20	13,80
Juli	6,75	12,—	11,25	3,20	—
Oktober .	5,75	12.—	11,65	3,20	12,55
1893					
Januar . .	5,50	11,—	10,80	3,20	11,64
April . . .	5,75	11,—	11,—	3,20	12,37
Juli	5,75	11,—	10,20	3,20	12,13
Oktober .	6,—	11,—	9,—	3,20	12,50
1894					
Januar . .	5,75	11,—	9,60	3,15	12,25
April . . .	6,50	11,—	10,75	3,15	12,36
Juli	6,75	11,—	11,05	3,15	12,24
Oktober .	6,—	11,—	9,50	3,15	—
1895					
Januar . .	6,50	11,—	10,40	3,30	12,—
April . . .	6,50	11,—	10,40	3,30	12,26
Juli	6,50	11,—	10,40	3,30	12,42
Oktober .	6,50	11,—	11,10	3,30	12,18
1896					
Januar . .	6,75	11,50	12,20	3,30	12,13
April . . .	7,—	11,75	13,70	3,30	12,06
Juli	7,—	12,75	14,25	3,30	12,63
Oktober .	7,—	13,—	16,—	3,30	14,63
1897					
Januar . .	8,25	13,—	16,—	3,40	—
April . . .	8,25	13,—	16,—	3,40	13,92
Juli	8,25	13,—	16,70	3,40	13,92
Oktober .	8,25	13,—	16,70	3,40	—
1898					
Januar . .	8,25	14,—	16,20	3,55	14,—
April . . .	8,25	14,—	15,95	3,55	14,—
Juli	8,25	14,—	15,95	3,55	14,—
Oktober .	8,25	14,—	16,50	3,55	14,—
1899					
Januar . .	8,25	14,50	15,25	3,55	14,50
April . . .	8,50	14,50	16,90	3,55	14,50
Juli	8,50	14,50	16,90	3,55	14 50
Oktober .	8,75	14,50	16,75	3,55	14,50
1900					
Januar . .	8,75	18,50	16,90	3,90	17,—
April . . .	10,75	21,—	20,40	3,90	17,—
Juli	10,75	22,—	20,40	3,90	17,—
Oktober .	10,75	22,—	20,40	3,90	17,—
1901					
Januar . .	10,75	22,—	20,40	4,40	18,75
April . . .	10,75	22,—	—	4,40	18,75
Juli	10,75	22,—	—	4,40	18,75
Oktober .	10,75	22,—	—	4,40	18,75
1902					
Januar . .	10,75	15,—	16,—	2,85	15,—
April . . .	9,75	15,—	16,—	2,85	15,—
Juli	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
Oktober .	9,75	15,—	14,40	2,85	15,—

Durchschnitts-Handelspreise in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Dollars.)

	Lake Superior Eisenerz (Jahresdurchschnitt)	Connelsviller Koks ab Ofen	Bessemer-Roheisen ab Pittsburg	Stahlknüppel ab Pittsburg
1890	6,75			
Januar		1,75	23,60	—
April		2,15	17,85	—
Juli		2,15	18,62	—
Oktober		2,15	17,35	—
1891	6,—			
Januar		1,90	15,95	—
April		1,90	16,10	—
Juli		1,90	16,25	—
Oktober		1,85	15,50	—
1892	5,50			
Januar		1,80	15,65	—
April		1,90	14,50	—
Juli		1,90	14,—	—
Oktober		1,90	13,90	—
1893	4,25			
Januar		1,90	13,59	21,56
April		1,70	13,86	22,44
Juli		1,45	13,21	21,06
Oktober		1,20	11,60	18,06
1894	2,62½			
Januar		0,97	10,90	16,12
April		0,92	10,39	15,69
Juli		1,—	11,70	18,—
Oktober		1,—	10,89	16,—
1895	3,12½			
Januar		1,—	9,93	14,90
April		1,30	10,68	15,44
Juli		1,73	14,38	20,75
Oktober		1,73	15,45	21,90
1896	3,82			
Januar		1,90	12,—	16,80
April		2,—	13,10	19,53
Juli		1,90	11,88	18,85
Oktober		1,90	11,62	19,75
1897	2,79			
Januar		1,65	10,56	15,42
April		1,65	9,82	14,60
Juli		1,65	9,25	14,—
Oktober		1,60	10,45	16,44
1898	3,—			
Januar		1,55	9,87	14,93
April		1,42	10,41	15,06
Juli		1,55	10,25	14,50
Oktober		1,60	10,36	15,56
1899	2,70			
Januar		1,60	10,87	16,62
April		2,—	15,03	25,37
Juli		2,25	20,65	33,12
Oktober		2,75	24,18	38,75
1900	5,14			
Januar		2,83	24,90	34,50
April		4,—	24,70	32,—
Juli		2,50	16,75	21,—
Oktober		1,95	13,06	16,20
1901	3,63½			
Januar		1,75	13,15	19,75
April		2,—	16,75	24,—
Juli		2,—	16,—	24,—
Oktober		2,—	15,89	26,70
1902	3,80			
Januar		2,25	16,75	27,75
April		2,25	17,50	31,—
Juli		2,50	21,50	32,50
Oktober		4,—	21,75	29,50







Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 4. 15. Februar 1903. 23. Jahrgang.

Schmerzbewegt zeigen wir an, dafs heute Vormittag 9 Uhr der

Königliche Kommerzienrat Herr Eduard Elbers
in Hagen i. W.

sanft entschlafen ist.

Seit der im Jahre 1880 erfolgten Neubegründung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" gehörte er dem Vorstande desselben an, nachdem er bei dem Vorgänger unseres Vereins, dem „technischen Verein für Eisenhüttenwesen", bereits in gleicher Eigenschaft seit dem Jahre 1862 gewaltet hatte. Mit seltener Treue und Selbstlosigkeit hat er die ständig wachsende Arbeitslast der Kassenverwaltung des Vereins getragen und mit nie rastender Ausdauer dessen Entwicklung gefördert.

Dem Entschlafenen sichert seine dem Gemeinwohl gewidmete Arbeit bei dem Verein ein bleibendes und dankerfülltes Andenken. Den Mitgliedern ist nicht minder ein teures Vermächtnis die Erinnerung an die trefflichen Tugenden, die ihn im Leben auszeichneten. Ein deutscher Mann von echtem Schrot und Korn war er ein Vorbild an wahrer Güte und Edelsinn des Herzens, an Treue und Lauterkeit des Charakters und Ritterlichkeit der Gesinnung.

Have pia anima.

Düsseldorf, den 5. Februar 1903.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende: *C. Lueg,* Königl. Geheimer Kommerzienrat.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Eduard Elbers †.

Ein plötzlicher Sturm hat die westfälische Eiche gefällt, deren Kraft und Gesundheit noch lange Jahre des Lebens zu verbürgen schien — Eduard Elbers ist uns jäh und unerwartet entrissen.

Geboren am 9. Januar 1830 in Hagen i. W., erhielt der Verewigte seine Schulbildung in seiner Vaterstadt und in Bonn. Nachdem er die Gewerbeschule in Hagen absolviert und sich auf dem industriellen Gebiet umgesehen hatte, ging er behufs Erwerbs kaufmännischer Kenntnisse in ein Grofseisen- und Speditionsgeschäft nach Köln. Nach Erfüllung seiner Militärpflicht kehrte er wiederum nach Hagen zurück und war hier von 1851—1853 in seinem grofsväterlichen Werk, der Gufsstahlfabrik von Friedrich Huth, tätig. Im Jahre 1856 begründete er gemeinsam mit dem verewigten Wilhelm Funcke unter der Firma Funcke & Elbers ein Puddel- und Walzwerk, das durch die in seiner Leitung vereinigte Tatkraft, Umsicht und Intelligenz sich zu der bekannten achtunggebietenden Stelle emporgeschwungen hat. In dem grofsen Betriebe erfuhren alle, die eine Arbeitsstätte dort inne hatten, tagtäglich Beweise der Liebenswürdigkeit, der Güte, der Gerechtigkeit und der Opferwilligkeit ihres Chefs.

Dem öffentlichen Leben hat der Entschlafene sich von jeher in hohem Mafse gewidmet. Schon in jungen Jahren war er als Stadtverordneter in Hagen tätig; später beteiligte er sich mit Eifer auch an den Arbeiten, welche die Einrichtung der Krankenkassen und Berufsgenossenschaften mit sich brachte. Im „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ fiel ihm eine besonders hervorragende Rolle zu. Die am Schlusse des Jahres 1860 erfolgte Begründung des „Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ geschah unter seiner Mitwirkung. Am 27. April 1862 hielt er der Hauptversammlung dieses Vereins einen Vortrag über einen Apparat zur Bestimmung des Zuges in Schornsteinen unter Vorzeigung desselben und unter Mitteilung der durch die Herren Schnelle und Elbers damit erzielten Resultate. Bald nach erfolgter Gründung des Vereins übernahm er mit Lust und Liebe das Amt des Schriftführers, bis er im Frühjahr 1868 sich dem Kassenführeramte widmete. Dieses Amt hat er bis zum Übergang des genannten Vereins in den „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, der sich im Jahre 1880 vollzog, innegehabt, es auch wiederum in dem neuen Verein übernommen und in diesem bis zu seinem Lebensende mit seltener Treue und Selbstlosigkeit verwaltet. Trotz der durch das Wachsen der Mitgliederzahl, die Zunahme und die Ausbreitung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ bedingten ständig sich steigernden Geschäftslast war ihm keine Arbeit und keine Mühe für den Verein zu grofs, und wohl selten ist eine Feier in festlicherer, dem Herzensbedürfnis mehr entspringender Stimmung begangen worden, als diejenige, in welcher ihm vor Jahresfrist bei Gelegenheit seines 40jährigen Jubiläums als Vorstandsmitglied vom Vorstande eine Ehrung dargebracht wurde.

In seinen Mufsestunden pflegte er mit Vorliebe die Tonkunst. Selbst begeisterter und tüchtiger Sänger, war er eine Hauptstütze und ein eifriger Förderer der Hagener Gesangvereine; dort begründete er die Hagener Konzertgesellschaft und wirkte auch bei der Einrichtung und Abhaltung der westfälischen Musikfeste persönlich in intensiver Weise mit. Manchem Leser dieser Zeilen wird es eine wehmutsvolle Erinnerung sein, wenn er der Lieder gedenkt, die der Verewigte mit seiner kraftvollen Bafsstimme im Freundeskreise vorzutragen Gelegenheit hatte.

Im übrigen war sein Haus seine Welt. Neben der treuen Gattin klagen um ihn Söhne und Töchter, Enkel und ein Urenkel. In dem Kreise der letzteren ward der grofse und starke Mann selbst wieder zum Kinde, lachte und sang und spielte mit ihnen — ein echter Deutscher mit goldenem Herzen.

Durch ein tragisches Geschick wurde der Verstorbene aus unserer Mitte gerissen. Wohl infolge des Umstandes, dafs durch die vor mehreren Jahren erfolgte Staroperation seine Sehkraft geschwächt war, erlitt er am 2. Februar d. Js. in Dortmund auf einer Steintreppe einen Unfall, bei welchem er sich eine schwere Kopfverletzung zuzog. Anfänglich schien es, als ob trotz der Schwere der Verletzung noch Hoffnung zu einer Genesung vorhanden sei; jedoch machten hinzutretende Schlaganfälle diese zu nichte. Und so entschlief er am 5. Februar, Vormittags 9 Uhr, sanft zur ewigen Ruhe.

Nächst dem Kreise seiner Anverwandten und Mitarbeiter der Firma Funcke & Elbers wird die hohe Gestalt nirgendwo mehr vermifst werden als im „Verein deutscher Eisenhüttenleute", dem er mit Leib und Seele angehörte. Die für den Verein geleistete Arbeit wird in seiner Geschichte in dauernder und dankerfüllter Erinnerung bleiben. Trauer- und schmerzerfüllt stehen an seiner Bahre die Vereinsmitglieder, unter denen er nicht einen Feind, sondern nur ihm in aufrichtiger Liebe und hoher Verehrung zugetane Freunde besafs.

Die Erinnerung an den ausgezeichneten Mann wird unter uns fortleben. Er ruhe sanft im ewigen Frieden!

Der Aufsenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1902.*

Die deutsche Eisenindustrie stand im verflossenen Jahre unter dem Doppelzeichen des Rückgangs des einheimischen Verbrauchs und der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit durch den Neubau und die Erweiterung der Werke. Zur Aufrechterhaltung der Betriebe mufste daher die deutsche Eisenindustrie in verstärktem Mafse zur Ausfuhr übergehen. In welcher Weise diese Bewegung sich tatsächlich vollzogen hat, darüber gibt uns ziffermäfsigen Aufschlufs die am Schlufs dieser Nummer beigegebene Tabelle; aus ihr ist ersichtlich, dafs die deutsche Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren im abgelaufenen Jahre 1902 die Höhe von 3 308 715 t erreicht hat gegen 2 346 895 t im Jahre 1901. In der Hauptsache ist diese Zunahme auf die seit dem Vorjahre verdoppelte und seit dem Jahre 1900 nahezu verfünffachte Ausfuhr von Roheisen, Alteisen und Halbzeug zurückzuführen, indessen hat auch die Ausfuhr an Fertigerzeugnissen gegenüber dem Vorjahr um nahezu $^1/_3$ Million Tonnen zugenommen.

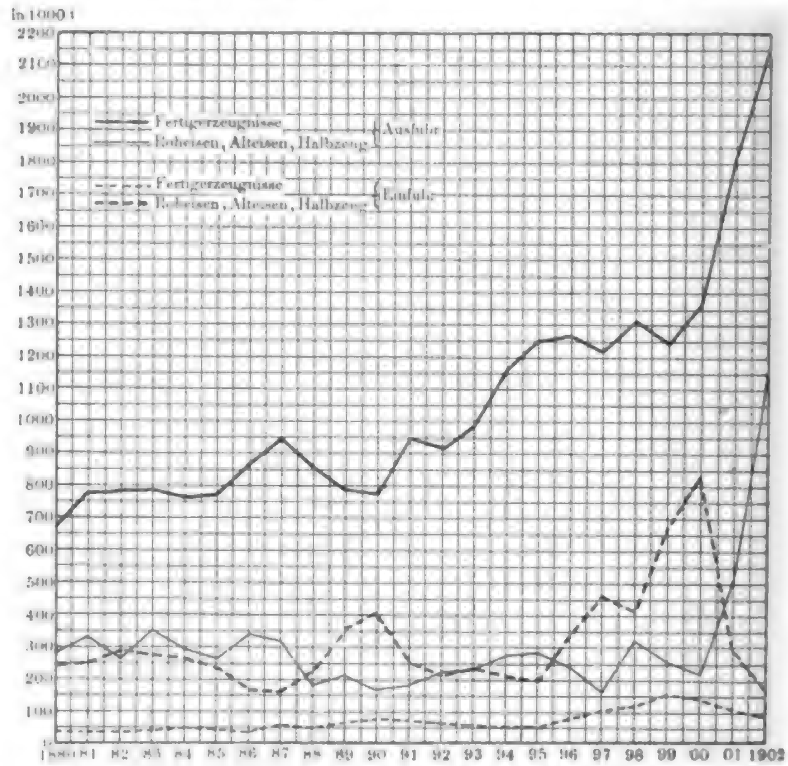


Schaubild 1.
Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

Es betrug in den letzten sechs Jahren die Ausfuhr an:

	1897	1898	1899	1900	1901	1902
	in Tausend Tonnen					
Roheisen, Alteis. und Halbzeug	169	307	259	224	506	1153
Walzprodukten .	898	970	867	928	1407	1676
ganz grob. Eisenwaren	100	106	121	139	148	158
groben Eisenwar.	199	214	228	215	241	276
feinen Eisenwar.	27	29	35	42	44	46
Maschinen	167	186	220	235	214	219

Schaubild 1 zeigt, wie sich Ein- und Ausfuhr von Roheisen, Alteisen und Halbzeug einerseits und von Fertigerzeugnissen der Eisenindustrie andererseits in den letzten zwei Jahrzehnten gestellt haben, Schaubild 2 zeigt die Entwicklung der Ausfuhrtätigkeit für eine Reihe besonders wichtiger Fabrikate für die gleiche Zeit.

Abgenommen hat gegenüber dem Vorjahr, abgesehen von einzelnen für die Allgemeinheit weniger bedeutenden Fabrikaten, die Ausfuhr an Draht und zwar um 5,7 %, wie aber aus dem Schaubild ersichtlich, hatte die Ausfuhr von Draht im Jahre 1901 eine ganz bedeutende Steigerung erfahren; gegen das Jahr 1900 gerechnet bedeutet die letztjährige Drahtausfuhr immer noch eine Zunahme von nicht weniger als 37 %, wie denn überhaupt die letztjährige Drahtausfuhr, mit Ausnahme derjenigen des Jahres 1901, die gröfste in den letzten 15 Jahren war.

Wir sehen somit, dafs die Ausfuhr an Eisenfabrikaten, obwohl sie absolut im allgemeinen ganz erheblich gestiegen ist, verhältnismäfsig hinter derjenigen an Halbfabrikaten zurückgeblieben ist. Im Interesse der Förderung der nationalen Arbeit ist es wünschenswert, dafs an Stelle des Halbfabrikats, das wir nach dem Auslande schicken, Fertigfabrikate treten, aber es liegt auf der Hand, dafs es nicht so leicht

* Hierzu die Tabellen am Schlufs dieses Heftes.

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbrit.	Italien	Niederlande	Österreich-Ungarn	Rufsland	Schweden	Schweiz	Spanien	Britisch Ostindien	China	Japan	Niederländ. Indien	Argentinien	Brasilien	Chile	Ver. Staaten	Britisch Australien
1902 . .	403	77	77	817	135	413	53	70	43	187	16	74	33	56	32	54	21	14	312	39
1901 . .	305	59	85	466	74	280	76	97	34	145	15	93	33	51	46	59	13	13	22	52
1900 . .	172	51	85	166	71	176	65	109	32	180	20	35	35	29	39	38	17	11	10	43
1899 . .	177	55	64	122	61	157	67	212	21	193	8	22	20	22	27	29	17	6	10	34
1898 . .	181	50	70	135	61	155	115	263	25	173	8	26	19	22	29	35	21	5	9	34
1897 . .	104	43	53	131	50	119	76	244	19	168	7	32	16	37	26	35	21	7	12	34
1896 . .	118	41	54	147	63	108	91	238	17	175	22	31	20	37	22	44	48	11	29	38
1895 . .	118	40	65	137	91	107	125	208	12	137	10	43	20	38	18	46	41	18	84	34
1894 . .	152	35	77	151	85	98	91	163	10	145	11	31	19	39	19	41	23	13	16	42
1893 . .	110	32	68	119	78	87	76	69	9	132	10	38	19	30	12	46	26	8	46	30
1892 . .	90	26	74	103	78	90	58	52	7	113	13	27	16	27	11	42	29	18	60	34
1891 . .	112	28	68	106	68	104	58	57	6	110	15	23	25	24	9	20	31	14	56	41

ist, für die Fertigfabrikate neue Absatzgebiete zu gewinnen wie für die Halbfabrikate, bei denen es sich nur um die Preisfrage handelt.

Was nun die Länder betrifft, nach denen unsere Eisenausfuhr sich gerichtet hat, so geben hierüber die vorstehende Tabelle, sowie die Schaubilder 3 und 4 Auskunft.

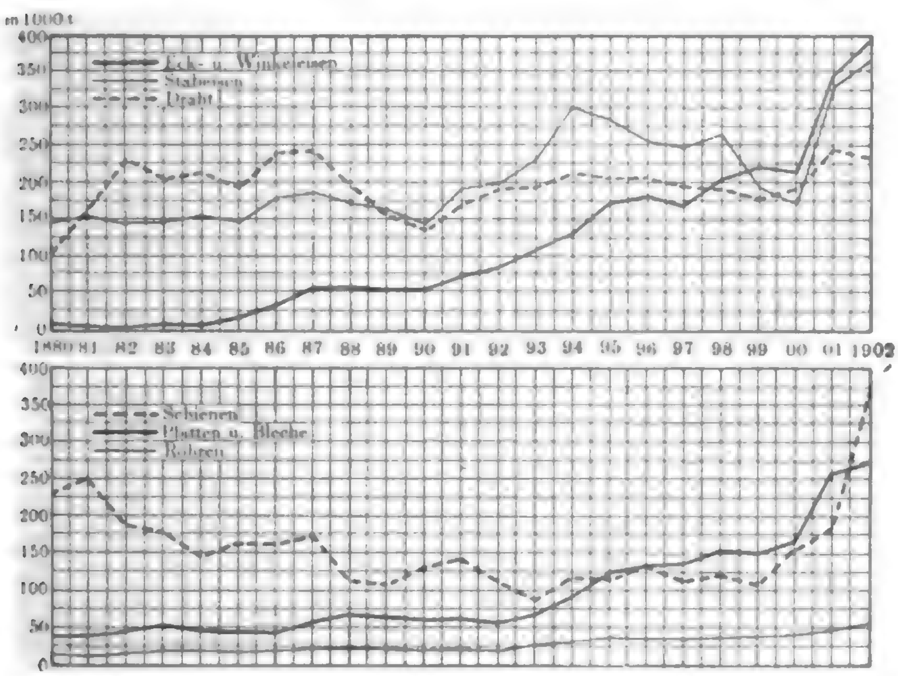


Schaubild 2.

Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkeleisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten und Blechen und schmiedeisernen Röhren.

Es ist hierzu zu bemerken, dafs die Statistik nicht immer genauen Aufschlufs über das Bestimmungsland gibt, sondern häufig der erste Auslandshafen, nach dem die Ware geht, als Bestimmungsland bezeichnet wird; es ist dies um so erklärlicher, als oftmals die versendenden Werke bei durch Händler getätigten Abschlüssen selbst das eigentliche Bestimmungsland ihrer Sendungen nicht kennen. So gibt z. B. unsere amtliche Statistik die Ausfuhr an Halbzeug nach den Vereinigten Staaten für das Jahr 1902 mit 99 740 t, nach Grofsbritannien mit 362 917 t, Belgien 87 361 t und den Niederlanden mit 42 811 t an. Es kann aber als sicher angenommen werden, dafs der weitaus gröfste Teil des als nach Belgien und den Niederlanden gesandt angeschriebenen und ebenso ein erheblicher Teil des als nach Grofsbritannien ausgeführt verzeichneten Halbzeugs ebenfalls seinen Weg nach den Vereinigten Staaten gefunden hat. Nach der uns vorliegenden amtlichen Statistik der Ver. Staaten von Nordamerika wurden dort nämlich in den ersten 11 Monaten 1902 249 700 t Halbzeug eingeführt; unsere amtliche Statistik wies nun für die gleiche Zeit eine Halbzeugausfuhr nach den Vereinigten Staaten von 91 403 t und die amtliche englische Statistik ebenfalls für die ersten 11 Monate eine Ausfuhr von 46 049 t dorthin nach. Da nun, wie auch aus den Marktberichten amerikanischer Fachzeitschriften bekannt, es sich bei der Einfuhr fremder Knüppel in die Vereinigten Staaten während des letzten Halbjahres in der Hauptsache um deutsches Material handelte, so kann mit Sicherheit angenommen werden, dafs der Anteil Deutschlands an der Halbzeugeinfuhr der Vereinigten Staaten während des Jahres 1902, einschliefslich der am Jahresschlufs noch schwimmenden Mengen, sich auf mindestens 250 000 t, also auf das $2\frac{1}{2}$ fache des in der Statistik aufgeführten belaufen hat, während unsere Halbzeugausfuhr nach Grofsbritannien,

Belgien und den Niederlanden bedeutend geringer gewesen sein wird, als es nach der amtlichen Statistik der Fall zu sein scheint. Zur Gewifsheit wird diese Annahme durch den Umstand, dafs die englische Statistik für das Jahr 1902 nur eine Halbzeugeinfuhr von insgesamt 245 486 t

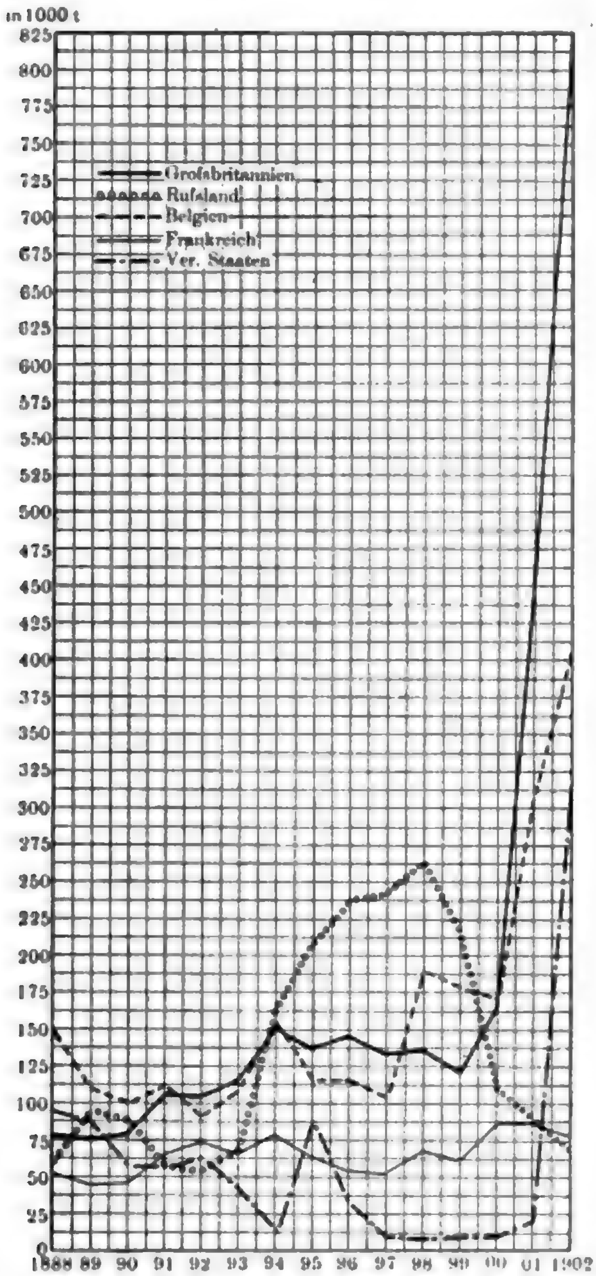


Schaubild 3.

Deutschlands Eisenausfuhr nach Grofsbritannien, Rufsland, Belgien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

nachweist, darunter 12 117 t aus Schweden und den Vereinigten Staaten, sowie durch die weitere Tatsache, dafs die belgische Statistik die gesamte Einfuhr an Halbzeug, Platten und Blechen im Jahre 1902 mit 95 235 t angibt, während nach unserer Statistik Belgien allein aus Deutschland 123 003 t dieser Materialien erhalten haben soll.

Ansehnliche Steigerungen hat unsere Eisenausfuhr nach Italien und nach der Schweiz aufzuweisen, während der Anteil Frankreichs, Oesterreich-Ungarns und Rufslands zum Teil nicht unwesentlich zurückgegangen ist; die Ausfuhr nach Rufsland ist in den letzten 5 Jahren um 73 % zurückgegangen.

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren belief sich im Jahre 1902 auf 268 918 t gegen 400 657 t im Jahre 1901; sie verteilt sich auf:

	1897	1898	1899	1900	1901	1902
	in Tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug	462	410	677	830	296	177
Walzprodukte	56	50	81	76	43	52
Ganz grobe Eisenwaren	27	38	56	48	37	22
Grobe Eisenwaren	16	21	21	25	17	13
Feine Eisenwaren	4,4	4,6	4,7	5	4,7	4,4
Maschinen	69	82	94	99	68	50

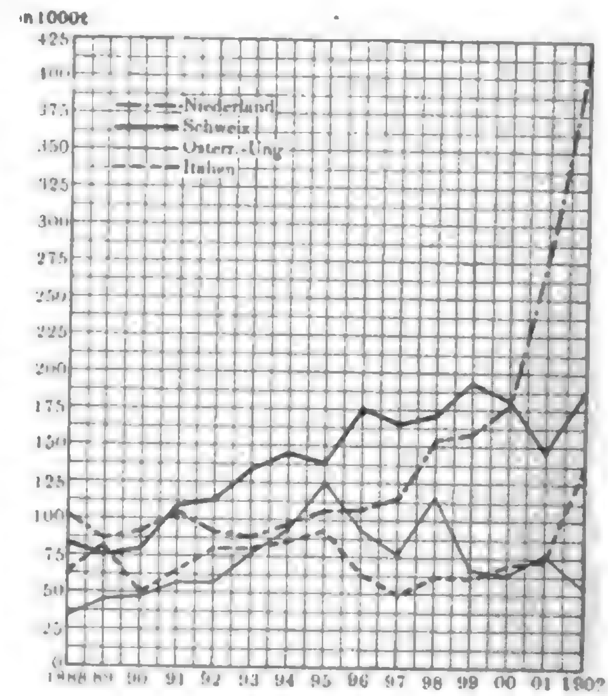


Schaubild 4.

Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Österr.-Ungarn und Italien.

Wie bei der Ausfuhr die Zunahme, entfällt bei der Einfuhr auch die Abnahme gegenüber dem Vorjahr in der Hauptsache auf Roheisen, Alteisen und Halbzeug, doch hat auch die Einfuhr an Fertigerzeugnissen gegen das Vorjahr erfreulicherweise um 10 % und gegenüber 1900 sogar um mehr als 40 % abgenommen, während die Einfuhr von Maschinen gegen 1900 auf die Hälfte zurückgegangen ist.

Der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes, d. h. die einheimische Roheisenerzeugung mit Zurechnung der Einfuhr von Roheisen, Eisenfabrikaten und Maschinen, jedoch nach Abzug der Ausfuhr derselben Artikel, die in beiden

Fällen mit $33^1/_2$ % Zuschlag auf Roheisen umgerechnet sind, stellt sich wie folgt:

	Eisenverbrauch	für den Kopf der Bevölkerung	
		Verbrauch	einheimische Roheisenerzeugung
	t	kg	kg
1890 . . .	3 920 951	81,7	97,1
1891 . . .	3 448 700	69,7	93,8
1892 . . .	3 712 795	74,3	98,8
1893 . . .	3 659 070	72,5	98,7
1894 . . .	3 720 515	73,9	105,5
1895 . . .	3 741 349	71,9	105,1
1896 . . .	4 728 230	90,1	121,4
1897 . . .	5 535 382	104,1	129,8
1898 . . .	5 658 949	105,8	136,6
1899 . . .	6 935 145	128,4	150,8
1900 . . .	7 377 339	131,7	152,1
1901 . . .	5 083 313	89,2	140,7
1902 . . .	4 237 580	75,6	150

Selbst wenn man berücksichtigt, dafs die Läger bei dieser Berechnung des Selbstverbrauchs aufser Ansatz geblieben sind, und man auch annimmt, dafs infolge des Rückgangs der Konjunktur überall Zurückhaltung herrschte, daher die Läger am Ende des Jahres 1902 weniger besetzt waren, als zu Beginn des Jahres, so können diese Mengen bei der grofsen Erzeugung nicht schwer in die Wagschale fallen. Wir haben schon bei früherer Gelegenheit an dieser Stelle ausgeführt, dafs der Eigenverbrauch zur Zeit auf so niedriger Stufe angelangt ist, dafs die Erfahrung uns zu der Annahme zwingt, dafs der Tiefpunkt erreicht ist und die aufsteigende Linie wiederum beginnen mufs.

Im Interesse unserer Eisenindustrie hoffen wir, dafs diese Erfahrung durch die kommenden Ereignisse wiederum bestätigt wird. *Die Redaktion.*

Verwendung von phosphorarmen Magneteisensteinen.

Es ist eine allgemein verbreitete Ansicht unter den Hochöfnern, dafs Magneteisenstein bei der Schmelzarbeit im Hochofen gewisse Unzuträglichkeiten mit sich bringt, die sich 1. auf die Reduzierbarkeit, 2. auf den erhöhten Koksverbrauch, 3. auf die Schwierigkeit, Graphit und Silicium in das Eisen zu bringen, beziehen, und mancher Hochöfner fürchtet überdies noch bei Verwendung von Magneteisensteinen einen gröfseren Schwefelgehalt als wünschenswert ist, in das Eisen zu bekommen. Die Richtigkeit der Laboratoriumsversuche, die Professor Åkermann bezüglich der Reduzierbarkeit durchgeführt hat,* sollen hier in keiner Weise angezweifelt werden; es erleiden jedoch die Verhältnisse im Grofsbetriebe Veränderungen, die zu Schlüssen führen, welche sich mit den Ergebnissen der Åkermannschen Versuche nicht decken. Die Reduzierbarkeit eines Erzes hängt, wie bekannt, von seiner chemischen Zusammensetzung ab, nämlich ob eine Eisenoxyd-Verbindung oder eine Eisenoxydul-Verbindung oder eine Eisenoxyduloxyd-Verbindung bezw. ein Eisensilikat vorliegt. Eine Eisenoxyduloxyd-Verbindung und ein Eisensilikat bedürfen zu ihrer Reduktion des festen Kohlenstoffs. Eisenoxydul mufs zunächst in die höhere Oxydstufe übergeführt werden und dürfte diese höhere Oxydverbindung mit einem Eisenoxyduloxyd identisch sein. Danach würden auch eisenoxydulhaltige Erze der direkten Reduktion durch festen Kohlenstoff bedürfen, um in den Schmelzprozefs eingehen zu können. Diese Verhältnisse sollen nicht bezweifelt werden, es ist aber zu bedenken, dafs Umstände beim Schmelzprozefs in Betracht gezogen werden müssen, welche die angeführten Resultate der wissenschaftlichen Forschung zu einem grofsen Teile, wenn nicht ganz aufheben. Ein hochprozentiges Eisenerz dürfte für sich allein ohne Zuschlag eines gangartführenden Materiales im Hochofen, besonders bei aschenarmem Koks wegen des zu trockenen Ganges nicht zu verwenden sein; es wird sich vielmehr ein Möllerungsverhältnis ergeben, welches bei reichlicher Versorgung mit Magneteisensteinen die Gattierung derart verändert, dafs der Magneteisenstein etwa 70 % der gesamten Beschickung ausmacht. Will man nun zum Beispiel einen Möller, welcher viel Minette und etwas Schweifsschlacke enthält, bei der Erblasung einer bestimmten Eisensorte in seinem Eisengehalte durch Zuschlag von Magneteisensteinen anreichern, so ergeben sich gegenüber dem normalen Möller in der Verarbeitung folgende Veränderungen:

Der normal zusammengesetzte Möller wird wegen seines geringen spezifischen Gewichtes und Eisengehaltes ein gröfseres Volumen einnehmen. Die aus diesem ärmeren Möller resultierende reichliche Schlacke bedarf einer gewissen Menge Koks zur Durchführung des metallurgischen Prozesses. Der Rauminhalt der Schmelzmaterialien einschliefslich der in diesem Falle

* „Stahl und Eisen" 1883 S. 149 bis 160.

im Überschufs notwendigen Kalksteine wird sich ohne Magneteisenstein bedeutend höher gestalten, als wenn der Möller durch Zusatz von Magneteisensteinen an Eisen angereichert worden ist. Da nun das Volumen der Schmelzmaterialien im letzteren Falle ein bedeutend geringeres ist, so wird ein Hochofen, mit angereichertem Möller beschickt, mehr Gichten fassen als ein Hochofen, der mit eisenarmem Möller begichtet wird, gleiche Abmessungen der Öfen vorausgesetzt. Wird nun in der Zeiteinheit die gleiche Luftmenge in den Hochofen eingeblasen und folglich in derselben Zeiteinheit die gleiche Koksmenge zur Verbrennung gebracht, so wird wohl dieselbe Anzahl Gichten, nicht aber derselbe Rauminhalt der Schmelzmaterialien verbrannt bezw. verflüssigt werden. Daraus ergibt sich ferner, dafs die in den Hochofen eingeführten Materialien im umgekehrten proportionalen Verhältnisse zum Rauminhalt jeder einzelnen Gicht im Hochofen verweilen und den reduzierenden Einflüfsen der Gase demnach während einer verschieden langen Zeit ausgesetzt sein werden. Angenommen, dafs nun der Magneteisenstein im Hochofen dadurch zwar länger verweilt, jedoch sich nicht besser vorbereitet, so wird dies dagegen mit denjenigen Eisenerzen der Fall sein, welche zur Gattierung herangezogen sind und von welchen anzunehmen ist, dafs sie durch indirekte Reduktion dem Schmelzprozesse unterliegen. Die Folge wird nun sein, dafs diese der indirekten Reduktion zugänglichen Materialien eine längere Zeit im Hochofen den Einwirkungen der Gase ausgesetzt sind und daher besser vorbereitet und gründlicher reduziert werden, wodurch für dieses Schmelzmaterial jedenfalls eine Koksersparnis erzielt wird; es läfst sich nun ganz gut denken, dafs der theoretisch zu erwartende Mehrverbrauch an Koks für den magneteisensteinhaltigen Teil des Möllers durch den Gewinn aufgewogen wird, der sich daraus ergibt, dafs die andren Eisenerze, die mit dem Magneteisenstein mitvergichtet werden, im angeführten Falle einen geringeren Koksverbrauch aufweisen.

Im Zusammenhange mit dieser Erklärung über den Vorgang in einem, wie vorstehend geschildert, beschickten Hochofen steht auch die Frage der Graphit- und Silicium-Abscheidung in dem zu erblasenden Roheisen. Auch hier kann wieder gesagt werden, dafs sich, wenn es nicht gelingen sollte, in einem mit Magneteisensteinen beschickten Hochofen eine reichliche Reduktion an Silicium und eine reichliche Ausscheidung an Graphit zu erzielen, aus den gleichen, wie beim Koksverbrauch angeführten Gründen im gesamten Prozesse eine normale Ausscheidung an Graphit und Silicium wird erreichen lassen, wenn diejenigen Materialien, die nach der gangbaren Meinung der Hochöfner hier überhaupt in Frage kommen, länger im Hochofen verweilen. Es wird wohl kaum angezweifelt werden, dafs das Eisen, um so reicher an Silicium und Graphit sich erweisen wird, je länger die Materialien im Hochofen verweilt haben und da dies bei einem Möller, wie wir ihn oben näher schilderten, also einem an Magneteisenstein reichen Möller, der mit oxydischen Erzen verdünnt ist, nach dem Raumverhältnisse bei der gleichen Gichtenanzahl der Fall ist, so läfst sich auch hier erwarten, dafs das, was die Magneteisensteine verdorben haben sollten, die anderen Erze durch ihr längeres Verweilen im Hochofen reichlich wieder gut gemacht haben. Es wird bei diesen theoretischen Betrachtungen selbstverständlich vorausgesetzt, dafs die Zahl der Gichten in 24 Stunden sowohl bei dem an Magneteisenstein reichen als auch bei dem davon freien Möller die gleiche sei.

Die Verschlackung des Schwefels, selbst aus einem hoch schwefelhaltigen Möller, bietet keine Schwierigkeiten, da die richtige Führung des Schmelzprozesses im Kokshochofen eine genügend basische Schlacke bedingt, welche den Schwefel nahezu vollständig aufnimmt. Der Schwefelgehalt des Eisens ist nach Ansicht des Verfassers nicht so sehr eine Funktion des Schwefelgehaltes der Erze, sondern mehr eine Funktion des Siliciumgehaltes des zu erblasenden Roheisens. Je heifser ein Roheisen erblasen wird, also je mehr Silicium in das Eisen übergeht, um so geringer wird sich der Gehalt an Schwefel in dem erblasenen Roheisen erweisen. Bei solchen Roheisensorten, die mit einem geringen Siliciumgehalte erblasen werden, wie Puddelroheisen, genügt es, den Schwefelgehalt durch einen höheren Mangangehalt herunter zu drücken. Magneteisensteine, die hier in Frage kommen, enthalten etwa 0,1—0,25 % Schwefel, welcher Gehalt für die Erblasung eines guten Hämatites unerheblich ist. Die obigen theoretischen Betrachtungen lassen nun den Schlufs zu, dafs aus einem an schwedischem Magneteisenstein reichen Möller sich ein Hämatit der üblichen Zusammensetzung wird erblasen lassen.

Die Analyse eines guten Hämatites ist ungefähr folgende:

Silicium	2—3½	%
Kohlenstoff	3½—4	„
Mangan unter . . .	1	„
Schwefel unter . . .	0,03	„
Phosphor unter . .	0,1	„

Je geringer der Phosphorgehalt des Hämatit ist, um so höher wird dasselbe im Handel und bei der weiteren Verarbeitung geschätzt. Es eignen sich demnach hierzu nur sehr phosphorarme Eisenerze, zu denen unstreitig die phosphorarmen schwedischen Magneteisensteine zu zählen sind. Als solche kommen in Betracht:

1. die Erze der Gellivara-Malmfältet-Gesellschaft in Gellivara,

2. die Erze gleicher Qualität der Bergwerksaktiebolaget „Freja“ in Koskullskulle bei Gellivara,

3. die zu erwartenden Mengen, welche sich aus den jüngst eröffneten Gruben in Lappland ergeben werden,

4. die Mengen mittelschwedischer Erze, welche jedoch ganz für den eigenen Bedarf Schwedens festgelegt sind.

Eine nähere Beschreibung der verschiedenen Vorkommen findet sich in „Stahl und Eisen“, 1894 Band I Seite 357: „Nachhaltigkeit der Eisenerzablagerung Schwedens“; 1895 Band I S. 217: „Die grofsen Eisenerzablagerungen in Schweden und Norwegen und deren Bedeutung für unsere Eisenindustrie“; 1895 Band II Seite 645: „Schwedisches Eisenerz“; 1896 Bd. II S. 1029: „Eisenerzförderung Schwedens in den letzten 25 Jahren“; 1898 Band II Seite 877: „Hervorragende und charakteristische Merkmale des schwedischen Eisenerzbergbaues“; 1900 Band I Seite 477: „Schwedens Eisenschätze“; 1900 Band I Seite 530 und 591: „Über einige weniger bekannte Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden“, so dafs ein Eingehen hierauf überflüssig erscheint.

Die oben angeführten Erzsorten haben die (Spalte 2 oben) folgende chemische Zusammensetzung:

	Freja A	Kirunavaara	Luossavaara
Fe_3O_4	—	93,44	71,15
FeO	30,63	—	—
Fe_2O_3	64,20	1,62	25,32
MnO	0,15	0,26	0,26
CaO	0,40	0,80	0,30
MgO	0,35	0,51	0,22
Al_2O_3	0,44	0,89	0,56
P_2O_5	0,05	0,08	0,086
Rückstand	3,86	—	—
in diesem SiO_2	2,02	1,95	1,85
Al_2O_3	0,84	—	—
Fe_2O_3	0,40	—	—
CaO	0,50	—	—
MgO	0,16	—	—
Gesamt-Fe	69,04	68,80	69,23
„ Mn	0,12	—	—
„ P	0,02	0,004	0,037
„ S	0,09	0,003	0,03

Dem Verfasser wurden vom Eisenwerk Witkowitz die bei Erblasen von Hämatiten mit Magneteisensteinen erzielten Betriebsresultate freundlichst zur Verfügung gestellt, sodafs im Nachstehenden die obigen theoretischen Betrachtungen auf Grund von betriebstechnischen Daten näher beleuchtet werden können. In Witkowitz wurden bis vor einigen Jahren zur Erblasung von Hämatit spanische Erze verwendet; in den letzten drei Jahren wurde jedoch dieses Material durch phosphorfreie Erze der Bergwerksaktiebolaget „Freja“ in Koskullskulle bei Gellivara ersetzt. Der früher in Witkowitz verwendete Möller hatte folgende quantitative und qualitative Zusammensetzung:

Erzsorte	kg	Fe	P	Mn	Cu	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO
Koks	2 300	27,6	1,84	0,92	0,23	117,3	78,2	28,9	12,6
Spanische Spate	1 300	729,2	0,13	13,26	—	141,0	29,9	16,9	48,1
Freja-Magnete	500	333,5	0,10	0,60	—	15,5	9,9	7,8	3,1
Toneisenstein	300	173,4	0,04	0,26	—	96,0	19,6	0,9	0,5
Kiesbrände	500	270,5	0,05	0,45	0,30	21,5	6,5	2,0	1,5
Kalkstein	800	—	0.16	—	—	—	—	—	—
Erzsatz 2600	—	1 534,2	2,32	15,49	0,53	391,3	144,1	56,5	65,8

Ausbringen:

Eisen	1 534
Mangan	124
Kohlenstoff, Silicium, Phosphor	99
	1 757

Koksverbrauch f. d. Tonne Roheisen: 1310 kg.

Die Analyse des gefallenen Eisens wies folgende Zusammensetzung auf:

Silicium	2,4 —3,2 %
Phosphor	0,14 „
Mangan	0,80 %
ges. Kohlenstoff	3,80 „
Schwefel	0,02 „
Kupfer	0,04 „

Um sich nun über die Verwendung der Magneteisensteine klar zu werden, sowie um den Einflufs derselben auf den Ofengang, auf Koksverbrauch, Silicium- und Graphitbildung festzustellen, wurde während einer längeren Schmelzkampagne ein Möller gesetzt, welcher folgende Zusammensetzung hatte:

Erzsorte	kg	Fe	P	Mn	Cu	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO
Koks	3 900	46,8	3,12	1,56	0,39	198,9	132,6	49,0	21,4
Kiesbrände	1 000	541,0	0,10	0,90	0,60	43,0	13,0	4,0	3,0
Freja-Magnete	3 150	2 102,3	0,63	3,78	—	97,6	62,4	49,4	19,8
Toneisenstein	250	144,4	0,10	0,65	—	240,0	36,7	2,4	1,2
Kalkstein	1 400	—	0,28	—	—	—	—	—	—
Erzsatz 4 400	—	2 834,5	4,23	6,89	0,99	579,5	244,7	104,8	45,4

Ausbringen:

Eisen	2835
Mangan	5
Kohlenstoff, Silicium, Phosphor	170
	3010

Koksverbrauch f. d. Tonne Roheisen 1295 kg.

Dieser Möller enthält nach den Erzquantitäten gerechnet 71,6 % an schwedischem Magneteisenstein der zur Verwendung gebrachten Gesamterze. Dieses Verhältnis tritt noch mehr hervor, wenn wir den Eisengehalt der Magneteisensteine mit dem Eisengehalt der sämtlichen Erze vergleichen. Hierbei ergibt sich, dafs nicht weniger als 74,1 % des Eisens im Möller von dem Magneteisenstein herrührt. Der letztere Möller wurde nun bei gleichbleibender Gichtenzahl Wochen hindurch gesetzt und damit die günstigsten Resultate erzielt. Statt des befürchteten niedrigen Siliciumgehaltes zeigte die Analyse des erblasenen Roheisens einen bedeutend höheren gegenüber demjenigen, der sich bei der Verarbeitung der spanischen Erze ergeben hatte. Diesen Siliciumgehalt veranschaulichen nachstehende, aus dem ersten Teil der Schmelzkampagne fortlaufend den Betriebsbüchern entnommenen Analysen:

Silicium 3,08 — 3,45 — 3,15 — 3,65 — 3,66 — 3,33 — 4,99 — 3,85 — 3,40 — 3,36 — 3,01 — 2,92 — 3,03 % u. s. w.

Da der Siliciumgehalt des Roheisens, welches für Herstellung von Coquillen bestimmt war, für diesen Zweck zu hoch erschien, so wurde in der zweiten Hälfte der Schmelzkampagne mit kälterem Wind geblasen. Der Siliciumgehalt wurde dadurch auf das gewünschte Mafs reduziert, was aus folgenden ebenfalls den Betriebbüchern fortlaufend entnommenen Analysen zu ersehen ist:

Silicium 2,50 — 2,88 — 2,43 — 2,83 — 2,68 — 2,70 — 2,28 — 2,42 — 2,59 — 2,82 — 2,75 — 2,32 — 2,86 — 2,48 — 2,29 — 2,23 — 2,17 — 2,56 — 2,88 — 2,66 — 2,82 % u. s. w.

Der Kohlenstoffgehalt bewegte sich nach den Betriebsbüchern innerhalb folgender Grenzen:

Gesamt-Kohlenstoff: 3,77 — 3,88 — 3,76 — 3,73 — 3,79 — 3,69 — 4,09 — 3,73 — 3,76 — 3,85 — 3,75 — 3,84 — 3,79 — 3,83 — 3,74 — 3,79 — 3,86 — 3,80 — 3,71 — 3,79 — 3,79 — 3,95 % u. s. w.

Der Gichtenwechsel ging während der ganzen Schmelzkampagne leicht von statten und es hätte keine Schwierigkeiten gehabt, denselben zu verstärken bezw. die Produktion noch weiter zu erhöhen, die sich schon durch den höheren Eisengehalt der Beschickung gesteigert hatte.

Was den Koksverbrauch betrifft, so geht aus Vorstehendem hervor, dafs derselbe in beiden Fällen nahezu gleich war; er erlitt sogar eine kleine Verminderung bei der Verwendung von Magneteisensteinen, sodafs auch diesbezüglich ein Bedenken gegen deren Verwendung nicht vorliegt. Der Gang des Ofens war während der ganzen Schmelzkampagne durch keinerlei Störung unterbrochen und zeigte im Gegensatz zu seinem Verhalten bei Verhüttung anderer Erze keinerlei Neigung zum Hängen, was sich daraus zu erklären scheint, dafs mit Rücksicht auf das hohe spezifische Gewicht der Magneteisensteine der Koks räumlich vorwiegt, infolge dessen eine Lockerung der Schmelzsäule eintritt, welche Lockerung ein Hängen der Gichten zu verhindern scheint. Ein Vorrollen der spezifisch schwereren Materialien wurde nicht festgestellt, jedoch wurde die Vorsichtsmafsregel ergriffen, die Magneteisensteine in zweckentsprechender Weise aufzugeben, d. h. sie vorher zu schlägeln. Diese Mafsregel wird sich übrigens nicht nur für Magneteisensteine, sondern auch für alle anderen Erze empfehlen. Die Abnutzung der Formen in Witkowitz soll nach Aussage des Betriebsleiters bei der Verhüttung von Magneteisenstein insofern ein anormaler sein, als derselbe niedriger ist, als bei der Verhüttung eines magneteisensteinfreien Möllers. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dafs zu dieser Ersparnifs im Formenverbrauche andere Ursachen beigetragen haben.

Man ist in Witkowitz dazu übergegangen, schwedische Magneteisensteine der phosphorarmen Klasse zur Erblasung von Hämatit zu verwenden und die seit drei Jahren gesammelten Erfahrungen und Resultate haben dieses Werk veranlafst, von der Verwendung spanischer Erze für diesen Zweck vollständig abzusehen. Das erblasene Hämatiteisen entspricht in jeder Beziehung den gestellten Anforderungen und findet in Witkowitz sowohl zur Fabrikation von Panzerplatten, Kanonen- und Geschofsmaterial als auch zur Herstellung jeder Art sonstigen Qualitätsstahls, sowie für den Gufs der Stahlwerkskokillen Verwendung. *P. R., M.-R.*

Zur Kenntnis des technischen Ferromangans.

Von **Dr. ing. Th. Naske** und **A. Westermann.**

Die Untersuchungen der letzten Zeit über die chemische Zusammensetzung der Eisen-Manganlegierungen erstrecken sich vorzugsweise auf das Verhalten des Mangans zum Kohlenstoff, welcher bekanntlich mit dem Mangan bestimmte chemische Verbindungen, ähnlich den Eisencarbiden, eingeht. Nach den Ergebnissen der angestellten Versuche zu urteilen, stellen sich der Ermittlung der Kohlenstoffformen im Ferromangan grofse Schwierigkeiten in den Weg, welche auf die kombinierte Zusammensetzung des Carbidmoleküls und die verschiedenen Reaktionsfähigkeiten des Eisen- und Mangancarbids gegen Lösungsmittel zurückzuführen sein dürften, die bei einer Abscheidung der betreffenden Verbindung aus der isomorphen festen Lösung von störendem Einflufs sind.

Das Vorhandensein des Mangancarbids Mn_3C, ebenso die des Eisencarbids Fe_3C ist festgestellt; ersteres wurde in reinem Zustande von Troost und Hautefeuille, ebenso von Moissan dargestellt, letzteres aus Eisenlegierungen abgeschieden. Das zusammengesetzte Carbid $(FeMn)_3C$ wird in Eisenmanganen hypothetisch angenommen, und analog der von Campbell* aufgestellten Konstitutionsformeln für die Polycarbide des Eisens (Ferrocarbone $[CFe_3]_n$) vermutet man im Ferromangan die Anwesenheit polymerer Eisenmangancarbide $(Fe_3C)_n$, $(Mn_3C)_n$ bezw. $[(FeMn)_3C]_n$. Aufser in den angegebenen Verbindungsformen soll sich der Kohlenstoff in Manganlegierungen noch in elementarer Form gelöst vorfinden, was bei der mikroskopischen Untersuchung durch das Auftreten eines Gefügebestandteiles ähnlich dem Austenit erwiesen worden sein soll.**

Betrachtet man das Eisencarbid und Mangancarbid als solche für sich, so ergeben sich ganz charakteristische Unterschiede in ihrem chemischen Verhalten, durch die man leicht zu ihrem qualitativen Nachweis geführt werden kann, und deren eigentümliche Reaktionen gestatten, uns über die Mengenverhältnisse und die gegenseitigen Beziehungen zum Mangan- und Kohlenstoffgehalt in der Legierung annähernd Aufschlufs zu verschaffen.

Das von H. Moissan*** im elektrischen Schmelzofen dargestellte Mangancarbid Mn_3C wird durch Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nach folgender Umsetzungsgleichung zerlegt:

1. $Mn_3C + 6H_2O = 3Mn(OH)_2 + CH_4 + H_2$.

Das Eisencarbid Fe_3C zeigt auf kaltes Wasser gar keine, auf kochendes nur eine äufserst geringe Einwirkung.

Es ist eine bekannte Tatsache, dafs hochprozentiges Ferromangan schon an feuchter Luft oder in Berührung mit Wasser leicht oxydiert wird und unter gleichzeitiger Entwicklung eines mit farbloser Flamme brennenden, nach Kohlenwasserstoffen charakteristisch riechenden Gases zerfällt. Die Annahme, dafs diese Gase lediglich als Zersetzungsprodukte der in der Legierung gelösten Mangankohlenstoffverbindungen anzusprechen sind, findet auf Grund des Vorerwähnten ihre volle Begründung. Bei den von uns bisher angestellten Untersuchungen gingen wir von der Ansicht aus, dafs die chemische Zusammensetzung der zu untersuchenden Substanz, die Zusammensetzung des durch Wasser entbundenen Gases und das Volumen des letzteren auf die Gewichtseinheit Substanz bezogen berechtigte Schlüsse auf das Verhalten des Kohlenstoffs im Ferromangan und die Beziehungen zwischen Eisenmangan und Kohlenstoff zuläfst. Aus diesem Grunde führten wir unsere Versuche in folgender Richtung durch: 1. Analyse der Ferromanganproben. 2. Analyse der durch Wasser von 100° C. aus den verwendeten Proben entbundenen Gase. 3. Bestimmung des Volumens der durch Wasser in Freiheit gesetzten Gase bezogen auf 1 g Substanz. 4. Bestimmung des Kohlenstoffgehalts im erschöpften Rückstande. 5. Einwirkung von verdünnten Mineralsäuren auf die einzelnen Ferromanganproben und Analyse der hierbei sich entwickelnden Gase.

Die Zusammensetzungen der von uns verwendeten Ferromanganproben sind aus der auf Seite 244 folgenden Tabelle 1 ersichtlich.

a) Einwirkung von Wasser auf Ferromangan.

Zum Zwecke der Gasentwicklung wurden je 10 g der fein gepulverten Substanz der oben angeführten Proben in einen mit ausgekochtem Wasser gefüllten Kolben eingetragen, der Kolben samt Inhalt im Wasserbade auf 100° C. erhitzt und das sich entwickelnde Gas in einem entsprechenden Gasbehälter aufgefangen. Es zeigte Probe I in der Kälte gar keine, beim Erhitzen eine sehr träge Einwirkung des Wassers. Man konnte deutlich bemerken, dafs die Gasentwicklung

* „Trans. Am. Inst. Mining Ing." 1897, Febr.

** v. Jüptner (Siderologie I 215) gibt der Möglichkeit Ausdruck, dafs Lösungen von Monocarbiden Fe_3C und Mn_3C Austenit als Gefügebestandteil geben, diejenigen von Polycarbiden C_nFe_{3n} Martensit darstellen.

*** „Compt. rend." t CXXII p. 421.

Tabelle 1.

Probe Nr.	C %	Mn %	Fe %	Si %	P %	Bemerkung
0 0	6,92	53,13	39,03	0,23	0,22	Durchschnitt von 8 Hochofenchargen
0	7,00	60,11	31,89	0,30	0,25	„ „ 10 „
I	6,90	75,51	15,92	0,65	0,26	„ „ 10 „
II	6,97	78,45	12,57	1,54	0,34	„ „ 10 „
III	6,11	81,29	9,63	1,19	0,28	„ „ 10 „
IV	5,98	82,42	8,71	1,35	0,36	„ „ 5 „
V	6,93	83,47	6,57	1,47	0,30	„ „ 5 „

mit steigendem Mangangehalte an Intensität zunahm und sich bei Probe IV und V in einem lebhaften Kochen äufserte. Zur qualitativen Prüfung des Gases auf einen eventuellen PH_3-Gehalt wurde ein gröfseres Volumen durch Bromwasser und Salpetersäure geleitet, mit molybdänsaurem Ammon konnte jedoch kein Phosphor nachgewiesen werden. Hieraus resultiert, dafs durch Wasser der im Ferromangan legierte Phosphor nicht in Phosphorwasserstoff übergeführt werden kann. Ebenso konnte man sich überzeugen, dafs im Gase keine Schwefelverbindungen vorhanden waren. Eine rationelle Gasanalyse, durchgeführt mit Hilfe der Bunteschen Bürette, ergab die gänzliche Abwesenheit von Sauerstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure, anderseits konnte man konstatieren, dafs das entbundene Gas ein Gemenge von Wasserstoff, flüchtigen gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Stickstoff vorstellte. Feste Kohlenwasserstoffe (ob gesättigt oder ungesättigt, wurde unberücksichtigt gelassen) schieden sich während der Gasentwicklung im Wasser als feste, paraffinähnliche Substanz ab, an den Gefäfswänden einen grauweifsen Überzug bildend. Da für unsere Untersuchungen lediglich der Kohlenstoffgehalt des Gases in Frage kommt, so sahen wir von der Bestimmung der einzelnen Kohlenwasserstoffe als gesättigte, ungesättigte leichte und schwere ab und ermittelten das nach der Verbrennung entstandene Kohlensäurevolumen, aus welchem die Menge des Kohlenstoffs in bekannter Weise leicht berechnet werden kann. Die Verbrennung des mit Luftüberschufs gemengten Gases über Palladiumasbest war insofern erfolglos, als hierbei nur der Wasserstoff und die leichten Kohlenwasserstoffe oxydiert werden konnten, die schweren Kohlenwasserstoffe blieben unverbrannt zurück. Zur Erreichung einer vollkommenen Verbrennung mengten wir ein abgemessenes Gasvolumen mit reinem Sauerstoff und leiteten das so erhaltene Gasgemenge in einem langsamen Strome durch eine auf helle Rotglut erhitzte Platinspirale. Aus der 1. Kontraktion (Verbrennung des H zu H_2O) und 2. Kontraktion (Absorption der aus den Kohlenwasserstoffen gebildeten Kohlensäure in Kalilauge) ergibt sich nach bekannter Weise die Menge des Wasserstoffs und der Kohlenwasserstoffe. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, dafs metallisches Magnesium beim Erhitzen auf Rotglut im Stickstoffstrome Magnesiumnitrid (Mg_3N_2)* bildet. Diese Verbindung stellt ein grünlichgelbes amorphes Pulver vor, welches durch feuchte Luft oder Wasser unter sehr energischer Reaktion in $Mg(OH)_2$ und NH_3 zerlegt wird.

2. $Mg_3N_2 + 6H_2O = 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$.

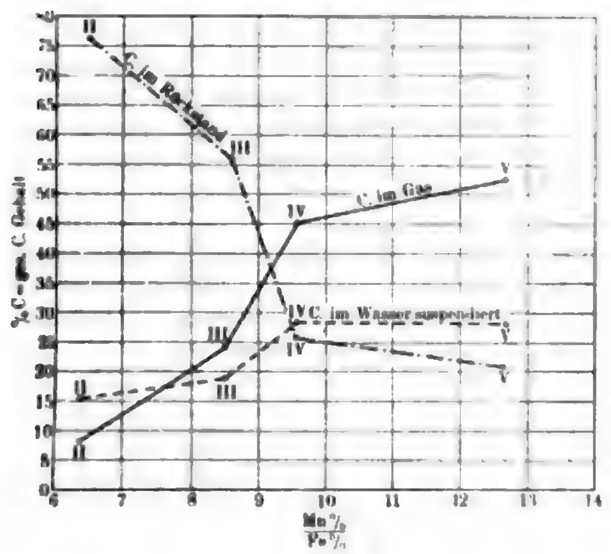
Nach W. Hempel** eignet sich zur Absorption von Stickstoff am besten ein Gemenge von 1 g Magnesium und 5 g Calciumoxyd, und erscheint ein solches befähigt, 122 ccm Stickstoff in der Stunde zurückzuhalten. Um aus unseren Gasen den Stickstoff abzuscheiden, leiteten wir ein gröfseres Volumen derselben durch eine auf Rotglut erhitzte, mit einer Mischung von 1 g Magnesiumpulver und 5 g Calciumoxyd beschickte Röhre, aus der vorher die Luft durch Wasserstoffgas verdrängt wurde. Auf die soeben angeführte Weise läfst sich der Stickstoff jedoch nicht quantitativ genau ermitteln, da beim Durchleiten des an Kohlenwasserstoffen reichen Gases auch der Kohlenstoff vom Magnesium zu Carbiden gebunden wird, welche beim Behandeln mit Wasser in flüchtige organische, nicht näher untersuchte Verbindungen übergeführt werden, die auf Mineralsäuren neutralisierend einwirken und so die Bestimmung des aus dem Magnesiumnitrid entweichenden Ammoniaks unmöglich machen. Versuche, den Stickstoff in oben beschriebener Weise volumetrisch, d. i. mit Hilfe der Bunteschen Bürette zu ermitteln, mufsten als erfolglos aufgegeben werden, weil das Magnesiumpulver stets ganz bedeutende Mengen Wasserstoff enthält, welche beim Erhitzen frei werden. Trotz dieser Umstände konnte nach beendeter Einwirkung des Gases auf das Magnesiumgemenge und Erkaltenlassen des letzteren im Wasserstoffstrome durch Behandeln des gebildeten Nitrids mit Wasser die Entwicklung von Ammoniakgas qualitativ mit Sicherheit nachgewiesen werden. Da, wie früher bemerkt, in den zu untersuchenden Gasen ein Sauerstoffgehalt nicht nachweisbar war, so konnte der Stickstoff weder aus dem reagierenden

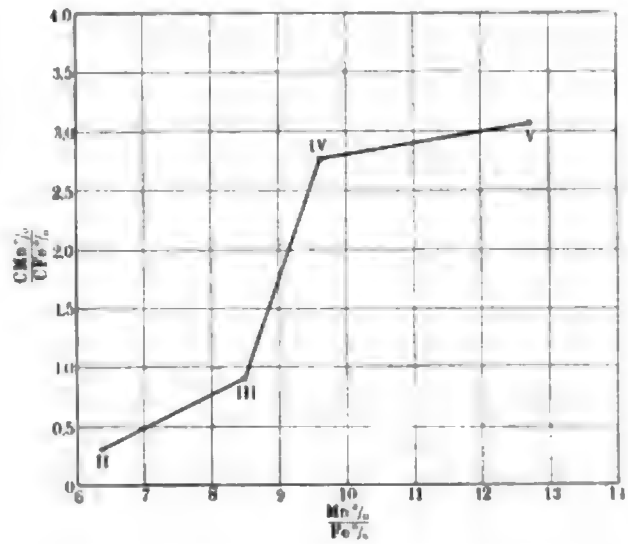
* Briegleb und Geuther: „Liebigs Annalen“ 123, 236. Auf dieser Reaktion beruht bekanntlich die Darstellung des Argons aus der atmosphärischen Luft.

** „Zeitschrift für anorg. Chemie“ 21, 19.

Tabelle 2.

Probe Nr.	Analyse der Proben: C %	Mn %	Fe %	Si %	P %	Analyse der Gase: Summe d. CH Vol.%	H Vol.%	ccm Gas auf 1 g Substanz	Einwirkungsdauer Stund.	g C auf 1 g Substanz: im Gas	im Wasser suspendiert	im Rückstand	% N auf 1 g Substanz	% C vom Gesamt-C-Gehalt: im Gas	im H_2O	im Rückstand	$\frac{Mn\,\%}{Fe\,\%}$	$\frac{C\,Mn\,\%}{C\,Fe\,\%}$
II	6,97	78,45	12,57	0,65	0,26	13,35	86,65	98	148	0,0050	0,0106	0,0532	0,180	8,46	15,24	76,30	6,24	0,31
III	6,11	81,29	9,63	1,19	0,28	21,00	79,21	158	114	0,0150	0,0117	0,0344	0,210	24,55	19,15	56,30	8,44	0,77
IV	5,98	82,42	8,71	1,35	0,36	32,40	67,60	186	72	0,0272	0,0169	0,0157	0,240	45,50	28,30	26,20	9,46	2,70
V	6,93	83,47	6,57	1,47	0,30	36,55	63,45	219	64	0,0364	0,0188	0,0141	0,311	52,52	27,10	20,34	12,70	3,01





Wasser noch aus der atmosphärischen Luft in das Gasgemenge gelangt sein, es mufste vielmehr die Annahme erwiesen erscheinen, dafs der anwesende Stickstoff in der Eisenmanganlegierung seinen Ursprung hat.

Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, dafs die im Ferromangan legierten Gewichtsmengen Stickstoff, wie sie die unten angeführten Analysenresultate zeigen, bei ihrer Entbindung durch Wasser einen solchen Einflufs auf die Zusammensetzung des resultierenden Gases nehmen könnten, um den Stickstoffgehalt des letzteren durch eine volumetrische Gasanalyse bei aller Exaktheit nachweisbar zu machen. Das zur Analyse abgemessene Gasvolumen ist für diesen Nachweis verhältnismäfsig sehr klein, und die jeweilige Menge der aus den einzelnen Kohlenwasserstoffen durch Verbrennung gebildeten Kohlensäure variiert insofern, als dadurch an Genauigkeit für die Ermittlung des Gesamtkohlenstoffgehaltes im Gase nichts eingebüfst wird, hingegen diese geringen Differenzen mit Rücksicht auf das kleine in Arbeit befindliche Gasquantum bezüglich des Stickstoffgehaltes zu falschen Schlüssen Veranlassung geben können. Wir bestimmten daher den durch reines Wasser aus dem Ferromangan entbundenen Stickstoff quantitativ in der Weise, dafs wir das aus einer gewogenen Menge Probesubstanz erhaltene Gasvolumen durch glühendes Kupferoxyd leiteten, und den Stickstoff in einem graduierten Eudiometer auffingen. Die Art und Weise der Durchführung der Analyse, welche zugleich als exakte Stickstoffbestimmungsmethode im Ferromangan dienen kann, wollen wir in der Folge näher behandeln.

Die Einwirkung von Wasser auf Ferromangan ist eine relativ lang andauernde und währt bis zur Erschöpfung der Substanz unter Umständen mehrere Tage hindurch. Bei den Proben II, III, IV und V erfolgte eine befriedigende Reaktion, bei Probe I war eine solche wohl zu bemerken, die Gasentwicklung war jedoch so schwach, dafs die geringen Gasmengen für eine rationelle Analyse als unzureichend nicht herangezogen werden konnten.

Da wir, wie früher erwähnt, annehmen, dafs der Kohlenstoffgehalt im Gase lediglich als Zersetzungsprodukt von Mangancarbiden anzusprechen ist, so mufs folgerichtig der an Eisen gebundene Kohlenstoffanteil im oxydierten Rückstande sich vorfinden. Wir behandelten demnach abgewogene Mengen der einzelnen Ferromanganproben mit Wasser bei 100° C. bis zur Beendigung der Gasentwicklung, filtrierten den Rückstand über ausgeglühten Asbest, wuschen wiederholte Male mit Alkohol und Äther und verbrannten denselben nach dem Trocknen in Chromschwefelsäure nach Art der Kohlenstoffbestimmung im Roheisen. Die Differenz zwischen dem Gesamtkohlenstoffgehalt im Ferromangan und der Summe der Kohlenstoff-

mengen im Gas und Kohlenstoffmengen im erschöpften Rückstand, ausgedrückt in Gramm, bezogen auf 1 g Probesubstanz, betrachten wir als Kohlenstoff, welcher in Form von festen Kohlenwasserstoffen, im Wasser suspendiert, zur Abscheidung gelangt. Die Untersuchung des erschöpften Rückstandes auf seinen Stickstoffgehalt, nach später erwähnter Methode, ergab die gänzliche Abwesenheit des letzteren, man kann daher daraus folgern, dafs der gesamte Stickstoff durch Wasser in gasförmiger Form ausgetrieben wurde.

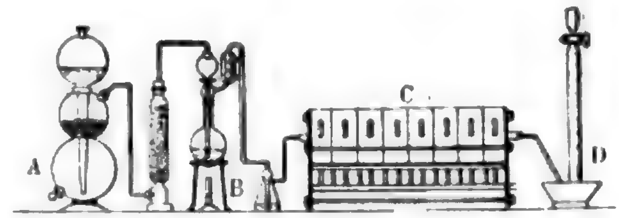
Die Tabelle 2 auf voriger Seite enthält die Zusammenstellung der in vorbesprochener Weise erhaltenen Analysenresultate.

b) Einwirkung von verdünnten Säuren auf Ferromangan.

Die Arbeiten zahlreicher Analytiker über die Zusammensetzung der durch Säuren aus kohlenstoffhaltigen Eisenlegierungen entbundenen Gase, unter denen eine der letzteren von Helge Bäckström und Gunnar Paijkul,* haben erwiesen, dafs sowohl der als Kohlenwasserstoffgas entweichende Kohlenstoffanteil, als auch das auf die Gewichtseinheit Legierung bezogene Gasvolumen dem legierten Kohlenstoffe nicht proportional ist. Da uns der absolute Kohlenstoffgehalt im Gase über die Konstitution des Carbidmoleküls vorderhand keinen Aufschlufs geben kann, so beschränkten wir unsere Untersuchungen vorzugsweise auf das Verhalten des Stickstoffs im Ferromangan beim Behandeln des letzteren mit verdünnten Säuren. Bemerkt kann hier jedoch werden, dafs das Volumen der durch Säuren entwickelten Gase bei allen von uns untersuchten Ferromanganproben ohne Rücksicht auf Mangan und Kohlenstoffgehalt annähernd gleich war und zwischen 292 bis 296 ccm, bezogen auf 1 g Substanz, schwankte.

Die Bestimmung des Stickstoffs in Eisenlegierungen pflegt sich gewöhnlich auf die Untersuchung der Lösungsflüssigkeit und des Lösungsrückstandes zu erstrecken. Der Stickstoff wird nach den bestehenden Methoden aus der alkalisch gemachten Lösung in Form von Ammoniak ausgetrieben (Boussignault), der Lösungsrückstand hingegen wird gewaschen, getrocknet und schliefslich durch ein geeignetes Oxydationsmittel (Quecksilberoxyd, chromsaures Bleioxyd u. s. w.) im Kohlensäurestrom verbrannt. Der entweichende elementare Stickstoff wird über Quecksilber und Kalilauge in einem graduierten Eudiometer aufgefangen.

Bei der Untersuchung von Ferromangan auf dessen Stickstoffgehalt führt der von Boussignault, Ullgren u. a. oben angegebene Weg nicht zum Ziele, da hier der gesamte Stickstoff durch Säuren in elementarer Form abgeschieden und in die Lösungsgase überführt wird. Zu der Analyse der letzteren bedienten wir uns mit Vorteil folgender Apparatenanordnung:



Nachdem vorerst die gesamte Luft aus dem Apparat durch Kohlensäure verdrängt war, wurde der Fülltrichter bei *B* mit verdünnter Salzsäure beschickt, und letztere, nachdem der Trichter wieder mit dem CO_2-Apparat verbunden worden war, tropfenweise in den Kolben eingelassen, woselbst vor Beginn der ganzen Operation 10 g Probesubstanz eingetragen waren. Die entweichenden Gase passierten in einem sehr langsamen Strome das auf helle Rotglut erhitzte Kupferoxyd, und die Verbrennungsprodukte sammelten sich in der mit starker Kalilauge gefüllten Mefsbürette. Wir wollen an dieser Stelle bemerken, dafs ein Teil der in den Lösungsgasen sich befindenden Kohlenwasserstoffe durch Kupferoxyd sehr schwer zur Verbrennung gebracht werden kann, die Anwendung der höchstmöglichen Temperaturen und ein sehr langsamer Gasdurchgang sind daher zur vollkommenen Verbrennung unbedingt erforderlich. Unsere Versuche haben ergeben, dafs stets geringe Mengen unverbrannter Kohlenwasserstoffe in den Verbrennungsgasen sich vorfanden, wir mengten daher nach erfolgter Operation das resultierende Gasvolumen mit reinem Sauerstoff und verbrannten in einer auf Rotglut erhitzten Platinkapillare. Nach Absorption der gebildeten Kohlensäure in Kalilauge, welche jedoch stets nur einige Zehntel ccm betrug, und des überschüssigen Sauerstoffes in Pyrogallol konnte schliefslich das Volumen des reinen Stickstoffs genau ermittelt werden. Die Resultate zeigten in wiederholt durchgeführten Kontrollbestimmungen gute Übereinstimmung. Die Lösungsflüssigkeit und der Lösungsrückstand wurden in der früher erwähnten Weise auf ihren Stickstoffgehalt untersucht. Erstere zeigte sich bei allen Proben stets frei von Ammoniak, im Lösungsrückstande konnten hingegen in einzelnen Fällen geringe Mengen Stickstoff nachgewiesen werden, dies war jedoch stets auf unvollständiges Lösen der Substanz zurückzuführen. Unsere Untersuchungen haben daher ergeben, dafs der im Ferromangan legierte Stickstoff durch Säuren prinzipiell in elementarer Form abgeschieden wird, dafs also weder im Rückstand noch in der lösenden Säure Stickstoff in anderer Form zurückgehalten wurde. Die für die einzelnen Proben auf vorerwähnte Weise ermittelten Stickstoffmengen sind in folgender Tabelle 3 zusammengestellt:

* Fresenius: „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 1887 S. 683.

Tabelle 3.

Probe Nr.	Gewichtsprozent N auf 1 g Substanz bezogen: in der Lösung	im Rückstand	im Gas	Total
0 0	—	Spuren	0,074	0,074
0	—	Spuren	0,062	0,062
I	—	Spuren	0,073	0,073
II	—	—	0,186	0,186
III	—	—	0,210	0,210
IV	—	—	0,256	0,256
V	—	—	0,310	0,310

Schlufsfolgerung.

Das aus der Wechselwirkung zwischen Ferromangan und Wasser resultierende Gasgemenge ist als Umsetzungsprodukt dreier sich hierbei vollziehender Reaktionen anzusehen. Reines Mangan zersetzt Wasser je nach seiner Gewinnungsart mehr oder weniger leicht; das auf elektrolytischem Wege gewonnene schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr energisch, das Devillsche langsam, bei 100° C. rascher, das Brunnersche bei gewöhnlicher Temperatur kaum merklich.

3. $Mn + 2 H_2O = Mn(OH)_2 + H_2$.

Das Reaktionsprodukt ist Wasserstoff und Manganoxydulhydrat. Nach der Zusammensetzung der von uns untersuchten Gase zu urteilen, erscheint es zweifellos, dafs das im Ferromangan vorhandene Mangan bei bestimmtem Eisengehalt Wasser in der Kälte langsam, beim Erhitzen auf 100° C. rascher unter Wasserstoffentwicklung zersetzt. Die zweite sich vollziehende Reaktion ist eingangs durch Formel 1 zum Ausdruck gebracht. Es wurde schon vorher erwähnt, dafs der im Gase vorhandene Stickstoff lediglich als Zersetzungsprodukt einer in der Eisenmanganlegierung gelösten Stickstoffverbindung anzusprechen ist. Der Stickstoff im Ferromangan kann an Eisen oder an das Mangan als gebunden gedacht werden. Eisen und Stickstoff binden sich nach **Rogstadius*** und **Fremy**** in der Glühhitze zu Stickstoffeisen ($Fe_5 N_2$); das von Stahlschmidt aus $FeCl_2$ erhaltene Eisennitrid entsprach der Formel $Fe_8 N$. Was den Einflufs von Stickstoff auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften von kohlenstoffhaltigem Eisen betrifft, so kann hier auf die diesbezügliche umfassende Literatur*** verwiesen werden, zur Charakteristik des Stickstoffeisens sei jedoch bemerkt, dafs letzteres durch kochendes Wasser nur sehr schwierig unter Bildung kleiner Mengen Ammoniak zersetzt, von nicht oxydierenden Mineralsäuren hingegen unter Bildung von Wasserstoff, Stickstoff und Ammonsalzen in Lösung überführt wird (**Despretz**). Unsere vorläufigen Untersuchungen lassen in diesem Umfange einen konkreten Schlufs über die Formen des Stickstoffs in Ferromangan nicht zu, immerhin mufs man bei Beachtung der Zusammensetzung der einzelnen Eisenmanganproben, der aus denselben entbundenen Gase und der gegenseitigen Beziehungen beider Phasen zu einander zu der Überzeugung gelangen, dafs wir es in diesem Falle mit einer gleichmäfsigen Lösung einer Stickstoff-Manganverbindung (Mangannitrid $Mn_x N_y$) in Ferromangan zu tun haben, welche durch Wasser und verdünnte Säuren bei gleichzeitiger Entwicklung von Stickstoff und Wasserstoff oxydiert wird.

4. $Mn_x N_y + z H_2O = Mn_x (OH)_z + N_y + H_z$.

Es ist wahrscheinlich, dafs im Rahmen des Nitridmoleküls das Mangan durch Eisen teilweise substituiert werden kann, wie dies beim Mangancarbid angenommen wird [$(Fe\,Mn)_x N_y$]. Zweifellos erscheint es, dafs der Stickstoff während der Reduktion des Mangans aus seinen Oxyden im Hochofen in die Legierung gelangt, wobei der nascierende Zustand des Metalles die Reaktion sehr fördernd beeinflussen dürfte; die Zunahme des Stickstoffgehalts mit steigendem Mangangehalt wird ihre Erklärung in der Bildungstemperatur der Verbindung zu suchen haben.

Wir wollen nun voraussetzen, dafs Mangan mit dem Eisen ein isomorphes Gemenge gäbe, der Kohlenstoff sei daher in einem kombinierten Molekül an Mangan und Eisen zugleich gebunden $(Fe\,Mn)_3 C$. Auf Grund dieser Voraussetzung können wir aus unseren bisher gepflogenen Versuchen nachfolgende Schlufsfolgerungen ziehen:

1. Durch Einwirkung von Wasser auf manganreiche Eisenmanganlegierungen wird in der Kälte langsam, mit zunehmender Temperatur lebhafter ein Gasgemenge entbunden, welches aus Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen (gesättigten und ungesättigten, leichten, schweren und festen) und Stickstoff besteht. Die Kohlenwasserstoffe und der Stickstoff sind als Zersetzungsprodukte von in der Legierung gelöstem Mangankohlenstoff (Carbide) und Manganstickstoff-Verbindungen (Nitride) anzusehen.

2. Das Verhältnis der einzelnen Gemengteile und das Volumen des durch Wasser entbundenen Gases ist für Eisenmangan-Legierungen von gleicher Zusammensetzung konstant. Mit zunehmendem Werte für den Quotient $\frac{Mn\,\%}{Fe\,\%}$ nimmt das auf die Gewichtseinheit Legierung bezogene Gasvolumen zu, und ist letzteres vom absoluten Kohlenstoffgehalt unabhängig.

3. Mit wachsendem Verhältnis $\frac{Mn\,\%}{Fe\,\%}$ nimmt sowohl die auf die Gewichtseinheit-Legierung als auch auf den Gesamtkohlenstoffgehalt bezogene Menge des aus den Kohlenwasserstoffen berechneten Kohlenstoffs (C_{Mn}) prozentual zu, die

* „Journal f. prakt. Chemie" 86, 307.

** „Comptes rendus" 52, 321.

*** **Wedding**: „Eisenhüttenkunde" S. 456 bis 466.

Menge des im oxydierten Rückstande vorhandenen Kohlenstoffes (C_{Fe}) in demselben Mafse ab. Die Quotienten $\frac{Mn\,\%}{Fe\,\%} : \frac{C_{Mn}\,\%}{C_{Fe}\,\%}$ stehen daher im direkten, wachsenden Verhältnis. Man mufs folgerichtig annehmen, dafs im Rahmen des zusammengesetzten Carbidmoleküls $(FeMn)_3C$ mit zunehmendem Mangangehalt in der Legierung die Menge des Mangans stetig erhöht wird.

4. Der Stickstoff im Ferromangan ist an Mangan als gebunden zu betrachten. Mit wachsendem Mangangehalt in der Legierung steigt die Menge des legierten Stickstoffs.

5. Das Stickstoffmangan wird durch Wasser leicht angegriffen, das Zersetzungsprodukt ist elementarer Stickstoff; Ammoniak und Ammonsalze bilden sich nicht.

6. Durch verdünnte Säuren wird aus Eisenmangan-Legierungen ein Gasgemenge in Freiheit gesetzt, in welchem der Wasserstoff dominiert; dieser ergibt sich aus der Wechselwirkung der Säure mit dem Eisen. Die Zerlegung der Carbide und Nitride erfolgt in dieselben Komponenten wie bei der Einwirkung von Wasser. Auch in diesem Falle wird aus dem Nitrid der Stickstoff ausschliefslich in elementarer Form abgeschieden.

Amerikanischer Giefsereibetrieb.

Von **Bernhard Osann.**

Die englische Zeitschrift „The Engineer" bringt in 12 Heften, beginnend mit dem 27. September 1901 Nr. 2387, einen Aufsatz, betitelt: „Eisengiefsereien und Giefsereibetrieb in den Vereinigten Staaten". In der Einleitung wird gesagt, dafs diese Darstellung in Verbindung mit einer anderen Abhandlung derselben Zeitschrift über amerikanische Röhrengiefserei (Vol. XCI) ihre Entstehung den fortgesetzten Nachfragen aus dem Leserkreise: „Welches Lehrbuch über Giefsereibetrieb empfehlenswert wäre?", verdankt. Dafs diese Anfrage englischer Leser in der durch die Überschrift gekennzeichneten Weise befriedigt wird, ist sehr charakteristisch. Deutlicher kann die Überlegenheit des amerikanischen Giefsereibetriebs über dem englischen nicht zum Ausdruck gelangen. Man kann dieses unumwundene Bekenntnis der Zeitschrift nur billigen; wenn man bessern will, mufs man offen den Fehler eingestehen.

In Deutschland kommt die Redaktion einer technischen Zeitschrift bei derartigen Anfragen nicht in Verlegenheit. Wir haben nicht nur ein, sondern eine ganze Reihe gut und allgemein verständlich geschriebener Lehrbücher über Eisengiefsereibetrieb. Anderseits müssen wir Deutschen ebenfalls die Fortschritte des amerikanischen Giefsereiwesens rückhaltlos anerkennen und uns in vieler Hinsicht ein Muster daran nehmen. Der offene Meinungsaustausch in Wort und Schrift hat sicher nicht wenig zu den Fortschritten jenseits des Atlantischen Ozeans beigetragen.

In Bezug auf technische Errungenschaften ist bei aller Anerkennung amerikanischer Leistungen, die ein grofses Organisationstalent bei achtunggebietender Energie voraussetzen, immer zu berücksichtigen, dafs dort die Arbeit in einer Weise spezialisiert wird, wie wir es in Deutschland nicht kennen und in absehbarer Zeit auch nicht kennen lernen werden, weil unsere wirtschaftlichen Grundlagen ganz andere sind. Es steht aber ohne jeden Zweifel fest, dafs wir die amerikanische Technik unausgesetzt im Auge haben müssen, um alles Gute, wenn es für unsere Verhältnisse pafst, zu behalten, in demselben Sinne, wie es ja auch die Amerikaner tun, ganz abgesehen von den zahllosen Deutschen, die als amerikanische Bürger an den Fortschritten beteiligt sind.

In diesem Sinne bietet der englische Aufsatz eine gute Handhabe; er ist sachverständig und geschickt geschrieben. Aufser der Eisengiefserei wird auch Stahlgiefserei gestreift. Der englische Verfasser beschreibt zunächst eine Reihe neuer, mustergültiger amerikanischer Eisengiefsereien und fügt dann einige Kapitel über Betrieb und Betriebsverhältnisse an. Dem deutschen Leser kann nur mit einer kurzen, vielfach auch kritischen Darstellung gedient werden, indem alles für unsere Verhältnisse Belanglose übergangen werden soll. Da, wo die Beschreibung der englischen Zeitschrift nicht ausreichte, sind auch einige andere Quellen mit zu Hilfe genommen.

Der Berichterstatter (unter diesem soll nicht der englische, sondern der deutsche verstanden werden) gibt zunächst, um eine Vorstellung von amerikanischen Erzeugungsziffern und der Spezialisierung der Arbeit zu geben, die nachfolgende tabellarische Zusammenstellung der als mustergültig beschriebenen Giefsereien.

	Firma	Ort	Tägliche Gufswaren-erzeugung t	Former bezw. Arbeiterzahl	Art und Stückgewicht der Gufswaren
A	General Electric Co.	Shenectady	150	250 Former	Maschinengufsstücke bis 40 t.
B	Walker & Pratt	Watertown	18 bis 20	60 Former 160 Mann im ganzen	Öfen und Heizkörper für Zentralheizungen. Nur leichte Stücke (Massenware).
C	Sargent Eisengiefserei	bei Chicago	60		Bremsklötze für Eisenbahnen, durchschnittl. 25 Pfd. Massenware.
	Ebenso Stahlgiefserei (Klein-Konverter)	auf demselben Grundstück	50		Nur kleine Teile: Zahnräder, Achsbüchsen u. s. w.
D	Mc Cormick, gegründet 1847. Auf ein und demselben Grundstück. Giefserei I für die schweren und mittleren Teile. Giefserei II nur für kleine Teile	Chicago	300 bis 360, im Jahresdurchschnitt 315 t, ohne Stahlgufs und schmiedbaren Gufs (die, soweit wie irgend möglich, beh. Gewichtsersparnis angewendet werden) in 10-stündiger Schicht, dav. Giefser. I etwa 200 t		Gufswaren nur für landwirtschaftliche Maschinen. Allein 100 000 Mähmaschinen jährlich. Allein nach d. Schwarzen Meerhäfen 6000 t in 1900 ausgeführt. 10 000 verschiedene Modelle, 250 000 Abgüsse nach einem Modell kommen vor. Nur Massenware. Die schwersten Formen (Ober- und Unterkasten aufgestampft zusammen) wiegen 1200 Pfd.
E	Milwaukee Harvester. 1900 gebaut	Milwaukee	60 bis 70	80 Former	Nur landwirtschaftl. Maschinen, 80 000 Getreide- und Grasschneidemaschinen jährlich. Nur kleine Teile, im Maximum 125 Pfd.
F	Stahlgiefserei Schickle, Harrison & Howard Iron Co.		100 t fertiger Stahlgufs aus Martinöfen	1000 Mann	Material für Waggonbau, z. B Drehgestellsättel, Wagenrahmen u. s. w.
G	Westinghouse Luftbrems. Co.				Nur Bremscylinder und Luftbehälter 75 bis 100 Pfd. Massenware.
H	Westinghouse Maschinen Co.	Pittsburg			Maschinengufs f. Dampfmaschinen und Gasmotoren, sehr verschiedener Art bis 50 t.
J	Niles Werkzeugmaschinenfabrik				Werkzeugmaschinengufs bis 30 t, viel Lehmgufsstücke.
K	Kelly		26 Formplätze à 8 Platten = 208 Platten täglich		Nur Klavierplatten.

Giefsereigebäude. In der Anordnung und Ausführung werden bei amerikanischen und deutschen Giefsereien kaum bemerkenswerte Unterschiede bestehen. Die Kräne, welche die Gestalt des Giefsereigebäudes beeinflussen, sind dieselben: Laufkräne, Drehkräne und Laufkatzen an Trägern. Die Erkenntnis, dafs luftige, helle Arbeitsräume wesentlich die Arbeit fördern, besteht natürlich auch dort, indem Oberlicht und Seitenlicht angewendet wird. Z. B. bei der Electric Co. (A), bei einer Grundfläche von 10 650 qm 2160 qm Drahtglasoberlicht und 1140 qm Seiten- und Dachlaternenlicht, im ganzen also 30 % der Grundfläche. In der Walker & Pratt-Giefserei (B) sind es 35 %. Die Helligkeit wird noch durch Wandanstrich gehoben, in Giefserei B hellbraungelb (Büffelfarben), in der Electric Co. weifs. Neben eisernen Dachbindern findet sich auch in Giefserei C ein hölzerner Dachstuhl. Als Fufsbodenmaterial für Formerwerkstätten wird, abgesehen von Giefsereien, die vielfach in den Boden formen müssen, Lehmstampfung in Giefserei E, Beton in Giefserei B, dagegen Ziegelfläche auf Betonunterlage in der Putzerei, Holzdielung im Sandmischraum angeführt.

Besondere Beachtung ist dem Transportwesen gewidmet und soll in den weiteren

Kapiteln noch besprochen werden. In Amerika gibt es Giefsereien, die unter möglichster Ausnutzung der Grundfläche die Arbeit auf mehrere Stockwerke verteilen, um gleichzeitig das Transportwesen zu vereinfachen. Unter den aufgezählten Giefsereien sind es die beiden Giefsereien für landwirtschaftliche Maschinen. Die eine der Mc. Cormick-Giefsereien, und zwar die für den schwereren Gufs bestimmte, ist im fünften Stock eines Riesengebäudes (200 m lang) untergebracht bei einer Arbeitsfläche von 5555 qm; im vierten Geschofs befindet sich die Putzerei und Sandaufbereitung, im dritten die Bearbeitungs- und Montagewerkstätten. Die Stockwerke sind durch Aufzüge verbunden. Der aus den Formkasten entleerte Sand gelangt durch Trichterrohre in das vierte Geschofs, wo ihn eine Transportrinne der Aufbereitung zuführt. Gesiebt, gemischt und befeuchtet, übernimmt den Sand ein Transportrinnensystem in der Formerei, wo er selbsttätig in die Formkasten der einzelnen Formmaschinenplätze durch Schüttrohre fällt. Die Milwaukee Harvester Giefserei hat zwei Stockwerke mit einer Bodenfläche von 121 × 30 m. Das untere dient als Putzerei und Magazin für Gufswaren und Modelle, auch ist die Heizanlage dort untergebracht. Die Stockwerke werden durch eine Holzbalkendecke, auf hölzernen Säulen ruhend, getrennt, unter besonderer Fürsorge, dafs bei einem Brande möglichste Unabhängigkeit zwischen Längs- und Querbalken besteht. Auf den Balken ruht eine Dielung von 3″ = 76 mm, darauf eine Ziegellage und darauf eine Lehmstampfung von 4″ = 102 mm. Die Formerei ist frei von jeder Säule.

Die Stellung der Kupolöfen scheint durchweg an den Längsseiten des rechteckigen Grundrisses gewählt zu sein, vielfach nicht in der Mitte, in Rücksicht auf spätere Erweiterung. In einigen der genannten Giefsereien, der Westinghouse und der Mc. Cormick-Giefserei II, finden sich an entgegengesetzt liegenden Punkten gleichzeitig betriebene Kupolöfen, um die Entfernungen zu verkürzen.

Die Kupolöfen werden womöglich aufserhalb des Giefsereiraums aufgestellt und die Verbindung mit ihm durch Rinnen bewirkt. Die Schmelzrückstände, das übrig gebliebene Eisen und die Schlacke gelangen dann gar nicht in den Giefsereiraum.

Arbeitsteilung und Arbeitsverfahren. Dafs die Spezialisierung der Arbeit zu viel weitergehender Benutzung der Formmaschine führt, liegt auf der Hand. Die Giefsereien B, C, D, E, G, — das sind die Giefsereien für Heizungskörper, Bremsklötze, landwirtschaftliche Maschinen, Bremscylinder, also in jedem Falle Massenware, — werden ausschliefslich durch Formmaschinen bedient, während die Giefsereien A, H, I, K für Maschinengufs nach wechselnden Modellen und Klavierplatten Handformerei ausüben lassen.

Hinsichtlich der Stahlgiefsereien finden sich keine Angaben. In einigen Giefsereien wird während der ganzen Schicht geschmolzen und gegossen. Dies ist in der Sargent-Giefserei (Bremsklötze) und den Mc. Cormick-Giefsereien der Fall. In der einen Mc. Cormick-Giefserei, die im fünften Stockwerk untergebracht ist, wird das Formen, Giefsen und Ausleeren der Formkasten von verschiedenen Kolonnen ausgeübt. Die Grundfläche ist derartig eingeteilt und mit Formern belegt, dafs jeweilig nur auf einem Viertel derselben geformt wird. Sind die Formen einer Abteilung fertig, so rückt die Mannschaft auf ein anderes Feld vor und gelangt nach zwei Stunden wieder auf den ersten Platz zurück. Inzwischen hat eine Giefskolonne die Form abgegossen und eine andere Kolonne das Ausleeren und das Aufräumen besorgt, so dafs nach zwei Stunden der Platz für die neue Formerarbeit vorbereitet ist. Dieses Verfahren ist eingeführt, um die Grundfläche auszunutzen. Man soll die vierfache Erzeugung für 1 qm gegenüber dem sonst gebräuchlichen Verfahren erreichen. Aufserdem erlaubt es ein bequemes Anpassen an den Beschäftigungsgrad; es können ohne jede Störung Überstunden oder Nachtschichten mit einer neuen Rotte eingelegt werden, weil die Formplätze jederzeit fertig bereit stehen. Bei der Erzeugung landwirtschaftlicher Maschinen ist dies im Hinblick auf die Zeit kurz vor der Ernte von grofser Bedeutung, weil dann eine aufserordentliche Steigerung der Erzeugung bei ganz kurzen Lieferterminen stattfinden mufs. Die Schmelzarbeit wird in dieser Giefserei von zwei Kupolöfen geleistet, die abwechselnd von Tag zu Tag im Betriebe sind; auf diese Weise liefert ein Kupolofen täglich 200 t Eisen.

In der zweiten Mc. Cormick-Giefserei für kleine Gufsstücke wird auch den ganzen Tag mit zwei Kupolöfen (zwei andere in Reserve) hindurch geschmolzen und gegossen. Die Formen bleiben aber ruhig stehen, bis eine Arbeitercolonne in der Nachtschicht entleert und aufräumt. Das Gebäude ist so reichlich bemessen (Gesamtgrundfläche 420 m × 48 m, die eigentliche Giefserei 305 m × 48 m), dafs eine Arbeitsteilung am Tage nicht nötig ist. Es wird dadurch mehr Grundfläche beansprucht und das Anlagekapital schlechter ausgenutzt. Es müssen aber wohl Gründe, die auf Nachteile des erstgenannten Verfahrens hinauslaufen, zu einem solchen Entschlufs geführt haben. Die Trennung der Form- und Giefsarbeit hat ihre Bedenken und ist wahrscheinlich nur in der Zwangslage gerechtfertigt.

Die Arbeitsteilung, wie sie die Westinghouse-Bremscylinder-Giefserei ausübt, hat Ledebur in dieser Zeitschrift 1898 S. 461 an der Hand

von Abbildungen eingehend beschrieben. Die Formkasten werden mit hydraulischen Drehkränen von den Formmaschinen abgehoben und auf ein Transportband aufgesetzt. Nach einem Wege von 9 bis 15 m wird das Transportband angehalten und die Formen mit Kernen besetzt, die unmittelbar aus den Kerntrockenöfen entnommen werden. Dann geht es weiter zu einer Kolonne, welche die Formkastenhälften aufeinandersetzt und verklammert. Schliefslich gelangen die Formkasten zu den Kupolöfen, werden vom Transportbande abgehoben und abgegossen. Alsdann werden sie in einem zweiten Kreislauf in den Sandmischraum geführt und hier entleert. Die leeren Formkasten gelangen auf dem Transportbande zurück nach den Kupolöfen und werden von hier aus auf dem ersten Transportbande den Formmaschinen zugeführt. Der ausgeschlagene und aufbereitete Sand gelangt in Transportrinnen selbsttätig zu jedem Arbeitsplatze. Das ganze Arbeitsverfahren versagt natürlich sofort, wenn nur ganz geringe Abweichungen bei den Gufsstücken eintreten. Die Arbeiter sind einfach als Maschinen zu betrachten. Das Einlegen der Kerne ohne Zeitverlust hat zum Bau besonderer Kerntrockenöfen geführt, von denen noch die Rede sein wird. In der Milwaukee Harvester Giefserei besteht zur Verbindung der Formerei mit den Kerntrockenöfen ein elektrisches Signalsystem, um den benötigten Kern abzurufen.

In Bezug auf das Formen im Boden im Gegensatz zur Anwendung des Unterkastens bestehen ebenso wie bei uns grofse Verschiedenheiten. In der Electric Co. ist eine grofse Zahl mit gufseisernen Platten ausgekleideter rechteckiger Gruben 8′ tief vorgesehen und mit Formsand gefüllt. Die Westinghouse Maschinen Co. und die Niles Co. vertreten verschiedene Richtungen. Erstere ist mehr auf Herstellung nach Modell im Formkasten eingerichtet, letztere macht fast alles als Lehmformstück im Boden ohne Formkasten. Auch zum Abdecken der Form werden nicht Formkasten, sondern Lehmplatten verwendet. Ein guter Lehm steht dort zur Verfügung. Die Verhältnisse, namentlich die verschiedene Anzahl der Stücke, die nach einem Modell gefertigt werden, bedingen dies. Aufserdem wird wohl in Amerika, ebenso wie bei uns — oder vielleicht noch ausgeprägter — die Erfahrung bestehen, dafs die Former sehr schwer zu bewegen sind, von einer einmal in Fleisch und Blut übergegangenen Arbeitsweise abzugehen.

Interessant ist es, dafs auch der praktische Amerikaner in der Behandlung der Accordsätze für Maschinengufs in stark wechselnder Gestalt Schwierigkeiten findet. Von der Niles Co. wird berichtet, dafs eine Zeitlang überhaupt nicht im Accord, sondern nur in Schichtlohn geformt werden mufste, weil bei jedem Fehlgufs Streit entstand darüber, wer von den beteiligten Formern die Schuld trüge und darüber, ob überhaupt die Former ein Verschulden träfe. Wenn dies letztere nicht der Fall war, wurde nämlich der volle Lohnbetrag ausgezahlt, sonst nur 50 %. Aufserdem war auch bei gelungenen Gufsstücken die Schwierigkeit grofs, jeden Former mit richtiger Anteilziffer einzustellen, und dies war unbedingt erforderlich, da fast alle Stücke so grofs waren, dafs sie ein Former nicht herstellen konnte. Sich vorzustellen, welche Schwierigkeiten bei Lösung derartiger Fragen unter dem drohenden Damoklesschwerte des Streiks entstehen können, dazu gehört nicht viel Phantasie.

Über das Giefsen in grünem Sande und in getrockneter Form bestehen ebenfalls sehr verschiedene Ansichten und führen zu verschiedenartigen Arbeitsverfahren. Schwere Gufsstücke werden im allgemeinen in getrockneter Form gegossen; es gibt aber auch Ausnahmen, indem z. B. Corlifsmaschinencylinder, Schwungräder, Bodenplatten, Frahme u. s. w. — auch Stahlgufs in ausgedehntem Mafse — in grünem Sande gegossen werden. Näheres ist nicht angegeben. Ehe man einen Vorsprung der Technik aus dieser Erscheinung ableiten will, mufs man Angaben über Stückgewicht und Wandstärken abwarten. Stahlgufsformen in grünem Sande sind bei uns z. B. bei der Herstellung von Grubenwagenrädern stark in Anwendung. Auf Verwendung ungetrockneter Kerne, wo es nur angeht, ist man ebenso wie bei uns bedacht. Die grofsen Gufsstücke der Westinghouse Maschinen Co. haben Kerne aus grünem Sand, ebenso u. a. die Gufsformen für Lokomotivschornsteine und Achsbüchsen. Dafs der billige Hilfsarbeiter so viel wie möglich zur Entlastung des theuren Formers herangezogen wird, ist ohne weiteres aus den Lohnsätzen erklärlich, die an einer Stelle mit 6—7,5 d = 51—64 ₰ für die Hilfsarbeiter-, und mit 12—15 d = 102—127 ₰ für die Formerstunde angegeben werden.

Das Gebiet der Formmaschinen wird in dem Aufsatze nur gestreift — es erfordert ja auch die Beschreibung aller verschiedenen Formmaschinensysteme ein ziemlich umfangreiches Buch für sich. Interessant ist die Tatsache, dafs die Mc. Cormick-Giefserei die Anwendung einer mechanischen Stampfvorrichtung verlassen hat. Die nach dem Formerstreik 1886 eingeführten Formpressen ergaben zu viel Ausschufs und Reparaturen. Daraufhin erfand Pridmore, der Vorstand der Modellwerkstätten genannter Giefserei, seine auch in Deutschland, u. a. durch die Kölner Giefsereiausstellung, bekannt gewordene Formmaschine. Der Sand wird mit der Hand gestampft und das Modell mit einem aufserordentlich exakt gearbeiteten Hebelmechanismus nach unten herausgezogen. Ein Nachflicken der Form ist unnötig und auch gar nicht in diesem Falle angängig, weil zwei Abgüsse ohne Nach-

arbeit in landwirtschaftlichen Maschinen auswechselbar sein müssen, — man denke daran, dafs diese Firma ihre Maschinen nach allen Weltgegenden und Ländern der Erde hinausschickt. Der Ausschufs soll auch bei wenig geübten Leuten nur 3 % betragen, gegenüber 6 % bei Handarbeit geschickter Leute. Die Lohnausgaben bei Arbeit mit diesen Maschinen und bei Handarbeit verhält sich wie 1 : 10. Ebenso hat auch die Milwaukee Harvester-Giefserei Formmaschinenbetrieb mit Hebelmechanismus bei Stampfung mit der Hand. Im Gegensatz dazu hat die Sargent-Giefserei mit Erfolg Formmaschinen mit Luftdruckpressen eingeführt und die Lohnausgabe von 3 zu 2 vermindert (Bremsklötze), ebenso die Westinghouse-Luftbremsen-Co., welche mit zwei Mumfordmaschinen täglich 350 Bremscylinder liefert.

Ausführlicher werden pneumatische Stampfer besprochen. Die leichteren Stampfer werden an ein oder zwei Handgriffen vom Arbeiter gehalten und bedient, genau wie die auch in Deutschland angewendeten pneumatischen Meifsel und Niethämmer. Die schwereren hängen am Kran. Diese pneumatischen Stampfer, von einem Manne bedient, leisten so viel wie vier Mann, ja sogar bei schwereren Formen bis zu 15 Mann mit Handstampfen. Auch zum Ausstofsen der Kerne nach dem Gufs und beim Ausleeren der Formkasten können sie Verwendung finden.

Nachfolgende Tabelle gibt über die einzelnen Systeme pneumatischer Stampfer Aufschlufs.

System	Gewicht der Stampfvorrichtung	Stofszahl in der Minute	Bedarf an angesaugter Luftmenge	Bemerkungen
Philadelphia-Stampfer	300 Pfd.	250—300	0,71 cbm von 6—7 Atm. Pressung	Die Stärke der Schläge wird durch Heben und Senken des Stampfers geregelt. Der Luftcylinder ist drehbar; wird er mit Hilfe einer Räderübersetzung gedreht, so schraubt er sich an einer Schraubenspindel hinauf oder herunter und ändert seinen Abstand von der Form.
Maywood-Stampfer, abgebildet in „The Foundry" November 1901 S. 14 (Maywood-Rammer).		500—600. Alsdann entsteht ein Druck von 50 Pfd. 300—400. Alsdann entsteht ein Druck von 250 Pfd. (letzteres bei Stahlgufsformen).		Der Luftcylinder hängt in einer senkrechten Gabel in Schildzapfen, die Kolbenstange geht durch den Cylinder hindurch und trägt an einem Ende einen scheibenförmigen, am andern einen Stampfer mit rechteckiger Fläche. — Je nach Bedarf wird der Cylinder gewendet.
Philadelphia-Handmaschine I	45 Pfd.	250—300	0,42 cbm bei 3,5—7 Atm. Druck.	An zwei Handgriffen gehalten.
ebenso, II	20 Pfd.	ebenso	0,3 cbm	An einem Handgriff gehalten.

Den letztgenannten Stampfer zeigt Abbild. 1.

In Bezug auf Handstampfer wird eine für kleinere Gufsformen, sog. Bankgufs, angewendete Ausführung erwähnt, bei der das eine Ende als Schaufel, das andere als Stampfer ausgebildet ist. Der Stampfer wird vielfach mit Gummikopf hergestellt, um die Modelle bei Berührung mit dem Stampfer zu schonen.

Kernformmaschinen erfahren in dem Aufsatze des englischen Fachmanns eine ebenso kurze Behandlung wie die Formmaschinen. Es werden nur zwei Kernformmaschinen erwähnt für Kerne von rundem oder eckigem Querschnitt, die in grofsen Längen zum beliebigen Abschneiden hergestellt werden (100 bis 120 ′ in der Stunde für etwa $1^1/_4$ d = etwa 11 ₰ Lohnausgabe). Die eine Konstruktion, die „Hammer Kernmaschine", erzielt hohle Kerne behufs Ventilation derselben, und arbeitet mit einer Schnecke, welche die Kernmasse durch ein auswechselbares Mundstück und von da durch eine Trockenröhre treibt.

Um gebrauchte Kerneisen und Drähte gerade zu richten, bedient man sich einer Art Drahtrichtmaschine. Eine die Konstruktion erläuternde Abbildung steht nicht zur Verfügung. Es lassen sich Drähte von allen möglichen Kalibern gleichzeitig in einem kleinen Walzenstuhl, auch wenn sie stark verbogen sind, gerade richten, und können dann sogleich wieder für dieselben Kerne gebraucht werden.*

Über Modellanfertigung ist, abgesehen von allgemein bekannten Erörterungen, über die Wichtigkeit richtiger Modellteilung u. s. w. nur der auch bei uns bereits eingeführte Holzbesäumer (Oliver wood trimmer) erwähnt. Derselbe war auch vor zwei Jahren in Köln ausgestellt und dürfte bekannt sein, wenn erwähnt wird, dafs der horizontale Tisch mit Anschlagwinkeln ausgerüstet ist, die in jedem beliebigen auf der Tischplatte vorgerissenen Winkel eingestellt werden können. An der Tischkante vorbei wird das Besäummesser geführt.

Formkasten. Interessant ist die Verwendung hölzerner Formkasten in ausgedehntem Mafse.

* Vergl. die Abbildungen in „The Foundry" 1901, November, S. 96 und 97 (Climaxmaschine).



Abbildung 1. Stampfer.

Für Gufswaren mittleren Gewichts, auch gelegentlich für schwere Gufsstücke, ist ihre Verwendung vorherrschend. So z. B. verwendet die Kelly-Giefserei für die Klavierplattenformen ausschliefslich hölzerne Formkasten. Formkasten für kleine Teile, besonders für Formmaschinenzwecke, werden aus Gufseisen hergestellt, auch schmiedeiserne Formkasten mit gufseisernen Schooren werden angewendet. Die hölzernen Formkasten sind bei richtiger Herstellung und Behandlung dauerhafter, als man gewöhnlich annimmt. Das Ausleeren der Formen mufs so zeitig geschehen, dafs die Hitze nicht an die Holz- und Beschlagteile gelangen kann. Zum Erleichtern des Ausleerens hat man Klappformkästen (snap flask) mit einem Scharnier in der einen und einem Klammerverschlufs an der entgegengesetzten Ecke eingeführt. Die Abbild. 2 zeigt einen solchen Formkasten aus Eichen-, Kirsch- oder Tannenholz 32 mm bis 38 mm stark gefertigt und mit schmiedbaren Gufsstücken beschlagen. Eine einfache Form ist gleichfalls abgebildet. Als Material dienen Fichtenbretter, 51 bis 102 mm stark. Für Lehmgufs dient eine sog. Harrisonsche Kette, als ein sich jedem Durchmesser anpassender Formkasten. Sie besteht aus Stahlgufsplatten, 685 mm lang, 152 bis 914 mm breit, 4,7 mm stark, die durch Stifte und Ösen, wie bei einem Scharnier, verbunden, in beliebiger Zahl miteinander zu einem Ringe vereinigt sind. Zieht man einen der Stifte, nötigenfalls mit mechanischer Hilfe (Lufthebezeug) heraus, so wird der Ring gelöst und kann bequem entfernt werden.

Schmelzmaterial und Schmelzbetrieb. Der englische Verfasser behandelt dies Kapitel sehr ausführlich, auch mit vollem Recht. Der Grofsbetrieb der Amerikaner hat eine grofse Anzahl vorzüglich theoretisch geschulter Männer, denen gleichzeitig ein aufserordentliches Erfahrungsmaterial zur Verfügung steht, ausgebildet. Es verlohnt sich, auf diesem Gebiete etwas ausführlicher zu sein:

Der englische Verfasser bekämpft das Einkaufen und Gattieren nach dem Bruchaussehen und führt das Schicksal einer grofsen Giefserei an, die in eine sehr schwierige Lage kam, als sie es trotz aller Bemühungen und eines grofsen Fehlgufsverlustes nicht fertig bringen konnte, einwandfreie Cylinder für Gas- und Kältemaschinen zu giefsen. Erst nachdem ein aufserhalb stehender Fachmann ein Gutachten über die richtige chemische Zusammensetzung des einzukaufenden Roheisens gegeben hatte, wurde es anders. Ein durchschlagender Erfolg wurde aber erst erzielt, als auch die Auswahl des Roheisens beim Gattieren nicht mehr nach dem Bruchaussehen, sondern einzig und allein nach der chemischen Zusammensetzung erfolgte.

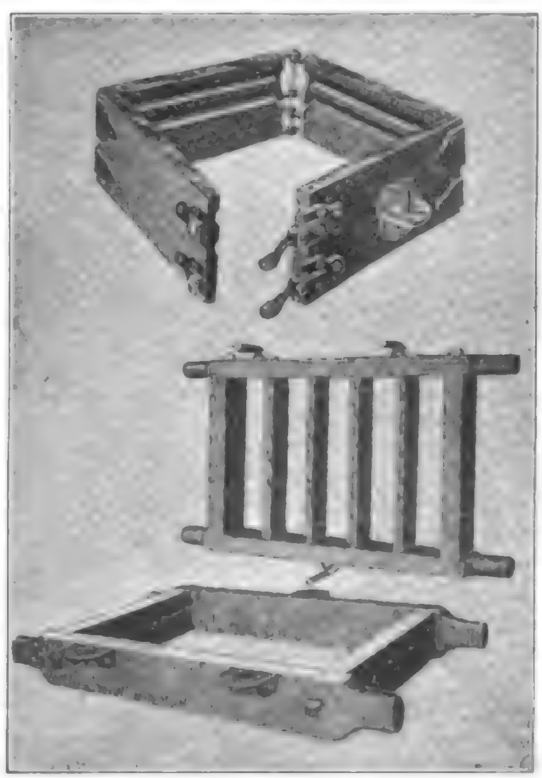


Abbildung 2. Formkasten.

Die Milwaukee Harvester Giefserei war die erste, die mit dem Gattieren nach Analyse vorging. Der Widerstand des Formermeisters und der Kupolofenbelegschaft war nicht leicht zu überwinden, der Erfolg aber überraschend. Man darf nur nicht, sagt der englische Verfasser, in seinem Kampfe gegen den alten Schlendrian von dem Chemiker im Stiche gelassen werden — die Analysenergebnisse müssen unbedingt zuverlässig sein. Für kleine Giefsereien empfiehlt es sich daher nicht, eine sogenannte billige Kraft heranzuziehen, sondern sich mit anderen Giefsereien zur gemeinschaftlichen Errichtung eines Laboratoriums zu vereinigen. Die Ergebnisse aller Untersuchungen werden dann jeder beteiligten Giefserei mitgeteilt und dadurch die Zahl der Versuche herabgedrückt, auch andere Materialien, wie Bronze, Graphit, Farbe u. s. w., in ihr Bereich einbezogen. Vorläufig besteht in Amerika noch kein einheitliches System für Einteilung und Benennung von Giefsereieisen. Dies soll erst geschaffen werden.

Eine Tabelle, die für den Einkauf von Roheisen für die Case Threshing Maschinenfabrik gilt, ist in folgendem zusammengestellt. Die Lieferungsvorschriften sind von einem Giefsereiingenieur, Mr. W. G. Skott, dessen Namen wir mehrfach bei diesem Kapitel begegnen, ausgearbeitet.

Nr.	Si nicht weniger als %	S Max. %	Mn Max. %	P Max. %	Total C %	Das Roheisen wird zurückgewiesen, wenn Si weniger als %	S mehr als %
I	2,5	0,03	0,5	0,6	3 bis 4,5	2,4	0,035
II	1,95	0,04	0,7	0,7	2,9 bis 4,2	1,85	0,045
III	1,35	0,05	0,9	0,8	2,5 bis 4,0	1,25	0,055
Silbergraues oder Siliciumeisen	3 bis 5,5	0,04	mindestens 0,3	0,9	mindestens 2,5	3,00	0,055
Ferrosilicium . . .	7 bis 12,5	0,04	—	—	—	6,00	0,045
Phosphorreiches Eisen	mindestens 1,5	0,055	0,3 bis 0,9	mindestens 1,0	mindestens 3,0	—	0,06 und weniger als 0,9 % P

Das phosphorreiche Eisen wird zugesetzt, wenn Dünnflüssigkeit erzeugt werden soll.

Bemerkenswert ist die Aufstellung einer normalen Zusammensetzung, unter Angabe der Grenzwerte, bei denen eine Zurückweisung der Sendung erfolgen soll. Ohne diese letztere Einschränkung wäre es nicht zu verstehen, dafs für die einzelnen Nummern auch verschiedene Phosphor- und Manganwerte angegeben werden. Es wird eben in dieser Hinsicht nicht so scharf verfahren werden. Die Einführung einer Bezeichnung für Roheisen von 3,0 bis 5,5 % Silicium wäre auch für deutsche Verhältnisse wünschenswert, da diese Roheisenmarke zwischen Ferrosilicium und Giefsereieisen I vollständig in der Luft schwebt.

Aufser den genannten Marken wird Holzkohleneisen mit verschiedenem Mangan- und Kohlenstoffgehalt bei 0,025 % Schwefel und 0,25 % Phosphor im Maximum angekauft, ferner ein Bessemereisen mit 0,045 % Schwefel und 0,15 % Phosphor im Maximum; dies sowohl wie das Holzkohleneisen für Hartgufszwecke. Bessemereisen mag auch sonst gute Dienste zum Herabdrücken des Phosphorgehalts tun. Für schmiedbaren Gufs dient ein Bessemereisen mit höchstens 0,1 % Phosphor, 0,04 % Schwefel bei 1,0 bis 1,5 % Silicium und etwa 0,6 % Mangan. Auch ein Manganeisen mit 0,9 bis 2,5 % Mangan (mindestens 2,5 % Silicium bei 1,5 % Mangan), 0,04 % Schwefel und 0,7 % Phosphor im Maximum wird verwendet, um den Mangangehalt in der angemessenen Höhe von 0,7 % (bei Hartgufs mehr) zu halten. Die Ansichten Skotts über den Einflufs der verschiedenen Elemente im Roheisen und in den Gufsstücken kennen zu lernen, verlohnt sich der Mühe.

Der Phosphorgehalt darf im allgemeinen bei hohem Silicium und Graphitgehalt 1 % erreichen. Mit fallendem Siliciumgehalt nimmt die schädliche Wirkung zu.

Die Ansichten über den Einflufs des Mangans sind nicht frei von Irrtümern. Skott kommt aber zu der richtigen Erkenntnis, dafs ein mäfsiger Mangangehalt günstig auf Festigkeit und Dichtigkeit einwirkt, ein Übermafs aber, namentlich bei wenig Silicium und wenig Kohlenstoff, den Gufs hart macht und wegen der steigenden Schwindung Spannung erzeugt. Von dem wichtigen Umstande, dafs Mangan das Silicium beim Umschmelzen schützt, erwähnt Skott nichts, wie überhaupt über Abbrandverhältnisse in dem ganzen Aufsatz nichts erwähnt wird. Skott ist der Ansicht, dafs im Holzkohleneisen im Gegensatz zum Koksroheisen der Graphit feiner verteilt ist. Er unterscheidet niedrig gekohltes Holzkohleneisen mit 2,5 % Kohlenstoff, mittelgekohltes mit 3,5 % Kohlenstoff, hochgekohltes mit 4,5 % Kohlenstoff. Über Hartgufs äufsert er sich folgendermafsen:

	bei 0,3	0,4	0,52	0,7	1,00 % Si
ergibt sich eine Abschreckung von . .	37	25	16	6,4	3,2 mm

Schwefel erhöht das Mafs der Abschreckung, Mangan macht zähe (doch nur bis zu einem bestimmten Grade, der durch andere Begleiter verändert wird. Der Berichterstatter). Hartgufsroheisen von 2 % Mangan und 1 % Silicium besitzt grofsen Wert, wenn Gufsstücke von grofser Zähigkeit zu erzeugen sind. Phosphor verhält sich in Bezug auf die Abschreckung neutral, soll aber höchstens 0,3 % betragen, weil Silicium- und Graphitgehalt sehr niedrig sind und daher eine starke Abminderung der Festigkeitseigenschaften eintritt. Hoher Gesamtkohlenstoff gibt intensive Oberflächenhärte, niedriger eine geringere, aber tiefergehende Härte.

Im Flammofen erzielt man bessere Ergebnisse als im Kupolofen, weil die Einwirkung auf den Siliciumgehalt eine gröfsere ist.* In diesen Angaben sind bemerkenswerte Winke für den Hartgufsfachmann enthalten. Man kann aber dieses Kapitel nicht mit so wenigen Zeilen erledigen, da alle die verschiedenen Kombinationen der Begleiter des Eisens und auch die Gestalt und die Verwendungszwecke der Hartgufsstücke eine Beurteilung in jedem Falle erfordern. In diesem Sinne sind die Angaben mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen.

Das Gattieren. Es wird eine Schmelzbuchseite der Case Threshing Co. wiedergegeben, die ohne Erläuterung zeigt, auf welche Weise lediglich auf Grund der Analyse gattiert wird. Aus der Tabelle geht auch der Begichtungsplan hervor. Die Koksgichten wurden gegen Ende immer leichter. Kalk wird erst mit der sechsten Gicht gegeben. A, B, C bezeichnen Gattierungen für verschieden gearbeitete Gufsstücke. Die Reihenfolge ist so gewählt, dafs die siliciumreichste Gattierung am Ende steht. Die Zahlen bedeuten Pfund. Die Roheisenhaufen sind im Eingangsbuche mit ihren Nummern eingetragen und werden von da auf den Gichtenplan überschrieben.

Schmelzbericht. Case Threshing Co. Giefserei, 21. Februar 1901.

Gicht-Nr.	Holz	Koks	Kalkstein	Eigener weicher Schrott	Gekaufter Schrott	Stahl-Schrott	Roheisen Nr. 375	Roheisen Nr. 650	Roheisen Nr. 362	Roheisen Nr. 741	Roheisen Nr. 450	Roheisen Nr. 907	Roheisen Nr. 965		Summa
Si	—	—	—	2,00	2,00	0,05	1,0	1,8	3,4	2,15	2,90	4,25	2,5		
S	—	0,41	—	0,082	0,10	0,052	0,055	0,045	0,025	0,031	0,022	0,048	0,061		
Füllung	½	1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
1	Klafter	400	—	1850	1850	300	1053	1054	893	—	—	—	—		6000
2	à	450	—	900	900	200	703	702	595	—	—	—	—	A	4000
3	3,5 cbm	450	—	900	900	200	703	702	595	—	—	—	—		4000
4	—	425	—	1200	1200	—	—	875	—	200	175	350	—		4000
5	—	400	—	1200	1200	—	—	875	—	200	175	350	—		4000
6	—	375	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
7	—	375	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—	B	3500
8	—	350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
9	—	350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
10	—	350	100	1050	1050	—	—	766	—	175	153	306	—		3500
11	—	350	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
12	—	325	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
13	—	325	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
14	—	325	100	787	782	—	—	295	295	—	295	746			3500
15	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
16	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746	295		3500
17	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746		C	3500
18	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
19	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
20	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
21	—	300	100	787	787	—	—	295	295	—	295	746			3500
22	—	100	100	450	450	—	—	169	169	—	169	420	169		2000
Summa	½ Klaft.	9250	1600	19907	19907	700	2459	11452	5498	1275	4529	10860	3414		80000

Verhältnis Koks zu Eisen = 1 : 8,65 = etwa 11,6 %.

Angeblasen 2 Uhr 30 Minuten Nachm.
Abgestellt 5 „ 55 „ „ } Blasedauer 3 Stunden 25 Minuten.

Berechnete Zusammensetzung, Gattierung { A 1,7 Si 0,085 S; B 2,0 Si 0,091 S; C 2,5 Si 0,0384 S

(Dabei scheint der Schwefel, als vollständig in das Gufseisen übergehend, angenommen zu sein.)

* Wird in Deutschland auf Widerspruch stofsen.

Bei dieser Firma sind folgende Vorschriften für die Gufsstücke verschiedener Gattungen gegeben:

Chemische Zusammensetzung.

A) Spezialhart (Cylinder für Kompressoren, Kältemaschinen, hydraul. Pressen). Silicium 1,2 bis 1,6 %, Schwefel im Max. 0,095. Zeigen Gufsstücke 0,115 % Schwefel oder mehr, so kann unter Umständen die ganze Schmelze verworfen werden.

B) Mittelhart (gew. Dampfcylinder, Zahnräder). Silicium = 1,4 bis 2,0 %, Schwefel im Max. 0,085; schon 0,095 % Schwefel ist gefährlich. Für Zahnräder ist 1,5 % Silicium am besten.

C) Weich (Rollen, landwirtschaftliche Maschinenteile und andere kleine Teile). Silicium = 2,2 bis 2,8 %, Schwefel = 0,085 im Maximum, bei Bremsbacken 0,15 %.

(Bremsbacken werden in der Sargent-Giefserei aus weicher Gattierung, aber vielfach mit Stahl- oder Blecheinlagen gegossen, um die Haltbarkeit zu erhöhen, ohne dabei zu härten und die Reibung zu beeinträchtigen.) Mangan durchweg nicht über 0,7 %, nur bei Hartgufs mehr, Phosphor nicht über 0,7 %, nur bei Ofenplatten bis 1,25 %.

Physikalische Beschaffenheit.

	Spezialhart	Mittelhart	Weich
1. Bruchbelastung bei einem quadratischen Stabe von 1 □" Querschnitt, 12" = 305 mm Länge zwischen den Schneiden, Last in der Mitte	2400 Pfd.	2200 Pfd.	2000 Pfd.
für 1 qmm	33,7 kg	30,9 kg	28,1 kg
2. Durchbiegung bei dieser Probe	0,08" = 2,0 mm	0,09" = 2,25 mm	0,10" = 2,5 mm
3. Schwindung eines Stabes von 13⅓" Länge = 339 mm mit abgeschreckten Enden (Keepsche Probe)	0,161" = 4 mm also 1,18 %	0,151" = 3,75 mm also 1,10 %	0,140" = 3,5 mm also 1,03 %
4. Abschreckung	0,25" = 6,3 mm	0,15" = 3,8 mm	unter 0,05" = 1,25 mm
5. Zerreifsfestigkeit, an einem ohne Abschreckung gegossenen Stabe gemessen (reines dichtes Korn).	22 000 Pfd.	20 000 Pfd.	18 000 Pfd.
für 1 qmm	17,6 kg	16 kg	14,4 kg

Ein **Laboratoriumsbericht** soll hier folgen:

Case Threshing Masch. Co. Chemisches und Physikalisches Laboratorium.
Schmelzergebnis 25. Juni 1901. Probestab 1 □" bei 12" Länge.

Probestab	Bruchfestigkeit Pfd.	Durchbiegung Zoll	Schwindung Zoll	Abschreckung Zoll	Zerreifsfestigkeit Pfd.	Härte ausgedrückt in Bohrerumdrehungen	Bruch
Nr. 1 . . .	2420	0,10	0,167	—	—	251	dicht
Nr. 2 . . .	2340	0,14	0,149	—	23 600	249	"
Nr. 3 . . .	2140	0,11	0,140	—	—	270	"
im Durchschn.	2300	0,12	0,152	—	—	257	dicht

Es bedeutet dies eine Biegungsfestigkeit k = 32,4 kg für 1 qmm bei einer Durchbiegung = 3 mm auf 305 mm Länge, 1,25 % Schwindung. 23 600 Pfd. für 1 □" entsprechen 18,9 kg für 1 qmm (Zerreifsfestigkeit).

Chemische Analyse.

Probestab	Si	S	P	Mn	C	Graphit	Bemerkungen. Berechnete Zusammensetzung
Nr. 1 .	1,78	0,092	—	—	-	-	1,64 Si 0,086 S
Nr. 2 .	2,04	0,075	—		—	—	1,91 " 0,083 "
Nr. 3 .	2,26	0,083	—	—	—	—	2,22 " 0,078 "

gez. *Skott*, Chemiker.

Die genannte Keepsche** Methode, auch in England eingeführt, beruht auf der Tatsache, dafs die Schwindung eines mit abgeschreckten Enden in einem jochartigen Bügel gegossenen Stabes im umgekehrten Verhältnis zum Siliciumgehalt steht. Stimmt die Schwindung nicht, so mufs der Siliciumgehalt der Gattierung entweder gesteigert oder vermindert werden, bis die Schwindung eine richtige ist.*

Die Härte wird durch Anwendung eines Normalbohrers von ⅜" = 9,5 mm Lochdurchmesser bei 160 Pfd. Belastung und 330 Umdrehungen in der Minute gemessen. Es werden die Umdrehungen gezählt, die der Bohrer braucht, um in ½" = 12 mm Tiefe einzudringen.

Vorschriften über den Schrottzusatz bei genannter Firma. Bei „spezialhart" soll

* bei Hartgufs mehr.

** „Stahl und Eisen" 1895 S. 894.

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1902 S. 991; hier sind die Giefs- und Mefswerkzeuge der Keepschen Probe, auch der Abdruck einer geschliffenen und geätzten Abschreckungsprobe, im Text eines Vortrages des Verfassers dieser Abhandlung abgebildet.

nur so viel Schrott gesetzt werden, um den Graphitgehalt herunterzudrücken. Eingüsse und Stahlschrott nicht über 25 %, Schmiedeisen nicht über 10 %. Bei „mittelhart" und „weich" 30 bis höchstens 50 % Schrott von durchschnittlich 0,07 % Schwefel und zwar je nach dem Schwefelgehalt $^1/_3$ bis $^1/_2$ eigener, der Rest fremder Schrott, der der Vorsicht halber immer mit 0,1 % Schwefel angenommen werden soll.

Koks. Connelsville-Koks gilt als der beste, weil er sehr fest, hart und schwefelarm, auch sehr zuverlässig in Bezug auf gleichmäfsige Beschaffenheit ist. Andere Koksarten werden mitunter vorgezogen, weil sie noch schwefelärmer sind, z. B. der Powelltonkoks. Folgende Analysenergebnisse werden mitgeteilt:

Amerikanische Koks.

	Connelsville	Powellton	Tri-State	Jllinois
Feuchtigkeit . . . %	0,490	0,117	0,790	0,100
Flücht. Bestandteile „	0,011	0,661	1,310	1,53
Kohlenstoff . . . . „	87,46	91,05	86,36	87,57
Schwefel . . . . . „	0,69	0,626	0,74	0,84
Phosphor . . . . . „	0,029	0,007	0,015	—
Asche . . . . . . „	11,32	7,548	11,00	10,80
Gewicht ein. Kubikfufses, feucht . . Pfd.	87,24	87,33	—	—
Ebenso, trocken . . „	58,98	53,88	—	—
Demnach Koks . . %	49,96	46,48	43,93	—
Hohlräume . . . . „	50,04	53,52	56,07	—
Spezifisches Gewicht . .	1,89	1,86	1,80	—
Härte	3,50	3,00	—	—
Druckfestigkeit für den Kubikzoll* . Pfd.	301	381	—	—
Höhe einer Beschickungssäule, die getragen werden kann . . . Fufs	120	152	115	—
Ausbringen aus Kohle an Koks . %	65	60—62	66	50

Die Case Threshing Co. verlangt einen 72-Stunden-Koks. (Ein neues Ofensystem von Hemingway wird als sehr heifsgehend, bei nur 6- bis 12 ständiger Verkokungsdauer genannt.) Nässe nicht über 1,5 %, flüchtige Bestandteile höchstens 3,5 %, fester Kohlenstoff im Minimum 86 %, Schwefel höchstens 0,75 %, Asche 5,5 bis 11,5 %.

Koks mit mehr als 0,85 % Schwefel, 0,05 % Phosphor, weniger als 85 % Kohlenstoff und weniger als 5 % Asche wird zurückgewiesen.

Von jedem ankommenden Waggon wird eine Probe genommen. Leichter Koks gibt auch bei schwachem Winddruck sehr grofse Hitze, schwerer Koks ist sehr tragfähig, gibt eine langsame stetige Hitze und ist deshalb gerade vorzuziehen, erfordert allerdings wegen seiner Dichtigkeit auch stärkere Gebläse.

Die Aufbewahrung und der Transport der Schmelzmaterialien geschieht den Verhältnissen entsprechend verschieden. Die Walker & Pratt-Giefserei hat die Vorratsschuppen für Eisen, Koks, Sand auf eine tiefere Sohle gelegt, so dafs ohne weiteres aus den Wagen in die Schuppen hinein ausgeladen werden kann. Die Anfuhr zur Giefserei geschieht in einem Tunnel unter dem Geleise hindurch nach einem hydraulischen Aufzuge, der Sand und anderes Giefsereimaterial auf die Giefsereisohle, Schmelzmaterial auf die Gichtbühne hebt. Jede Geleisekurve ist vermieden; die Richtungsänderungen werden durch Drehscheiben ermöglicht. Das Geleise hat nach dem Aufzuge hin, also für die vollen Wagen einen Fall von 1 : 100. Alle Transportwagen tragen 1 t Last und sind mit Rollenlagern versehen. In der Sargent-Giefserei ist die Gebäudesohle und der Waggonboden in eine Ebene gelegt. In der Milwaukee Harvester Giefserei ist ein besonderes Vorratsgebäude errichtet für Koks im oberen Geschofs, und Sand und Schrott im unteren. Die Stockwerkssohlen liegen so tief, dafs das Ausladen unmittelbar durch Schütt-rümpfe bewerkstelligt werden kann, dabei werden die Fächer für Schrott und Sand durch Transportketten selbsttätig beschickt. Ein zweiter Schuppen enthält unten Kohle, Ton, feuerfeste Steine, oben das Formkastenlager und ist durch einen Tunnel unter dem Geleise hinweg an den ersten Schuppen und an dessen Aufzüge zur Verbindung mit der Giefserei angeschlossen. Der Roheisenplatz ist mit 3" starken Holzdielen auf gewalzter Schlackenunterlage belegt. Eine Schmalspurbahn ist derartig in der Mitte des Platzes versenkt, dafs die Plattform der niedrigen Wagen mit der Dielung gleichsteht. Diese Wagen dienen gewissermafsen als Schiebebühnen und nehmen die eigentlichen Roheisenwagen auf, die mit glatten Räderflächen auf den Dielen laufen und durch Aufzüge zu den Kupolöfen gelangen.

In der Electric Co. und Westinghouse Maschinengiefserei sind die Gichtbühnen so grofs angelegt, dafs sie zugleich als Vorratsplätze für das Roheisen dienen, um eine bessere Übersicht zu haben und die Bedienung der Kupolöfen zu erleichtern. Bei der Westinghouse Maschinengiefserei wird der Koks beim Entladen auf ein Transportband geworfen und so zur Plattform gebracht. Bei den genannten Giefsereien werden, soweit Mitteilungen gegeben sind, die Aufzüge hydraulisch betrieben, nur bei der Milwaukee Harvester-Giefserei elektrisch und bei der Sargent-Giefserei durch Luftdruck mit hydraulischer Übertragung. Als Material für den Bodenbelag der Gichtbühnen ist Buckelblech und anderseits Zementpflaster angewendet.

Die Kupolöfen. Am gebräuchlichsten scheinen die Whiting- und Colliau-Kupolöfen zu sein. Dieselben sind in dieser Zeitschrift 1901 S. 837 abgebildet und sollen hier nur kurz be-

* Als $^1/_4$ der Belastung bei tatsächlich erfolgter Zerdrückung angenommen.

schrieben werden. Beide Systeme besitzen keinen Vorherd, wie dieser überhaupt in Amerika unbekannt ist. Der Wind tritt durch eine doppelte Formreihe ein; jedoch kann die obere Reihe abgestellt werden. Die untere Formreihe liegt bei beiden Öfen ziemlich tief, tiefer als wir es in Deutschland bei Öfen ohne Vorherd kennen, nämlich etwa $^2/_3$ des lichten Radius über der Ofensohle. Es bedingt dies häufiges Abstechen, gewährleistet aber anderseits ein heifses Eisen auch gleich im Anfange. Die Kupolöfen sind mit einer Sicherheitsvorrichtung gegen zu hohes Steigen von Eisen und Schlacke ausgerüstet, indem eine der unteren Formen eine rinnenartige Vertiefung erhält. Läuft Schlacke oder Eisen durch diese Rinne aus, so fliefst es in einen Trichter im unteren Ringe des Windkastens, der mit einem Stopfen aus leichtschmelziger Legierung verschlossen ist. (Eine solche Vorrichtung ist auch in Deutschland bekannt, wie der Katalog der Badischen Maschinenfabrik in Durlach erkennen läfst.) Wegen der niedrigen Formebene ist der Windkasten bis auf die Bodenplatte herabgezogen, so dafs Eisen- und Schlackenstich in einer höhlenartigen Nische im Windkasten angebracht werden müssen.

Das Verhältnis der Schmelzleistung zum lichten Durchmesser wird durch folgende Tabelle für den Colliauofen ausgedrückt.

Eisen stündlich t	Lichter Durchmesser des ausgemauerten Ofens	Bei den im Katalog der Badischen Maschinenfabrik angebotenen Öfen mm
16 bis 20	71" = 1800 mm	—
10 „ 12	53" = 1350 „	1400
5 „ 7	43" = 1090 „	1000 bis 1100
3 „ 4	32" = 813 „	700 „ 800
1½ „ 2	23" = 584 „	550 „ 600
½	18" = 457 „	400

In dieser Beziehung besteht also kein Unterschied gegenüber deutschen Verhältnissen. Ebenso scheint es sich mit dem Abstande zwischen Ofensohle und Gichtöffnung zu verhalten. Beide amerikanische Ofensysteme stimmen im Unterbau, der aus einem gufseisernen stuhlartigen Gestell besteht und die Anbringung einer Bodenklappe ermöglicht, überein. Ein solcher Unterbau ist zweifellos dem noch vielfach (in Deutschland) angewendeten Mauersockel vorzuziehen.

Der Unterschied zwischen den Whiting- und Colliauöfen liegt lediglich in der Windzuführung. Beim Whitingofen liegt die obere Formreihe ganz dicht über der unteren und hat auch ebensoviel Formen (6), deren Breite etwa $^2/_3$ der Breite der unteren Formen bei gleicher Abmessung der Höhe beträgt. Beim Colliauofen liegen über den sechs unteren vier obere kleine kreisförmige Öffnungen. Dies ist aber nicht der einzige Unterschied. Bei dem Whitingofen verringert sich die Höhe der Form nach der Achse des Ofens zu, so dafs der Durchströmungsquerschnitt der fächerartig nach dem Ofeninneren in der Breite auseinandergezogenen Form überall derselbe ist, und die Ausströmungsöffnung einer durch Auseinanderziehen verbreiterten Gummischlauchöffnung gleicht. Beim Colliauofen tritt die gleiche Erweiterung nach der Breite, aber keine Höhenverminderung ein. Aufserdem stechen die unteren Formen unter etwa 30° nach unten. Die englische Beschreibung nennt im Zusammenhang damit den Colliauofen einen „Schnellschmelzer", der gröfsere Gebläsekraft braucht und stärkere Inangriffnahme der Ausmauerung zeigt als der Whitingofen. Bei letzterem wird die obere Formreihe gewöhnlich geschlossen gehalten und nur bei sehr langen oder sehr beschleunigten Schmelzen benutzt.

Unter den aufgezählten Giefsereien hat die Electric Co. den Colliau-, die Sargent-Giefserei den Whitingofen, auch für ihre Tropenaskonverter-Stahlgiefserei. Aufser den angeführten Systemen gibt es eine ähnliche Konstruktion unter dem Namen „Newton"-Kupolofen. Auch ein Westscher Kupolofen besteht. Dieser hat eine Reihe Formen in gewöhnlicher Anordnung, aufserdem aber eine Windzuführung von innen durch ein Rohr, das gut ummauert auf der Bodenplatte steht und unter dem durch feuerfestes Mauerwerk geschützten Deckel Öffnungen besitzt, gegenüber der äufseren Formreihe. Leider fehlt die Mitteilung der Ergebnisse.* (Eine Abbildung findet der Leser in Ledeburs „Eisen- und Stahlgiefserei" 1901 S. 121.) Eine Windzuführung durch einen ringartigen Schlitz, der den ganzen Umfang des Ofens einnimmt (in Deutschland vielfach als „Faulerofen", siehe ebenda S. 120, mit Erfolg angewendet), hat sich wegen der häufigen Verstopfungen nicht bewährt.

Die Ausmauerung der Kupolöfen geschieht mit Steinen von 230 × 230 × 114 mm, vielfach auch, um nicht zu viel Fugen zu bekommen, mit Steinen gröfseren Formats, 305 mm lang, 152 mm hoch. Natürliche feuerfeste Steine zur Ausmauerung werden in Gestalt von Glimmerschiefer ebenfalls verwendet. Zum Ausschmieren der Kupolöfen, ebenso auch der Giefspfannen, dient ein Asbestbrei. Nach den Abbildungen zu urteilen, werden zwei feuerfeste Ringe konzentrisch ohne Verband miteinander aufgemauert. Der innere nur bis zur Gichtöffnung. Dieser nimmt die ganze Abnutzung auf und wird erneuert. Ist ein Kupolofen neu ausgemauert, so soll man am Ende der ersten Schmelze ein bushel = 36 kg Steinsalz aufgeben, um die Steine zu glasieren und dadurch zu schützen.

* Neuerdings hat sich der bekannte Giefsereiingenieur Dr. Moldenke, auf dessen Urteil man sich wohl verlassen kann, dahin geäufsert, dafs der Westsche Kupolofen für sehr grofse Kupolofendurchmesser am Platze ist.

Am Kupolofenmantel sind Ringe befestigt, die auch bis in den inneren Mauerring hineinragen und denselben tragen, auch wenn das untere Futter behufs Auswechselung herausgerissen wird.

Über Kupolofenessen und Funkensammler wird, obwohl vielfach von Feuersicherheit die Rede ist, nichts Bemerkenswertes mitgeteilt. Die Walker & Pratt-Giefserei hat einen gewöhnlichen Funkenfänger. Die Kupolöfen in der Mc Cormick-Giefserei I sind 34 m hoch.

Kupolofengebläse. Der Amerikaner unterscheidet „impeller", z. B. die Roots- und Greenblower, d. s. also Kapselgebläse, und „fans", z. B. die Sturtewant- und Poleventilatoren, d. s. also Zentrifugalventilatoren. Als Kraftbedarf werden bei der Electric Co. für Rootsblower bei 95 Umdrehungen und 308 cbm in der Minute 60 P.S. angegeben. Kapselgebläse werden ebenso wie in Deutschland häufiger gebraucht, weil sie sich besser und ohne Kraftvergeudung dem jeweiligen Winddruck und Windbedarf anpassen lassen und zuverlässiger sind. Der Poleventilator hat im Gegensatz zu den bekannten Konstruktionen ringförmige Bleche zur seitlichen Begrenzung der Schaufeln, ähnlich wie bei einem Wasserrade.

Schmelzkoksverbrauch. Der englische Verfasser hat eine Rundfrage an etwa zehn amerikanische Giefsereifachmänner gerichtet, um Authentisches über Schmelzkoksverbrauch zu erfahren, gerade weil eine englische Zeitschrift behauptet hatte, dafs die Amerikaner ungünstigen Koksverbrauch hätten. Das Ergebnis der Rundfrage ist, dafs 10 % Koksverbrauch sehr günstig sei, dabei aber Abweichungen nach oben und nach unten gerechtfertigt seien im Hinblick auf lange und kurze Schmelzen und die Empfindlichkeit der zu erzeugenden Gufsstücke. Füllkoks ist bei allen diesen Angaben mitgerechnet.

Besonders genannt werden starke Glühtöpfe mit 8,5 % Koksverbrauch, weil sie ganz mattes Eisen vertragen (Moldenke), Ofengufs 14,3 % (Moldenke), schmiedbarer Gufs 25 bis 50 % (Moldenke), Gufs für landwirtschaftliche Maschinen 11 bis 17 %, im allgemeinen 12,5 % (Skott), nur die Mc Cormick-Giefserei hat wegen der Ersparnis an Füllkoks bei ununterbrochenem Schmelzen 10,0 %.

Röhrengufs durchschnittlich 8,3 bis 10 %, nur, wenn ausschliefslich sehr schwere Röhren gegossen werden, 7 % (Röhrenmaterial ist phosphorreich), Maschinenstückgufs kommt in günstigen Fällen mit 12 bis 12,5 % aus (Moldenke).

Shenectady Lokomotivfabrik 10 %, Electric Co. 11 %, Westinghouse Maschinengiefserei 15,3 %. Dieses letztere Ergebnis wird besonders begründet dadurch, dafs diese Firma sehr viel kritische Stücke zu giefsen hat (komplizierte Gasmotoren und Dampfcylinder), und auch dadurch, dafs in vielen Kupolöfen gleichzeitig geschmolzen werden mufs (zuweilen 5), nur um bei möglichster Ausnutzung der Zeit für das Formen die Zeitdauer des Schmelzens abzukürzen, damit die Arbeiter nicht am rechtzeitigen Verlassen der Giefserei gehindert werden. Dadurch wird viel Füllkoks vergeudet. Nach der Fassung des Antwortschreibens ist auch der Irrtum nicht ausgeschlossen, dafs diese Giefserei nicht das gesamte in den Kupolofen eingesetzte Eisen, sondern nur das angekaufte, ohne die Eingüsse und wiedereinzuschmelzenden Ausschufsstücke, in Betracht gezogen hat.

Schmelzergebnisse unter 7 % Koks werden als offenbarer Unsinn bezeichnet.

Den Einflufs des Füllkoks auf das Schmelzergebnis kennzeichnet Moldenke wie folgt:

Bei 15 t	Schmelzen	17,2 %	Koksverbrauch
„ 25 t	„	12,2 „	„
„ 54 t	„	10,0 „	„

Deutschen Lesern werden die angegebenen Ziffern hoch erscheinen. Anderseits ist zu berücksichtigen, dafs es sich um Monats- und Jahresdurchschnitte handelt und der Füllkoks einbezogen ist. Die Rücksichten auf Zuverlässigkeit des Eisens für den Gufs sind in Amerika ja noch viel schwerwiegender als bei uns. Was hat man davon, sagt einer der amerikanischen Autoritäten, wenn man 1 bis 2 % Schmelzkoks spart und auf der andern Seite Fehlgufs und Unzufriedenheit der Former zu befürchten hat. Übrigens ist der Koks auch meist billiger als bei uns. Ein Zusatz von Anthracit wird ohne bemerkenswerten Nachteil bis 25 % mehrfach angewendet. Die Zeiten, als man in einigen Giefsereien lediglich mit Anthracit schmolz, liegen nicht so weit zurück. Alsdann wurden aber die Formen in tiefer liegender Ebene angebracht.

Bedienung der Kupolöfen. Eine Gichttabelle der Case Threshing Giefserei ist auf Seite 255 gegeben. Der Kupolofen hat 62" = 1575 mm Durchmesser, fafst bis zur Gichttür 12 t Eisen und schmilzt stündlich etwa 12 t. Nachzutragen ist, dafs das weitere Setzen auf den Füllkoks = 1800 Pfd. erst beginnt, wenn derselbe durch und durch rotglühend ist. Die Menge des Füllkoks ist so abzumessen, dafs derselbe etwa 300 bis 550 mm oberhalb der Formen zum Vorschein kommt. Auf den Füllkoks kommen 400 Pfd. Koks mit 6000 Pfd. Eisen, nachdem man auf den Koks zuvor einige sperrige Schrottstücke gegeben hat, damit die nachfolgenden Eisenstücke nicht einsinken, und so fort nach der Gichttabelle. Zuerst immer das Roheisen, die Masseln in drei bis vier Stücke geschlagen zu 25 bis 50 Pfd., dann das Schmiedeisen, dann der Gufsschrott, alles gleichmäfsig im ganzen Querschnitt verteilt. Der Kalk kommt oben auf den Schrott. Das

Abstechen erfolgt ausschliefslich, um Ungleichmäfsigkeiten des flüssigen Eisens auszugleichen, in Pfannen von 2000 Pfd. Probestäbe werden derart gegossen, dafs Übergänge der verschiedenen Gattierungen unberücksichtigt bleiben. Dieses Übergangseisen wird für weniger empfindliche Gufsstücke vergossen. In der genannten Giefserei werden täglich drei Probestäbe gegossen; der erste nach der 5., der zweite zwischen der 12. und 15. Pfanne und der letzte zwischen der 25. und 30. Pfanne.

Aus einer Röhrengiefserei wird folgende Gattierung mitgeteilt: 1500 bis 2000 Pfd. Füllkoks, dann 4000 Pfd. Eisen, dann fünf bis sechs Chargen à 300 Pfd. Koks und 4000 Pfd. Eisen, von da ab nur 225 bis 250 Pfd. Koks.

Ein eigenartiges, vielfach nachahmenswertes Verfahren ist von dem bekannten Giefsereiingenieur Keep in die Praxis eingeführt, um möglichst Eisen- und Koksverlusten durch die Schmelzrückstände vorzubeugen. Beim Aufgichten der letzten Gichten wird auf eine flüssige Schlacke gehalten und diese beim Heruntergehen des Ofens nach Möglichkeit abgelassen, dann in gewohnter Weise die Brust eingestofsen und die Rückstände an Koks und Eisen herausgezogen. Am folgenden Morgen wird Koks und Eisen oberflächlich herausgeklaubt, der Rest zusammen mit den Pfannenschalen auf Wagen geworfen und diese Wagen auf dem Roheisenplatz aufgestellt. Hier bleiben sie stehen, bis der letzte Roheisenwagen zur Gicht fährt, dem sie sich anschliefsen. Nunmehr sind die Roheisenfahrer frei und werden mit dem Sortieren der auf der Gichtbühne ausgestürzten Rückstände beschäftigt. Sie gehen mit Gabelschaufeln an die Arbeit und sondern Koksstücke, Eisenstücke und mit Eisen behaftete Schlackenstücke aus. Diese letzteren werden ohne Koks aufgegeben. Das, was die Gabeln nicht fassen, wird gesiebt; das, was im Siebe bleibt, wandert in den Ofen. Diese Decke von Siebrückständen hält, namentlich wenn sie etwas nafs ist, wie bei einem Schmiedefeuer die Hitze im Ofen als schlechter Wärmeleiter zusammen, auch mäfsigt sie die emporschlagende Gichtflamme. Gleich nach dem Setzen der Schlackengicht soll das Eisen merklich heifser werden. Je nach den Umständen mufs Kalk mit aufgegeben werden. Hat man Eisenspäne und feinen Schrott zu schmelzen, so wird derselbe vor der Schlackencharge gegeben. Die ausgeklaubten Koks- und Eisenstücke werden am folgenden Tage mit aufgegeben, werden aber nicht gewogen und gebucht. Eine Lohnausgabe ist mit diesem Verfahren nicht verbunden, weil die Roheisenfahrer einmal da sind und ohne Rücksicht auf diese Arbeit bezahlt werden.

(Schlufs folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Titerbestimmung der Permanganatlösung für die Eisenanalyse mit Ferrocyankalium als Urmafs.

Von A. Gwiggner.

Zur mafsanalytischen Eisenbestimmung wird zumeist Kaliumpermanganatlösung verwendet und die Titrierung nach Reinhardt vorgenommen. Für die Titerbestimmung dieser Mafsflüssigkeit sind die verschiedensten Substanzen empfohlen worden, jedoch bis heute noch keine als Urtitersubstanz zur allgemeinen Anwendung gelangt. Es ist bekannt, dafs bei Verwendung der Reinhardtschen Titriermethode nur wieder eine Eisenlösung oder ein Eisensalz von konstanter Zusammensetzung zur Feststellung des Titers benutzt werden soll, und Oxalsäure wie Oxalate nur nach Ermittlung ihres Wirkungswertes gegenüber der Titration von Eisenlösung mit bekanntem Gehalte. Die Benutzung von Eisendraht setzt voraus, dafs seiner Anwendung eine genaue Analyse vorangeht und dafs die Lösung mit Hilfe von Oxydationsmitteln zu geschehen hat. Die direkte Anwendung einer Ferro- oder Ferriammonsulfatlösung verlangt ebenfalls eine vorherige genaue Ermittlung des Eisengehalts derselben. Neuerdings empfiehlt Dr. Lehnkering-Duisburg zu obigem Zwecke möglichst reinen, feingepulverten Magneteisenstein (etwa 99 % Fe_3O_4), welcher leicht zu beschaffen ist und, einmal gehörig zubereitet und wohlvermischt, für lange Zeit als Titriermaterial dienen kann.

Bei all diesen Substanzen ist ohne vorausgehende genaue Analyse eine direkte Verwendung nicht möglich, während sich in dem von L. Schröder* empfohlenen Ferrocyankalium (pro analys. Merksches Präparat) eine Eisentitersubstanz von ganz eminenten Vorzügen findet. Sein hohes Molekülargewicht (422,9), seine leichte Reindarstellung durch Umkristallisieren und seine grofse Beständigkeit bei geeigneter Aufbewahrung in dunklen Gläsern liefsen es schon W. E. Gintl (1867) als Titersubstanz empfehlenswert erscheinen. Bezüglich der Untersuchung von Ferrocyankalium

* „Chem.-Ztg." 1899 S. 533 u. ff.

kann auf die ausführliche Arbeit von K. Schröder („Ch.-Ztg." 1899) und auf Dr. K. Krauch: „Die Prüfung der chemischen Reagenzien" verwiesen werden. Die Herstellung eines Kristallsandes aus heifsgesättigter Lösung ist eine jedem Chemiker geläufige Operation.

Das Ferrocyankalium kann durch anhaltendes Kochen mit konzentrierter Schwefelsäure unter Entwicklung von Kohlenoxyd vollständig in die Sulfate des Eisens, des Kaliums und Ammoniums übergeführt werden; diese Aufschliefsung, ähnlich der Kjeldahlschen Stickstoffbestimmung, und die Weiterbehandlung hat einige Unannehmlichkeiten. Auch ist die Reduktion mit Zinnchlorür in diesem Falle nicht ganz leicht; es gibt jedoch diese Methode in geübten Händen sehr genaue Resultate.

Sehr angenehm gestaltet sich die Verwendung von Ferrocyankalium als Urtitersubstanz, wenn Königswasser (3 Teile Chlorwasserstoffsäure und 1 Teil konz. Salpetersäure) als Zersetzungsmittel verwendet wird.* Hierbei ist nicht die geringste Aufsicht notwendig und die ganzen Operationen können auf dem Wasser- und Sandbade vorgenommen werden. Die Reduktion mit Zinnchlorür verläuft unter allen Umständen glatt und die Resultate sind sehr genau. Die Ausführung geschieht in folgender Weise: 4 g umkristallisiertes Ferrocyankalium ($K_4Fe(CN)_6 + 3 H_2O$ mit 13,24 % Fe) werden im bedeckten Erlenmeyerkolben (etwa 250 ccm) mit 50 ccm Königswasser unter Erwärmen zersetzt; nach dem Klären (Farbenton einer Eisenchloridlösung) und Aufhören der starken Gasentwicklung, fast zur Trockne eingeengt, mit wenig Chlorwasserstoffsäure aufgenommen und mit 10 ccm Schwefelsäure (1 : 1) bis zum starken Abrauchen der Schwefelsäure verdampft, sodann mit etwa 10 ccm Wasser nach dem Abkühlen aufgeschlämmt, mit 15 ccm Chlorwasserstoffsäure bei Kochhitze gelöst und nach Reinhardt titriert.

Permanganatlösung I		Permanganatlösung II	
Die Aufschliefsung des Ferrocyankaliums erfolgte mit			
konz. Schwefelsäure	Königswasser	konz. Schwefelsäure	Königswasser
52,35 ccm	52,38 ccm	52,10 ccm	52,14 ccm
	52,35 „	52,13 „	52,09 „
	52,35 „	52,12 „	52,12 „
	52,41 „	52,117 ccm	52,12 „
	52,37 ccm		52,13 „
			52,09 „
			52,11 „
			52,114 ccm

Als nicht unwesentlich bei Ausführung der Titration sei noch folgendes bemerkt: Wird nach dem schwachen Anröten der auf etwa 1½ l verdünnten stark schwefelsauren Mangansulfat-Phosphorsäurelösung die mit Zinnchlorür reduzierte, mit Quecksilberchloridlösung versetzte Eisenlösung erst vollständig übergespült und dann titriert, so erhält man leicht ein etwas zu niedriges Resultat (Oxydation des $Fe Cl_2$ durch die Luft).

3,7 g $K_4 Fe (CN)_6 + 3 H_2O = 0,48\,995$ g Fe ergaben bei Versuch 1: 48,43 ccm, 48,43 ccm, 48,48 ccm.

Geschieht aber die Überspülung erst, wenn das aus der Bürette bereits ausfliefsende Permanganat eine dunkelrote Schutzdecke gebildet hat, so ist eine Oxydation durch die Luft ausgeschlossen und kann die Titration mit schwach rötlicher Oberfläche bis nahe dem Endpunkte durchgeführt werden, um schliefslich durch energisches Rühren und endliche tropfenweise Zugabe bis zum anfänglichen schwachen Anröten den Endpunkt zu erreichen.

Bei Versuch 2a: 48,50, 48,51, 48,51 ccm.

Bei Versuch 2b: 48,50, 48,50, 48,50, 48,50, 48,48, 48,50, 48,50, 48,49, 48,50 ccm.

Es ist also Bedingung zur erfolgreichen Anwendung der Reinhardtschen Methode, alle Titrationen unter genau gleichen Umständen auszuführen. Auch der mit Quecksilberchlorid wegzunehmende Zinnchlorürüberschufs betrage nur einige Tropfen und sei stets derselbe.

* Bergrat Schneider verwendet ebenfalls Königswasser zur Zersetzung von Ferrocyan und bestimmt das Ferrocyankalium in analoger Weise. („Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1902 S. 498).

Ein verbesserter Orsat-Apparat für die Analyse von Hochofen-, Generator- und Grubengasen.

Von H. Wdowiszewski.

Anknüpfend an den Aufsatz von A. Wencelius* will ich im folgenden die neuste abgeänderte Konstruktion des bekannten Orsatschen Apparates beschreiben, welche von meinem leider verstorbenen Assistenten Ed. Hankus in Ausführung gebracht ist und sich sowohl durch seine leichte und einfache Handhabung als auch durch eine für die Praxis ausreichende Genauigkeit auszeichnet.

Obgleich das von A. Wencelius beschriebene Verfahren wegen seiner Genauigkeit für den Chemiker grofsen Wert besitzt, so ist doch der Wenceliussche Apparat nicht so praktisch und handlich, wie dies für die Ausführung einer Gasanalyse wünschenswert wäre; es ist daher eine andere Anordnung getroffen worden. Aufserdem sind einige Abänderungen des Verfahrens vorgenommen, welche die für die Sauerstoff- und Kohlenoxydbestimmung erforderlichen Absorptionsflüssigkeiten und deren Vorbereitung betreffen. Letztere teile ich zunächst mit und ich kann versichern, dafs die nach den nachstehenden Vorschriften hergestellten Lösungen die genannten Gase schnell und vollständig absorbieren.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 506.

Pyrogallussäure in Kalilauge. Die Pipette hält gewöhnlich 140 bis 180 cc der Lösung; man wiegt demzufolge 48 g Kalihydrat ab, löst dasselbe in 160 ccm destilliertem Wasser und gibt 28,8 bis 29 g reiner kristallinischer Pyrogallussäure zu. Diese Lösung erfordert eine 3- bis 4malige Ablesung, um 21 Teile Sauerstoff in 100 Teilen reiner Luft nachzuweisen. Die folgenden Ablesungen zeigen keine weiteren Volumenänderungen.

Ammoniakalische Kupferchlorürlösung. Man löst 250 g Ammoniumchlorid in einer Mischung von 730 ccm Wasser und 20 ccm Salzsäure (spez. Gew. 1,1) und fügt 200 g Kupferchlorür hinzu. Die Lösung wird mit einer Kupferdrahtspirale in einer gut verschlossenen Flasche aufbewahrt. Unmittelbar vor dem Gebrauch nimmt man 65 ccm Ammoniak (spez. Gew. 0,905) und setzt 100 ccm der

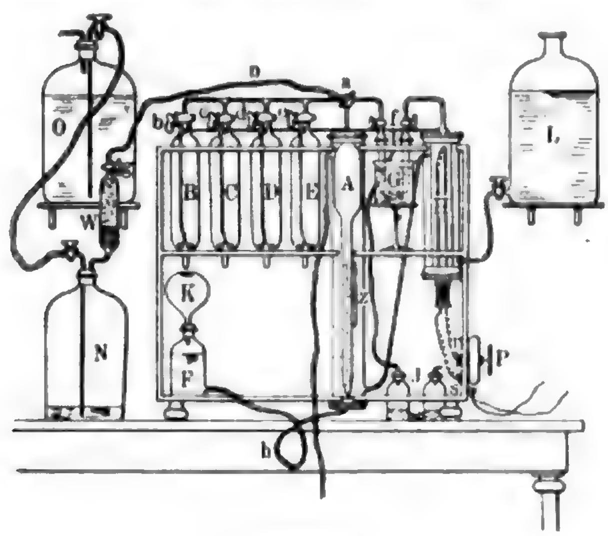


Abbildung 1.

farblosen Kupferlösung zu. Dieselbe soll nach Ammoniak riechen. Obwohl das Prinzip des Hankusschen Apparates schon längst bekannt ist, sind doch die verwendeten Pipetten ganz neu und haben sich als sehr praktisch erwiesen. Der zusammengesetzte Apparat ist in Abbildung 1 dargestellt, Abbildung 2 zeigt eine einzelne Pipette mit Geifslerschem Hahn.

A (Abbildung 1) ist die in 100 Teile geteilte Bürette, welche in einem Kühlcylinder steht. Letzterer wird mit fliefsendem Wasser gefüllt erhalten, um den Gasinhalt der Bürette äufseren Temperaturschwankungen zu entziehen. Dasselbe Wasser durchfliefst auch den Kühlcylinder des Gefäfses *H*, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die Bürette ist mit einer mit Kautschukballon *K* versehenen Flasche mittels des Kautschukschlauches *h* verbunden. *Z* ist ein Thermometer, *B, C, D, E* Hankussche Absorptionspipetten. *G* ist eine mit Asbest und Palladiumschwamm gefüllte Röhre, die in einem kaltes Wasser enthaltenden Becherglas hängt. *H* ist ein zum Verbrennen des Methans dienendes Gefäfs. Im Innern desselben befinden sich zwei Stahlstäbchen, die durch eine Palladiumspirale verbunden sind. Die Stäbchen stehen an ihrem unteren Ende mittels Drähten mit zwei Schrauben in Verbindung, welche zur Zuleitung des einer Batterie oder einem Accumulator entnommenen Stromes dienen. Durch Umdrehung von *P* schaltet man den Strom ein und bringt die Palladiumspirale auf Weifsglut. *J* sind Wasserabflufsgefäfse für die Absorptionspipetten. *O, W, N* ist ein Apparat für die Gasentnahme, *a* ein Dreiweghahn, *b, c, d, e* sind doppelte Geifslersche Hähne, *f* gewöhnliche Hähne. Abbildung 2 stellt, wie oben erwähnt, eine Absorptionspipette in vergröfsertem Mafsstabe dar. In dem Teile I der Pipette befindet sich ein eingeschmolzenes Kapillarrohr *w x*, welches die Oberfläche des unten eingeschmolzenen durchlöcherten Stückes *k* fast berührt. Diese Einrichtung bewirkt eine Zerstäubung des durch die Röhre *w x* eintretenden Gases, wodurch dessen Absorption aufserordentlich beschleunigt wird. Anfangs wollte Hankus denselben Erfolg durch eine im unteren Teil des Gefäfses I befestigte Glasplatte erreichen, da dieselbe aber unter dem starkem Gasdruck leicht zersprang, wurde die erwähnte Einrichtung vorgezogen. Aufser der Röhre *w x* ist im oberen Teil des Gefäfses noch ein zweites Kapillarrohr *y v* vorhanden, das weit kürzer ist und zum Auslafs der Gase aus der Pipette dient. Die Pipetten sind, wie schon oben erwähnt, mit Geifslerschen Doppelhähnen versehen, welche gestatten, das Gas durch die Röhre *w x* in die Pipette einzulassen und durch *y v* aus derselben abzuleiten. Um den Apparat zum Gebrauch fertig zu machen, wird die Bürette *A* (mittels der Flasche *F* und dem Ballon *K*) mit Salzwasser, *B* mit Kalilauge, *C* mit rauchender Schwefelsäure, *D* mit alkalischer Pyrogallussäure, *E* mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung und *H* mit destilliertem Wasser gefüllt. Nachdem die Flüssigkeiten in allen Absorptionspipetten bis zu den an den Kapillarröhren befindlichen Marken gestiegen sind, werden die rückseitigen Teile II der Pipetten mittels Kautschukschläuchen mit den Absperrgefäfsen *J* verbunden. Alsdann bringt man die Flüssigkeit in der Bürette *A* bis zur Marke und saugt bei entsprechender Einstellung des Hahnes *a* das zu untersuchende Gas durch die Röhre *n* aus dem Gasbehälter *W N* in den Apparat. Es ist ratsam, diese Operation mehrere Male zu wiederholen, um die Bürette mit Gas gut auszuwaschen. Das Ausblasen der Luft

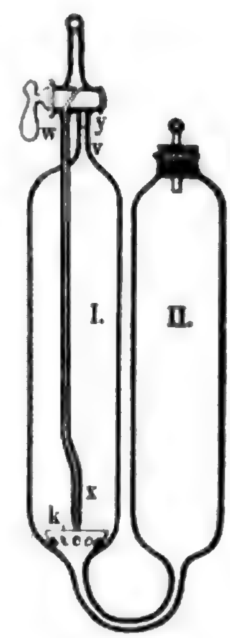


Abbildung 2.

und Einsaugen des Gases sowie das Durchführen des Gases durch die Absorptionsflüssigkeiten geschieht mittels des Kautschukballons *K*. Bei einiger Geschicklichkeit ist das Operieren mit dem Ballon sehr einfach und leicht und fällt das Heben und Senken der Flasche *F* als überflüssig fort. Nur beim Ablesen des Flüssigkeitsstandes mufs man die Flasche etwas heben. Das Gas wird in das Gefäfs *A* eingeführt, indem man den Stand des Salzwassers bis zum Nullpunkt der Bürette niedersinken läfst. Man macht das am besten in folgender Weise: In der rechten Hand wird die Flasche *F* so gehalten, dafs das Niveau der darin enthaltenen Flüssigkeit gerade in einer Linie mit dem Nullpunkt der Bürette sich befindet. Gleichzeitig wird mit den Fingern der linken Hand die Kautschukröhre *n* so weit gedrückt, als nötig ist, damit das Salzwasser in *A* auf dem Nullpunkt stehen bleibt. Ist dieser Punkt genau erreicht, so drückt man das Rohr *n* fest zusammen, stellt die Flasche *F* auf den Tisch und dreht den Hahn *a* so, dafs *A* mit dem Apparat in Verbindung steht. Auf solche Weise erhält man in *A* genau 100 Raumteile Gas. Jetzt wird das Gas aus *A* in die, Kalilauge enthaltende Pipette *B* übergeführt. Zu diesem Zwecke dreht man den Hahn *b* so, dafs das Gas nach *B* durch die kürzere Röhre *y v* eintritt. Das Einleiten durch diese Röhre dauert nur einen Augenblick, da es nur darauf ankommt, die Flüssigkeit aus derselben auszutreiben; wenn dies erreicht ist, dreht man den Hahn momentan um 180°, d. h. man verbindet *A* mit *B* mittels des längeren Rohres *w x*. Alsdann schliefst man die Öffnung des Ballons *K* mit dem Finger und drückt den Ballon mit der linken Hand, wodurch das Gas aus *A* durch *w x*, in eine Anzahl kleinster Gasblasen zerteilt, nach *B* gelangt, um sich im oberen Teile des Gefäfses zu sammeln. Ist das Wasser in *A* bis zum Hahn *a* gestiegen, so dreht man augenblicklich den Hahn *b* um 180°, verbindet also *B* mit *A* durch das kurze Rohr *y v* und führt gleichzeitig, ohne die Öffnung des Ballons freizugeben, das Gas aus *B* nach *A* zurück. Der Ballon *K* mufs natürlich so grofs sein, dafs ein einmaliges Drücken genügt, die ganze Menge des Gases aus *A* auszutreiben. Wenn die Flüssigkeit in *B* bis nahe an die kürzere Röhre *y v* reicht, so dreht man den Hahn *b* wieder um 180° und drückt den Ballon, wodurch das Gas durch die längere Kapillarröhre wieder nach *B* gelangt und zum zweitenmal durch die Flüssigkeit hindurchdringen mufs. Ist das Wasser in *A* aufgestiegen, so bringt man die Kalilauge in dem längeren Kapillarrohr bis zur Marke, dreht den Hahn *b* um 180°, saugt das Gas wieder in das Gefäfs *A* und bringt die Kalilauge in der kürzeren Röhre ebenfalls bis zur Marke. Vor und nach jeder Absorption mufs die Gastemperatur beobachtet und bei eventuell auftretenden Temperaturunterschieden die Geschwindigkeit des durch die Kühlgefäfse fliefsenden Wasserstromes entsprechend reguliert werden. Um eine Verunreinigung des Apparates zu verhüten, ist es ratsam, nur destilliertes Wasser zur Kühlung zu verwenden. Nach der Absorption der Kohlensäure wird die stattgehabte Volumenverminderung in Prozenten in der Bürette abgelesen. Das zwei- bis dreimalige Überführen des Gases in die Pipette ist vollständig ausreichend, um die gesamte Menge der vorhandenen Kohlensäure zu absorbieren. Im dem zweiten Gefäfs *C* werden die schweren Kohlenwasserstoffe von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$ und $C_n H_{2n-6}$ absorbiert. Als Absorptionsmittel dient rauchende Schwefelsäure, die aber so konzentriert sein mufs dafs sie bei 0° C. Kristalle ausscheidet. Die Absorption geht ziemlich langsam vor sich, besonders wenn die Säure schon mehrere Male im Gebrauch war und infolgedessen durch absorbiertes Wasser verdünnt ist. Bei richtiger Konzentration der frisch in die Pipette eingegossenen Säure sind nach 4- bis 5 maliger Überführung des Gases 4 % Kohlenwasserstoffe gänzlich absorbiert. Hierauf mufs man das Gas zweimal durch Kalilauge hindurchleiten, um dasselbe von Schwefelsäuredämpfen zu befreien.

Es ist lange bekannt, dafs eine alkalische Pyrogallussäurelösung bei der Oxydation Kohlenoxydgas ausscheidet; Vivian B. Lewes* empfiehlt daher, die alkalische Pyrogallussäurelösung nicht öfter als viermal anzuwenden. Die von Cl. Winkler angegebene Lösung (250 g Ätzkali in 1 l Wasser und 50 g Pyrogallussäure) für die Hempelsche Pipette scheidet in der Tat Kohlenoxyd aus. Die nach der oben mitgeteilten Vorschrift bereitete Lösung zeigte dagegen selbst nach längerem Gebrauch keine oder eine nur sehr geringe Ausscheidung von Kohlenoxyd. In der vierten Pipette *E* mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung wird Kohlenoxyd absorbiert. Diese Absorption geht in einer Hankus-Pipette sehr schnell vor sich. Bei 4- bis 5 maligem Durchlassen verschwinden 20 % Kohlenoxyd und liegt darin gerade der Vorteil dieser Pipetten und dieser Lösung. Alle anderen Lösungen nehmen für die Kohlenoxydgas-Absorption eine sehr lange Zeit in Anspruch. Es ist ratsam, nach der Absorption des Kohlenoxyds das Gas einmal durch Schwefelsäure und alsdann durch Kalilauge hindurchzuführen. Vor der Wasserstoffverbrennung wird ein bestimmter Teil des von Kohlensäure, Sauerstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff befreiten Gases mit einer entsprechenden Menge Luft gemischt. Zu diesem Zwecke führt man 5 bis 10 Teile Gas in die Kalilaugenpipette hinüber, läfst den Rest aus *A* ab und die entsprechende Menge Luft zu (95 bis 90 Teile). Jetzt wird das in der Kalilaugenpipette befindliche Gas mit Luft in *A* zusammengemischt. Ist alles fertig, so beginnt man mit

* „Journal of the Society of Chemical Industry" 1891 S. 407.

der Wasserstoffverbrennung. Hierzu dient die Röhre *G*, welche den ausgeglühten, mit $^1/_2$ bis 1 g Palladiumschwamm zusammengemischten Asbest enthält. Man öffnet die Hähne *f* und läfst sehr langsam den Gasstrom durch *G* hindurchgehen. Der Palladiumschwamm darf nicht zum Glühen kommen, da sonst ein Teil des Methans mit dem Wasserstoff verbrennt. Nach 3 maligem Durchgang ist der Wasserstoff gänzlich verbrannt. Multipliziert man die abgelesene Kontraktion mit $^2/_3$, so erhält man die verbrannte Wasserstoffmenge. Sind z. B. 8 Teile des zu untersuchenden Gases mit Luft gemischt und beträgt die durch das Verbrennen des Wasserstoffs bewirkte Kontraktion 2,3 ccm, so findet man $H = \frac{2{,}3 \times 2}{3} = 1{,}53$ und nach der Gleichung $8 : 1{,}53 = 100 : x$, die gesuchte Wasserstoffmenge $x = 19{,}1$ %. Endlich wird das Methan in der Pipette *H* verbrannt. Steht das Wasser etwas unter der Palladiumspirale, so verbindet man die Schrauben *r s* mit der Batterie oder dem Accumulator. Sobald *P* um 360° gedreht wird, fängt die Spirale an zu glühen. Ein viermaliges langsames Durchleiten des Gases ist ausreichend, um das Methan ganz zu verbrennen. Der Strom wird jetzt unterbrochen d. h. *P* um 360° zurückgedreht, das Wasser in *H* bis zur Marke aufgezogen und die Kontraktion abgelesen. Dieselbe durch 2 dividiert ergibt die Menge des Methans. Es ist aber besser, das Gas nach dem Verbrennen des Methans noch ein bis zweimal durch Kalilauge zu führen und die alsdann abgelesene Kontraktion durch 3 zu dividieren. Die auf diese Weise erhaltene Methanmenge mufs auf 100 Teile Gas umgerechnet werden. Die Differenz zwischen 100 und der Summe aller Bestandteile ergibt den Stickstoffgehalt.

Bestimmung von Mangan in Ferromangan und von Nickel im Stahl.

Ebenso, wie man Eisen und Nickel durch die Ausschüttelung mit Äther trennen kann, empfiehlt jetzt G. L. Norris,* Mangan von Eisen zu trennen, und so in Ferromangan, Stahl und Erzen zu bestimmen. 0,5 g Ferromangan löst man in 15 cc Salpetersäure (1,42), verdampft zur Trockne, nimmt mit 30 cc verd. Salzsäure auf, bringt die Lösung in einen Scheidetrichter, setzt etwas Brom, 40 bis 50 cc Aceton und 75 cc Äther zu und schüttelt. Die wässerige Schicht wird abgezogen, mit etwas verdünnter Salzsäure nachgespült, mit heifsem Wasser versetzt, dann 20 cc Phosphorsalzlösung (10 %) und überschüssiges Ammoniak zugesetzt und das Mangan als Phosphat gefällt. Der geglühte und gewogene Niederschlag wird mit Salzsäure gelöst und Kieselsäure bestimmt.

* „J. Soc. Chem. Ind.“ 1901, 20, 551.

Zur Nickelbestimmung im Stahl wird ganz ähnlich verfahren. 1 g wird in 20 cc Salpetersäure (1.20) gelöst, zur Trockne verdampft, der Rückstand mit 30 cc verd. Salzsäure aufgenommen, die Lösung mit 40 cc Aceton versetzt und zweimal mit 50 cc Äther geschüttelt. Aus der verdünnten wässerigen Lösung wird Mangan, Chrom, Aluminium durch 10 g Natriumacetat, 10 cc 10 % Phosphorsalzlösung und überschüssiges Ammoniak gefällt; das Filtrat wird wieder sauer gemacht, Kupfer als Sulfid gefällt, dann mit Ammoniak neutralisirt und zum Sieden gebracht, wobei Nickel als Schwefelnickel fällt und als Oxyd zur Wägung gebracht wird.

Die Bestimmung des Schwefels in der Kohle.

Charles W. Stoddart* hat eine vergleichende Untersuchung der verschiedenen Schwefelbestimmungsmethoden von Eschka, Stolba, Antony und Lucchesi Thompson, und Hodgson angestellt. Er kommt zu dem Resultate, dafs die Eschkasche Methode doch die beste sei. Sehr genaue Resultate werden erhalten, wenn man die Kieselsäure vor der Fällung mit Baryum entfernt.

Titerstellung des Permanganats mit oxalsauren Salzen.

Vanino und Seitter** kamen bei ihren Studien über die Verwendung oxalsaurer Salze zu dem Resultat, dafs es sehr schwierig ist, eine Substanz zu erhalten, welche unverändert ist und schnelle und genaue Titerstellung ermöglicht. C. Rüst*** macht jetzt auf das Manganoxalat aufmerksam, welches leicht äufserst rein zu erhalten, von konstanter Zusammensetzung und gar nicht hygroskopisch ist. Man geht zur Darstellung des reinen Salzes vom Mangancarbonat aus, suspendiert dies in Wasser, erhitzt zum Sieden und setzt hierzu eine warme Lösung von reiner Oxalsäure bis zur deutlich sauren Reaktion. Nachdem einigemal durch Dekantation ausgewaschen ist, saugt man auf dem Filter ab und wäscht aus. Das Oxalat wird einfach in dünner Schicht zwischen Filtrierpapier getrocknet, man kann es auch im Exsiccator über Schwefelsäure aufheben. Auf alle Fälle entspricht das Salz genau der Formel $MnC_2O_4 + 2H_2O$. Man darf nicht bei 100° trocknen, da hierbei fast das ganze Kristallwasser weggeht. Stolba† hatte Bleioxalat als Titersubstanz vorgeschlagen, beim Zersetzen mit Schwefelsäure treten aber unangenehme Erscheinungen auf, die Manganoxalat nicht zeigt. Die mitgeteilten Beleganalysen sind gut.

* „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1902, 24, 852.
** „Z. f. anal. Chem.“ 41, 141.
*** „Z. f. anal. Chem.“ 41, 606.
† „The Analyst“ 1879, 70.

Heizwert der Kohle.

M. Goutal* hat Beziehungen zwischen dem Heizwert der Kohle und der Zusammensetzung nach der üblichen technischen Analyse (Bestimmung von festem Kohlenstoff, flüchtiger Substanz, Asche, Wasser) aufzufinden sich bemüht. Er bringt seine Beobachtungen in die Formel $P = 82\,C + a\,V$. Hierbei bedeutet P den Heizwert, C den Gehalt an festem Kohlenstoff, V den Prozentgehalt an flüchtigen Stoffen und a einen variablen Koeffizienten, welcher vom Gehalt V^1 an flüchtiger Substanz der als rein (frei von Asche und Feuchtigkeit) angenommenen Kohle abhängt. Durch direkte Bestimmung ergab sich für die a-Werte bei Gehalten der Kohle an V^1:

V^1	5	10	15	20	25	30	35	40 %
a	145	130	117	109	103	98	94	80 Kal.

Bei Anthracit ist a = 100. Die Formel lautet hier $P = 82\,C + 100\,V$. Der Heizwert des Anthracits beträgt im Mittel 8250 Kal. Der Heizwert der Kohle steigt mit dem Gehalt an flüchtiger Substanz bis zu einem Maximum von 8700 Kal., wenn V zwischen 10 bis 30 % liegt. Bei höheren Gehalten fällt der Heizwert wieder. Goutal hat seine Formel auf Grund von 600 Kohlenbestimmungen gemacht, er glaubt, dafs die Fehler der Methode innerhalb von 1 % liegen, nur bei einigen Anthraciten und Braunkohlen übersteigt er 2 %. Diese Kohlen müssen mit dem Kalorimeter bestimmt werden. Zu ähnlichen Resultaten war früher auch schon Kent** gekommen, welcher angibt, dafs die technische Analyse der Kohle den Heizwert der Kohle mit einer Fehlergrenze bis zu 3 % zu berechnen gestattet. Er stellte eine Tabelle auf, welche die Zunahme des Heizwertes mit Abnahme des festen Kohlenstoffs von 100 bis 80 % zeigte, nach diesem Punkte nimmt die Heizkraft ab bis unter 50 % des festen Kohlenstoffs. Unter 50 % stimmt die Formel nicht mehr gut, da Cannelkohlen und Lignite höhere Heizwerte zeigen, als man aus der chemischen Zusammensetzung folgern müfste.

* „Compt rend." 1902, 135, 477.

** „Mechan. Engin.", Pocket-Book.

Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasphosphatmehlen, nach der Molybdänmethode.

H. Neubauer* macht darauf aufmerksam, dafs bei der Behandlung von Thomasmehl mit der Zitronensäurelösung neben der citratlöslichen Phosphorsäure auch merkliche Mengen Kieselsäure mit in Lösung gehen. Letztere fielen nun bei längerer Behandlung mit Molybdänlösung auch aus, deshalb benutzte man die wirksamere mit Ammonnitrat versetzte Molybdatlösung zur Ausfällung. Man löst nun zwar jetzt die Phosphorsäure mit 2 % Zitronensäurelösung, anstatt mit der stärkeren mit Ammoncitrat versetzten Zitronensäurelösung, trotzdem ist die Fällung mit der Molybdänlösung, die Ammonnitrat enthält, beibehalten worden. Neubauer zeigt nun, dafs es vorteilhafter ist, zum Ausfällen die alte Lösung ohne Ammonnitrat zu verwenden (auf 2 l 150 g Ammonmolybdat und 1 l Salpetersäure 1,2). Man stellt bei der Fällung 10 Minuten lang in ein auf 80° erhitztes Wasserbad ein, den Niederschlag wäscht man mit alter verdünnter Molybdänlösung aus. Die mitgeteilten Analysen zeigen, dafs man auch mit der Wagnerschen Lösung richtige Resultate erhält, wenn man gleich filtriert. Die alte Molybdänlösung bietet aber den Vorteil, dafs der Niederschlag dichter ausfällt, und dafs man nicht gezwungen ist, die Fällungen sofort abzufiltrieren, sondern sie unbesorgt bis zum nächsten Tage stehen lassen kann.

* „Z. f. angew. Chemie" 1902, 1133.

Der eisenverstärkte Beton.

Von **W. Linse** in Aachen.

(Fortsetzung von S. 205.)

Die Ingenieurbauten.

Die Anwendung des Eisenbetons auf Ingenieurbauten ist ebenso alt wie die Bauweise selbst. Vor 25 Jahren findet man bereits das älteste System Monier auf Brücken und Reservoire angewandt. Im Jahre 1855 wurde sogar in Paris ein aus Beton mit Eiseneinlage hergestelltes Schiff ausgestellt; diese Idee wurde damals nur als Experiment angesehen, hat aber heute bereits in der Ausführung von Schwimmkästen für Fundierungen im Wasser praktische Gestalt angenommen. Eine ausgedehnte Einführung des Eisenbetons in den Tiefbau als Ersatz für Konstruktionen aus Eisen, Stein und Holz hat sich jedoch erst in den letzten 10 Jahren entwickelt und hat namentlich das System Hennebique eine Reihe von recht interessanten Ausführungen auf dem Gebiete des Tiefbaues gezeitigt.

Brückenbauten in Eisenbeton sind im Laufe der Jahre in ansehnlicher Zahl nach den verschiedensten Systemen errichtet worden und ist es nicht zu leugnen, dafs dabei einige bemerkenswerte Lösungen vertreten sind. Es handelt sich jedoch meist nur um Strafsenbrücken und dabei noch um solche von verhältnismäfsig kleinen Spannweiten. Einige Ausführungen nach dem System Hennebique und Melan bis etwa 50 m Spannweite sind als Ausnahmen zu bezeichnen. Beispielsweise wurden nach dem System Hennebique in den Jahren 1899 und 1900 zusammen etwa 2400 nennenswerte Objekte ausgeführt, bei welchen jedoch nur etwa 60 Brückenbauten zu verzeichnen waren; diese Ausführungen erstreckten sich hauptsächlich auf Strafsenbrücken und Fufsgängerstege. Die Spannweiten betrugen in 15 Fällen 7 bis 15 m, in 6 Fällen 20 bis 30 m; als gröfste Ausführung ist eine dreiteilige Bogen-

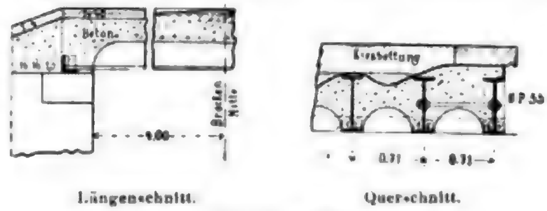


Abbildung 65.

brücke mit einer mittleren Öffnung von 50 m und zwei seitlichen von 40 m zu nennen. In Deutschland werden Brückenbauten hauptsächlich

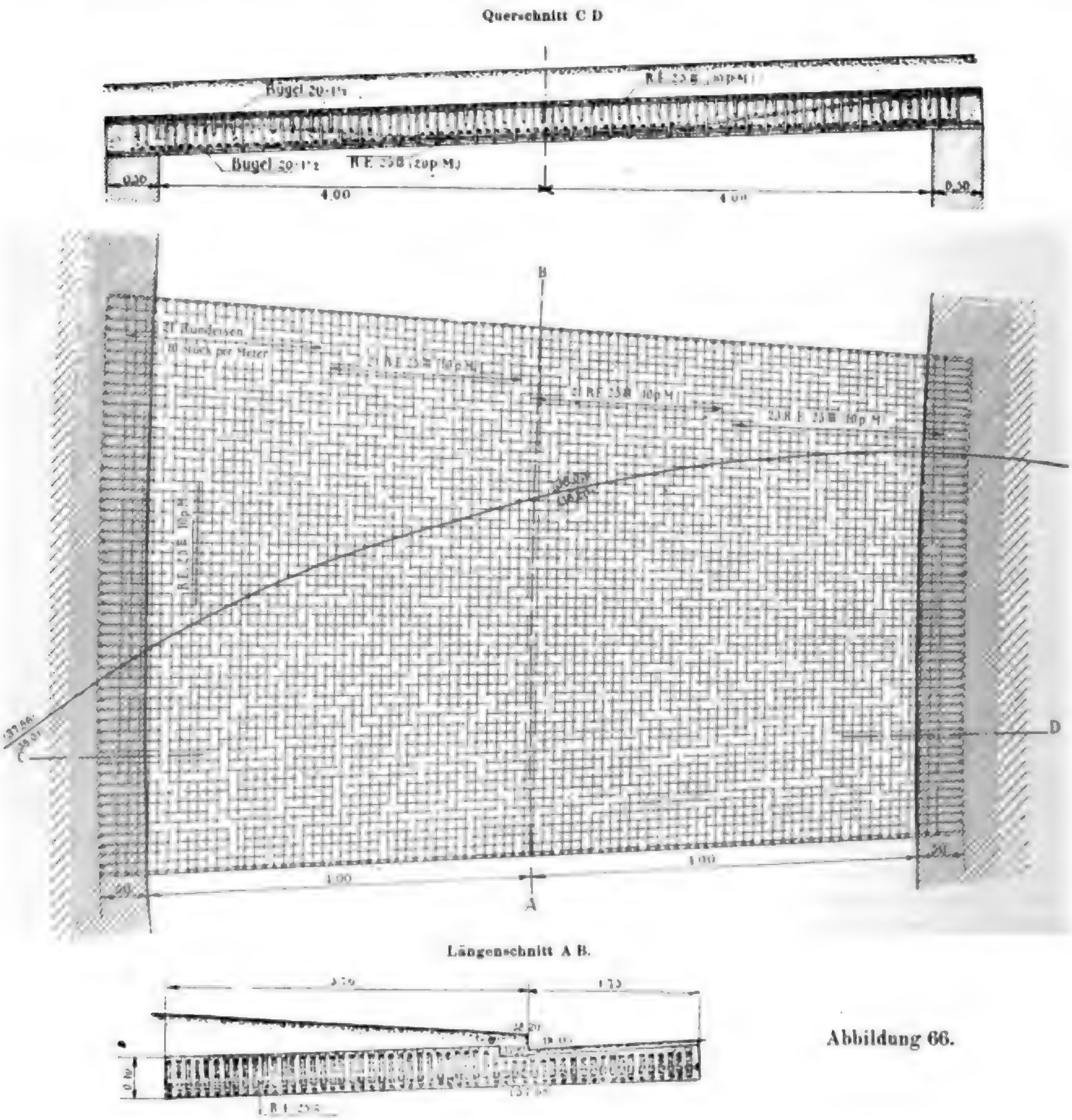


Abbildung 66.

nach dem System **Monier** und **Möller** ausgeführt, und zwar erstrecken sich dieselben ebenfalls nur auf Wegeüberführungen und Brücken von geringer Spannweite. In Österreich sind Ausführungen in Eisenbeton schon beliebter und zwar hauptsächlich Ausführungen nach den Bauweisen **Monier-Wayss**, **Melan** u. a.; die Südbahn-Gesellschaft hat eine ganze Reihe solcher Über- und Unterführungen ausgeführt, welche sich gut bewährt haben sollen. In den Vereinigten

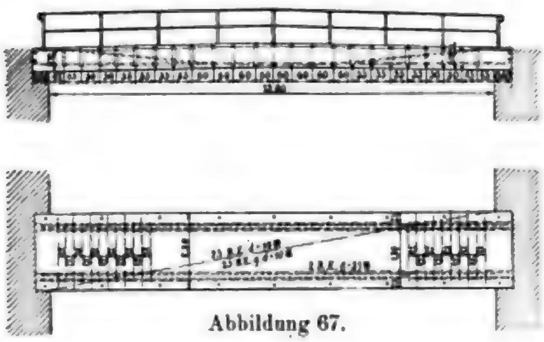


Abbildung 67.

Staaten hat man in den letzten Jahren das System **Ransome** für Brückenbauten vielfach angewandt. Die bereits in der Einleitung betonte grofse Wichtigkeit einer sachgemäfsen Herstellung an Ort und Stelle kommt bei Ausführungen von Brücken in Eisenbeton erst recht in Betracht; die schärfsten Bestimmungen können jedoch auch hier vorkommende Fahrlässigkeiten nicht aus der Welt schaffen, zumal auch die Witterung, welche während und gleich nach der Ausführung derartiger Anlagen herrscht, eine sehr wichtige Rolle spielt.

Die Vorteile, welche von den Anhängern der Eisenbeton-Bauweise für die Anwendung letzterer auf Brükkenbauten ins Feld geführt werden, sind:

1. Der grofse Widerstand gegen Erschütterungen. Man hat durch Versuche an zwei Ausführungen von ziemlich gleicher Spannweite, von welchen die eine aus reiner Eisenkonstruktion mit zwischengespannten Gewölben, die andere aus Eisenbeton nach dem System Hennebique bestand, den Beweis erbracht, dafs die Schwingungen bei letzterer selbst bei sonst ungünstigeren Verhältnissen bedeutend geringer war, als bei ersterer. Ein solcher Versuch wurde u. a. in Paris mit nachstehenden Ergebnissen ausgeführt:

		Ausführung in Eisenkonstruktion	Ausführung in armiertem Beton
Spannweite der Träger	m	4,85	4,5
Eisen	kg	60	23
Ziegel	„	220	—
Beton	„	200	277
Eigengewicht	„	480	300
Fallhöhe	m	2,00	4,00
Fallgewicht	kg	50	100
Max. Schwingung	mm	7,8	1,2
Schwingungsdauer	Sekunden	2	0,7

Trotz des grofsen Eigengewichts der Decke in Eisenkonstruktion, geringerer Fallhöhe und Fallgewicht erwiesen sich die Schwingungen derselben als bedeutend gröfser.

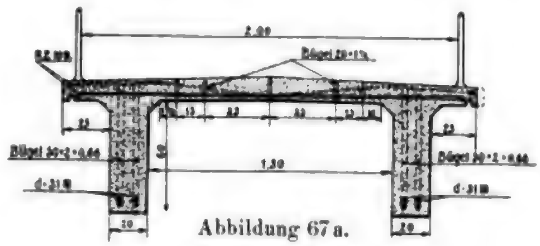


Abbildung 67a.

2. Die gröfsere Beständigkeit und geringere Unterhaltungskosten, da auf den Beton die Witterung keinen Einflufs hat und sämtliche Eisen durch die Zementumhüllung in geschützter Lage liegen, so dafs selbst das Grundwasser demselben nichts anhaben kann. Der Umstand, dafs durch den Rauch der Lokomotiven die Eisenkonstruktionen bei längeren Unterführungen, besonders aber bei Unterpflasterbahnen sehr leiden, ist für die Ausführung derselben in Eisenbeton namentlich mit Rücksicht auf die Unterhaltungskosten



Abbildung 68.

mit bestimmend gewesen (Unterpflasterbahn in Wien, Bauweise Wayss; Ausstellungsbahn Paris, Bauweise Hennebique und Matrai).

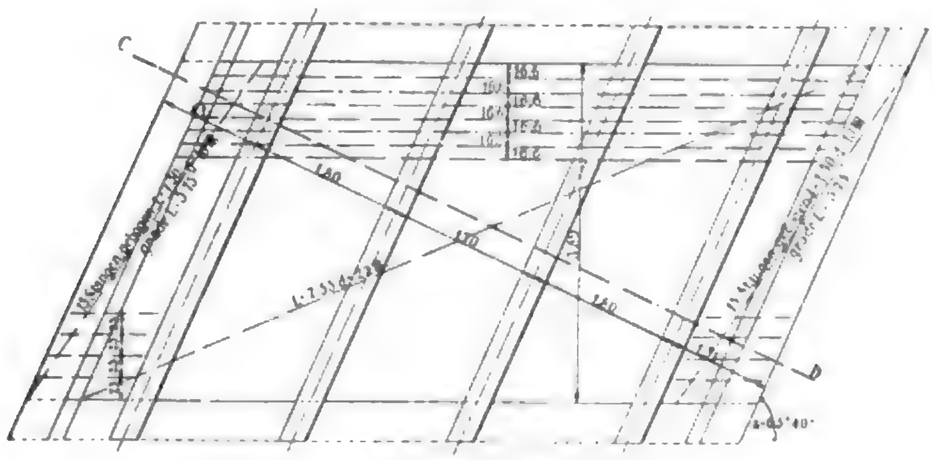


Abbildung 69.

Kleinere Brücken in Eisen erfordern bekanntlich grofse Unterhaltungskosten. Um dieselben zu vermeiden, wendet man neuerdings hohe T-Walzprofile an, legt dieselben in geringen Abständen von etwa 0,70 m parallel und stampft die Zwischenräume mit Beton aus. Durch diese Ausbetonierung versteift man die Träger, erreicht eine verteiltere Lastübertragung der Schwellen und schützt das Eisen gegen

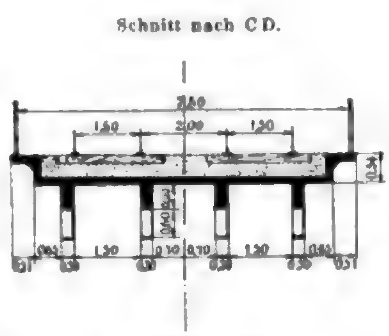


Abbildung 70.

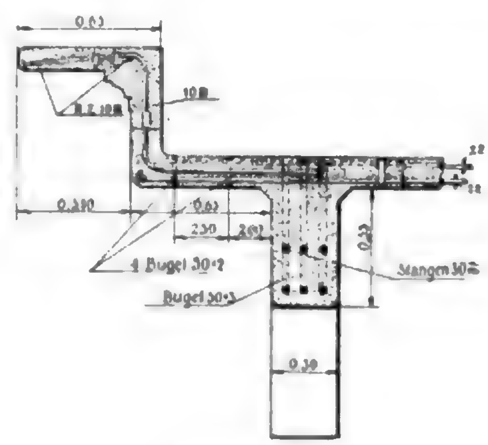


Abbildung 71.

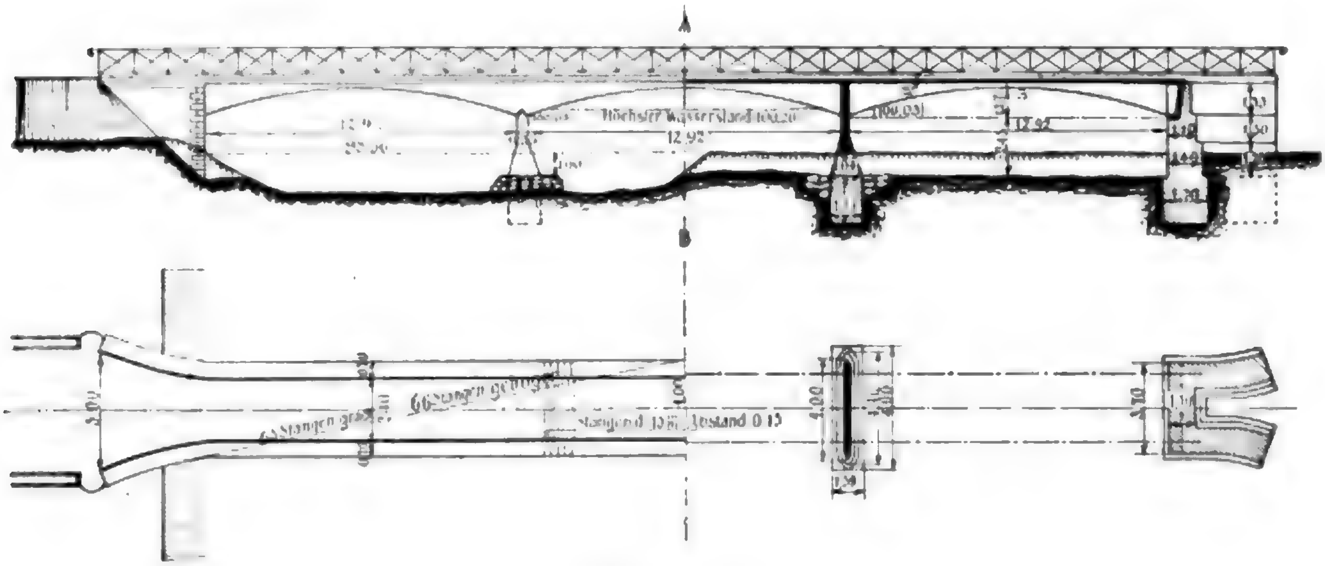


Abbildung 72.

Rost. Diese Ausführungsart liefert hinsichtlich der Arbeit auf der Baustelle jedenfalls zuverlässigere Bauwerke als solche in Eisenbeton. Das „Zentralblatt der Bauverwaltung" (1902 Seite 180) berichtet über solche Ausführungen, welche im Eisenbahn-Direktionsbezirk Essen bis zu 8 m Spannweite s. Z. ausgeführt wurden (Abbildung 65).

3. Geringe Kosten der Herstellung in besonderen Fällen, so z. B. bei Unterpflasterbahnen. Bei der Ausführung derartiger Anlagen in Paris und Wien hat gerade die Kostenfrage eine sehr wichtige Rolle gespielt und ist für die Überdeckung in Eisenbeton mit ausschlaggebend gewesen. Nach einer Mitteilung des Hrn. Ingenieur von **Emperger** in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins" betrug das Eisengewicht der Decke der Pester Unterpflasterbahn 90 kg/qm Decke, während die gleiche Konstruktion nach den Bauweisen **Rabut** oder

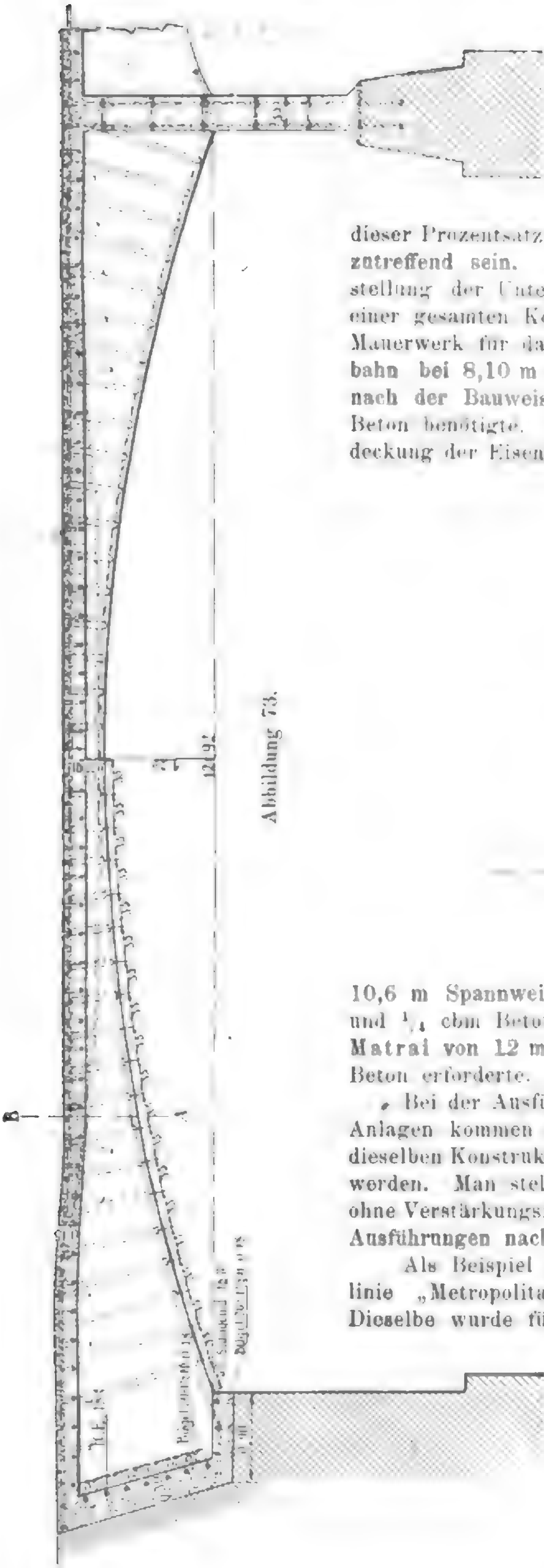


Abbildung 73.

Matrai nur die Hälfte dieses Eisenmaterials beansprucht haben würde. Es wird sogar an der betreffenden Stelle die Behauptung aufgestellt, dafs Professor Möller nach seiner Bauweise mit demselben Eisengewicht eine siebenmal gröfsere Spannweite bei gleicher Nutzlast überdecken könne. Die Überdeckung der Wiener Unterpflasterbahn nach dem System Wayss hat zu einer Ersparnis von 25 bis 40 % geführt; dieser Prozentsatz dürfte aber bei den heutigen Eisenpreisen nicht mehr zutreffend sein. Als ferneres Beispiel wird angeführt, dafs die Herstellung der Unterpflasterbahn in Boston von 7,20 m Spannweite und einer gesamten Konstruktionshöhe von 91 cm 140 kg Eisen und $^2/_3$ cbm Mauerwerk für das Quadratmeter erforderte, während die Wiener Stadtbahn bei 8,10 m Spannweite und annähernd gleicher Konstruktionshöhe nach der Bauweise Wayss durchschnittlich 60 kg Eisen und $^1/_3$ cbm Beton benötigte. Vergleichsweise sei noch angeführt, dafs die Überdeckung der Eisenbahn „Des Moulineaux“ innerhalb der Ausstellung von

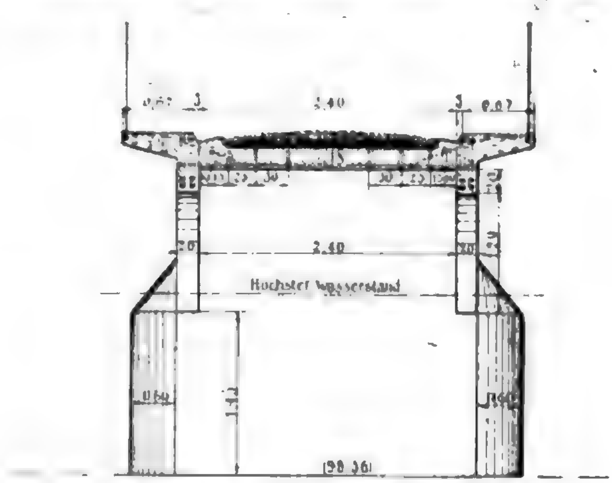


Abbildung 74.

10,6 m Spannweite nach der Bauweise Hennebique 53 kg Eisen und $^1/_4$ cbm Beton, und die gleiche Überdeckung nach der Bauweise Matrai von 12 m Spannweite 50 kg Eisen, 16 kg Draht und $^1/_3$ cbm Beton erforderte.

Bei der Ausführung von Brücken, Fufsgängerstegen und ähnlichen Anlagen kommen für die verschiedenen Eisenbeton-Bauweisen durchweg dieselben Konstruktionen zur Ausführung, welche im Hochbau angewendet werden. Man stellt daher ebene und gewölbte Fahrbahntafeln mit und ohne Verstärkungsrippen her und sollen in Nachstehendem einige derartige Ausführungen nach der Bauweise Hennebique beschrieben werden.

Als Beispiel einer ebenen Überdeckung ist die bei der Eisenbahnlinie „Metropolitain“ zu Paris ausgeführte Überdeckung gewählt. Dieselbe wurde für die Belastung mit der schwersten Pariser Dampfstrafsenwalze berechnet. Diese grofse Belastung einerseits, und die geringe vorhandene Konstruktionshöhe anderseits erforderte einen verhältnismäfsig grofsen Aufwand an Eisen und betrug das Gewicht desselben 167 kg/qm; es ist dieses die gröfste Eisenmenge, welche Hennebique bei ähnlichen Konstruktionen gebraucht hat.

Abbildung 66 stellt einen Teil der ausgeführten Armierung dar; dieselbe besteht aus sich kreuzenden Reihen von Rundeisenstäben,

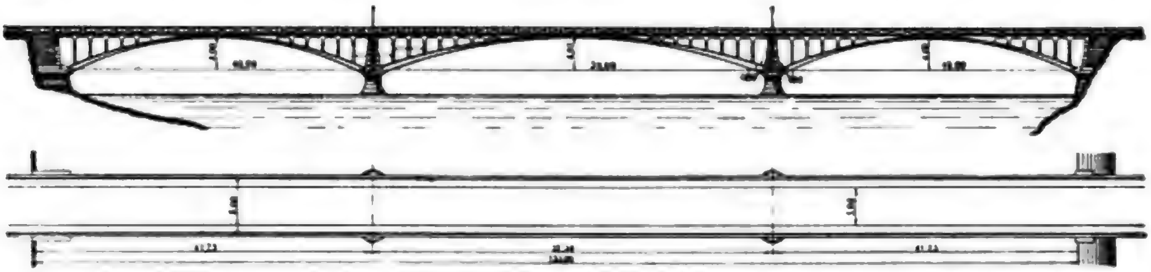


Abbildung 75.



Abbildung 76.



Abbildung 77.

welche wegen der großen Belastung sehr dicht in Entfernungen von 10 cm liegen. Wie aus der Abbildung ersichtlich, sind im Querschnitt der Überdeckung drei Rundeisenstangen angeordnet, und zwar eine untere auf Zug, eine abgebogene liegenden und das vorhin beschriebene System kreuzenden Rundeisenstangen ist aus dem Längenschnitt ersichtlich.

Überschreitet die Spannweite einer zu überdeckenden Öffnung eine gewisse Größe, so wird

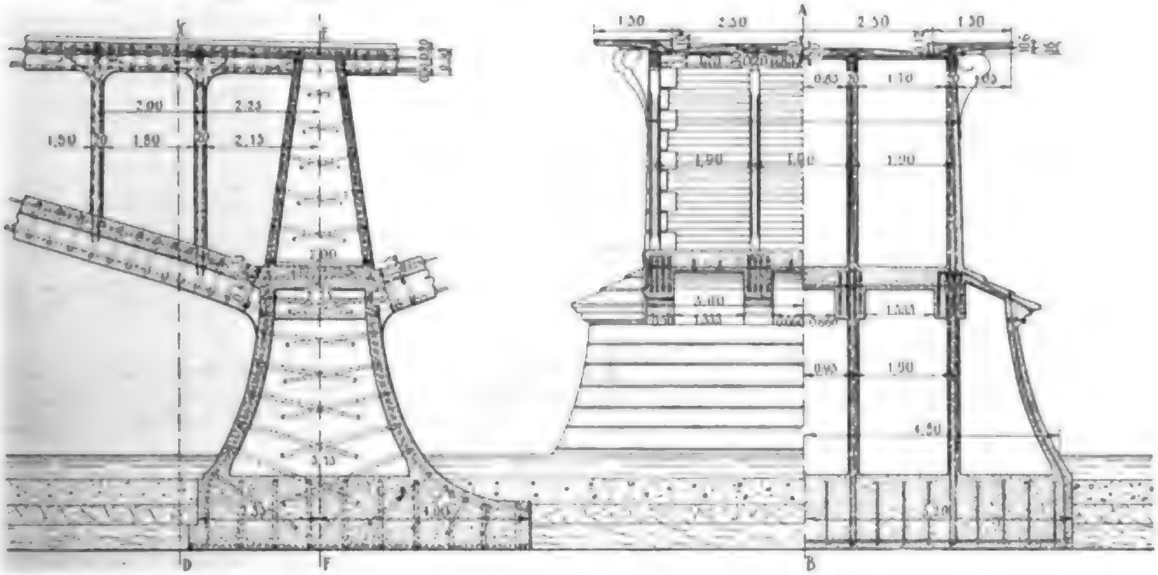


Abbildung 78.

auf Zug und Druck beanspruchte und eine im oberen Teil der Fahrbahn liegende gerade Rundeisenstange, welche die Aufgabe hat, einen Teil des Druckes aufzunehmen; diese drei Stangen sind durch eine ganze Anzahl von Bügeln verbunden. Die Lage der parallel zur Fahrbahn die Überdeckung mittels ebener Platte zu schwer und werden dann genau wie im Hochbau rippenförmige Verstärkungen unter die Fahrbahntafel gelegt, welche entweder gerade sind oder bogenartig geformt werden. Eine Ausführung ersterer Art, ein Steg von 13 m Spannweite über einem



Abbildung 79.

Kanal, ist in Abbildung 67 dargestellt; die Detailkonstruktion ist genau dieselbe wie ähnliche Ausführungen des Hochbaues. Die Fahrbahn ist im vorliegenden Falle schwach gewölbt und ragt konsolartig über die Verstärkungsrippen hinaus. Die Ausführung in Eisenbeton stellte sich billiger als eine solche in Eisen; die Kosten ersterer betrugen etwa 800 Fr., während die gleiche Ausführung in Eisen etwa 1150 Fr. gekostet haben würde. Die Abbildung 68 zeigt eine ähnliche Ausführung von 15 m Spannweite; die erfolgte Probebelastung durch eine Strafsenwalze von 18 t ergab bei dieser Ausführung eine Durchbiegung von 1,2 mm, welches etwa $\frac{1}{13\,000}$ der Spannweite beträgt. Diese Ausführung in Eisenbeton kostete 8500 Fr., die Kosten einer Ausführung in Eisen würden 11500 Fr. betragen haben.

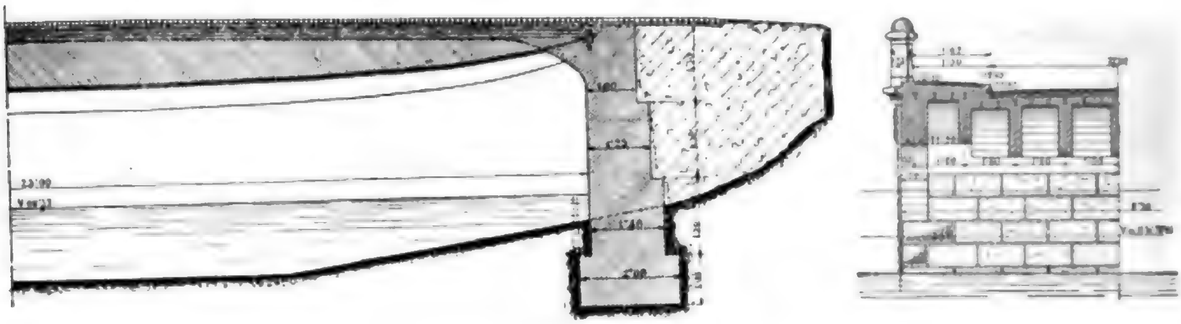


Abbildung 80.

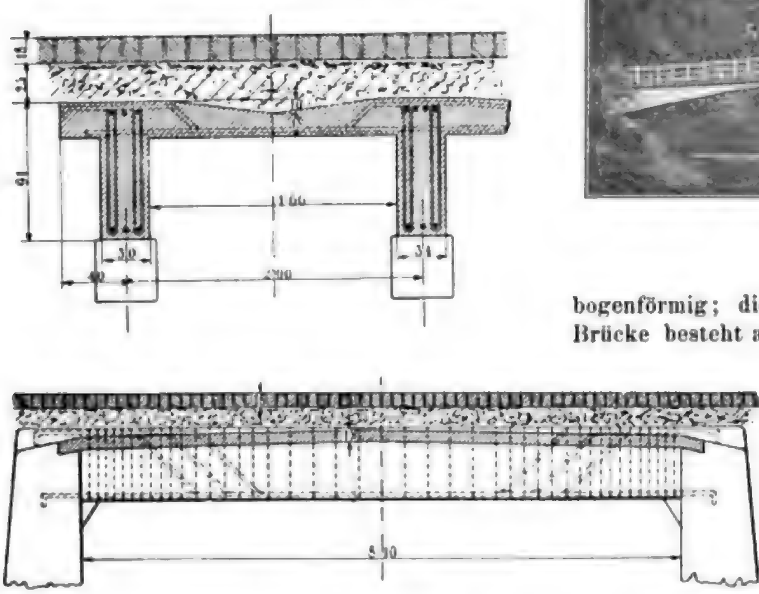


Abbildung 81.

Eisenbahnbrücken nach dem System Hennebique mit geraden Verstärkungsrippen sind nur in seltenen Fällen zur Ausführung gekommen; dafs solche selbst für schiefe Brücken möglich sind, zeigt die in den Abbildungen 69 und 70 im Grundrifs und Schnitt dargestellte Ausführung, welche auf der Linie Lausanne—Genf zur Ausführung gekommen ist; Abbildung 71 gibt die konsolartige Auskragung über die Verstärkungsrippen im Detail wieder. Für gröfsere Spannweiten formt Hennebique die Verstärkungsrippen bogenförmig; die in Abbildung 72 dargestellte Brücke besteht aus Bogen von etwa 13 m Spannweite und 1,30 m Pfeilhöhe. Die Detailkonstruktionen sind aus den Schnitten Abbildung 73 und 74 ersichtlich. Die Landpfeiler der Ausführung wurden in gewöhnlichem Mauerwerk hergestellt, während die Strompfeiler in Eisenbeton ausgeführt wurden. In dem Querschnitt der Mittelpfeiler sind 14 Rundeisenstangen von 15 mm in Entfernungen von 520 mm eingebettet, welche durch Flacheisen von 500 . 80 . 3 mm in der Längs- und Querrichtung verbunden sind. Die Brücke wurde nach ihrer Fertigstellung einer gröfseren Probebelastung unterworfen; die gröfste festgestellte Durchbiegung betrug 1,5 mm.

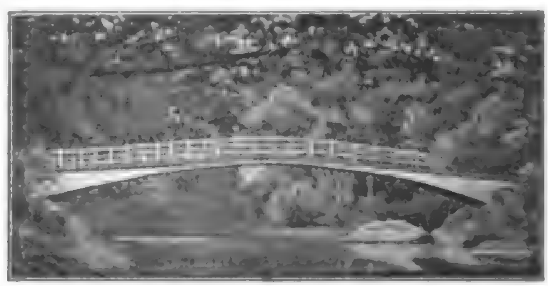


Abbildung 82.

Die interessanteste Brücke, welche bis jetzt nach dem System Hennebique ausgeführt wurde,

ist die über die Vienne bei Chatellerault. Diese Ausführung ist nicht allein wegen ihrer gröfseren Abmessungen bemerkenswert, sondern

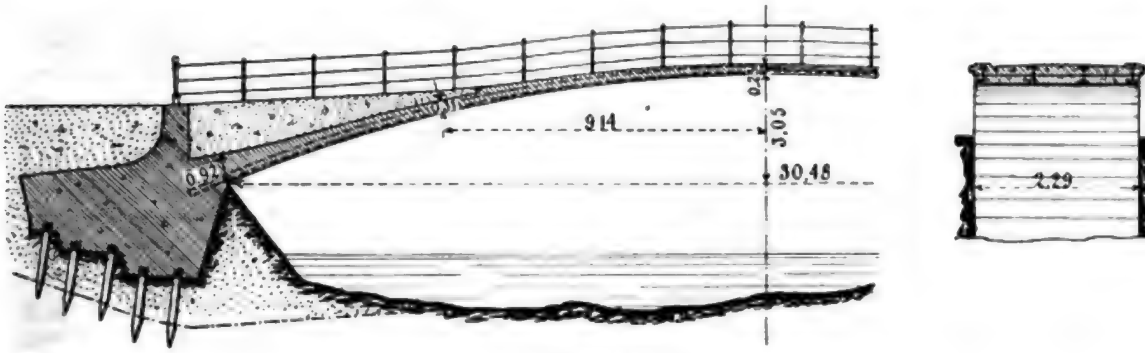


Abbildung 83.

auch deshalb, weil es überhaupt die gröfste Ausführung ist, welche bis jetzt im Brückenbau in Eisenbeton vollendet wurde. Die Brücke hat

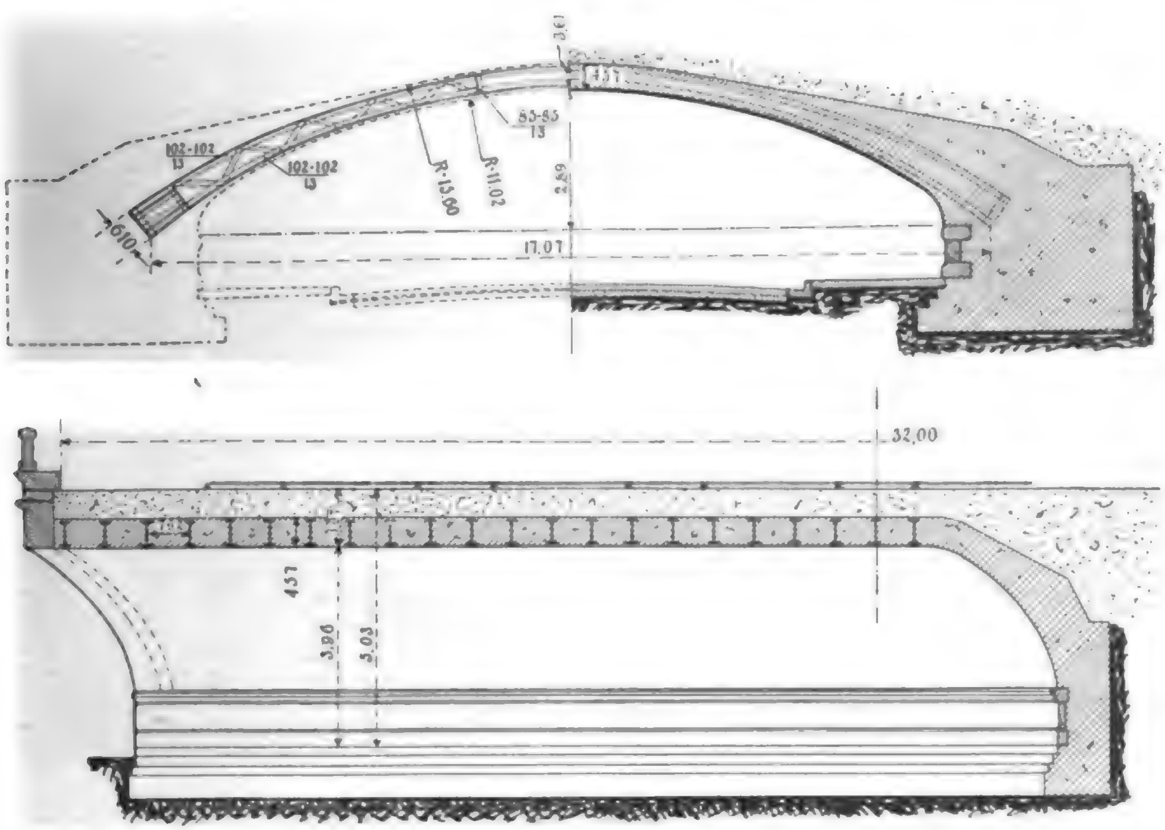


Abbildung 84.

drei Öffnungen, eine mittlere von 50 m und zwei seitliche von je 40 m Spannweite (Abbildung 75, 76 und 77). Die tragenden Bogen haben eine Pfeilhöhe von 4 beziehungsweise 4,80 m und sind durch vier Rippen, welche in Entfernungen von 1,90 m von Mitte zu Mitte liegen, verstärkt. Die obere Fahrbahn hat eine gesamte Breite von 8 m. Die Tragekonstruktion der in Rede stehenden Ausführung ist nach Art der bereits beschriebenen ebenen Deckenplatte mit Verstärkungsrippen hergestellt, letztere in Abständen wie die Rippen des Bogens, so dafs beide senkrecht übereinander liegen. Die Last der gesamten Fahrbahn wird durch einzelne Pfeiler von 20 . 20 cm Abmessung, welche in Entfernungen von 2 m in der Längsachse der

Brücke stehen, auf die Verstärkungsrippen der tragenden Bogen übertragen. Aus Abbildung 78 sind Detailkonstruktionen und Art der Eisenarmierung ersichtlich, von welcher diejenige der Mittelpfeiler, welche ebenfalls gänzlich in Eisen-

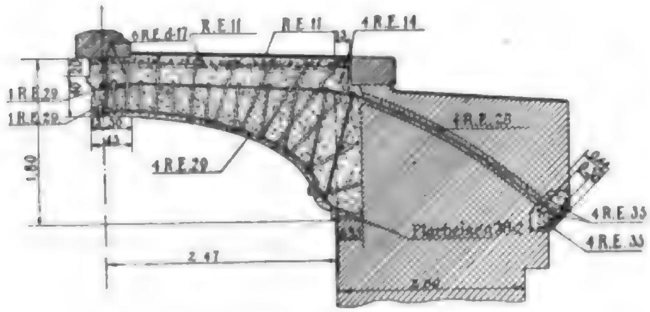


Abbildung 85.

beton hergestellt wurden, bemerkenswert ist. Auffallend ist das Fehlen jeder Querversteifung der Brücke, welche von den Konstrukteuren wegen der an und für sich steifen Verbindung der einzelnen Teile durch starre Winkelstücke



Abbildung 86.

an den Knotenpunkten als überflüssig erachtet wurde. Die Berechnung der Brücke erfolgte für die in Frankreich vorgeschriebene Maximalbelastung für Strafsenbrücken, welche sich aus einer Belastung der Fahrbahn durch Lastfuhrwerke von 16 t Raddruck und aus einer zufälligen Belastung der Fufsgängerstege von 400 kg/qm zusammensetzt. Bei der Probebelastung der Brücke wurden die Fufsgängerstege mit 600 kg, die Fahrbahn mit 800 kg/qm belastet, dann wurde eine Reihe von Lastwagen von 16 t Raddruck, von welchen jeder mit acht Pferden bespannt war, über die Brücke geführt. Die Maximaldurchbiegung bei dieser Probebelastung betrug für die Mittelöffnung 0,06 und für die Seitenöffnungen 0,05 m. Die Ausführungskosten in Eisenbeton betrugen 125000 Fr., während eine in Eisen projektierte Ausführung zu 155000 Fr. veranschlagt wurde. Es sei nochmals hervorgehoben, dafs die bei den vorstehend beschriebenen Brückenbauten angeführten Kosten der Ausführung bei den heute wesentlich geringeren Eisenpreisen nicht mehr zutreffend sein dürften. — An dieser Stelle verdienen noch einige Brückenbauten nach anderen Systemen genannt zu werden. Als Beispiel einer mit Rippen verstärkten geraden Fahrbahntafel können die nach dem System Professor **Möller** konstruierten Ausführungen gelten. Bei der Konstruktion dieser Hängegurt-Trägerdecke bildet die Betonplatte die Druckgurtung und die nach unten vortretenden fischbauchartigen Rippen die Zuggurtung; die Art der Eisenarmierung wurde bereits beschrieben.

Eine neue Ausführung dieser Art ist die der **Reyerbrücke** bei **Magdeburg** (Abbild. 79),

bei welcher die ungewöhnliche hängegurtartige Gestalt durch Zufügung von geeigneter Ornamentik in eine befriedigende architektonische Form gebracht wurde. Die Brücke hat eine Spannweite von 15 m und eine Breite von 10 m zwischen den Geländern; die Betonplatte ist 25 cm stark. Die Wahl des Systems Möller für die in Rede stehende Ausführung erfolgte hauptsächlich aus dem Grunde, weil der gestellten Bedingung, ein möglichst freies Profil an den Widerlagern zu schaffen, durch diese Ausführung am besten entsprochen wurde. Die Details einer ähnlichen Ausführung, welche jedoch nur Projekt geblieben ist, gehen aus den Abbildungen 80 hervor.

Die Ausführungen von Brücken nach dem System Monier dürften im allgemeinen bekannt sein und wird auf die einschlägige Literatur verwiesen. Die Herstellung der Überdeckung der Unterpflasterbahn zu Wien erfolgte nach dem System Monier, welches jedoch von Wayss durch Zufügung von Verstärkungsrippen wesentlich verbessert wurde. Die Gesamtanordnung, welche aus der Abbildung 81 ersichtlich ist, hat grofse Ähnlichkeit mit der Hennebiqueschen Bauweise; Wayss ersetzt die Hennebiqueschen Flacheisenbügel durch solche aus Draht. Die Ausführung erforderte f. d. Quadratmeter Überdeckung etwa 60 kg Eisen und $^1/_3$ cbm Beton.

Ferner verdienen noch die Ausführungen von Brückenbauten nach dem bereits beschriebenen System Melan genannt zu werden, welche namentlich in Österreich und in den Vereinigten Staaten in gröfserer Zahl und für ansehnliche Spannweiten zur Ausführung gekommen sind. Die Fufsgängerbrücke in Stockbridge (Abbildung 82) von 30,5 m Spannweite dürfte als eine Ausführung von recht gefälliger Form gelten; Abbildung 83 stellt die Detailkonstruktion dieses Steges dar. Die Stärke des Bogens im Scheitel beträgt 23 cm; die Eisenarmierung besteht aus vier gebogenen T-Trägern von 178 mm Höhe und 22,3 kg Gewicht f. d. Meter.

Bei der Ausführung einer Eisenbahnbrücke in Detroit (Abbildung 84) wurden als Eisenarmierung Gitterträger benutzt, welche am Kämpfer und Scheitel vollwandig ausgebildet sind. Die Brücke ist schief und beträgt die schief gemessene Lichtweite 15,24 m. Die Eisenarmierung liegt in Abständen von 76 cm, die Stärke des Betongewölbes im Scheitel beträgt 46 cm. Diese Brücke kann als die erste gröfsere Anwendung des Systems Melan auf Eisenbahnbrücken angesehen werden.

Bei der Beschreibung der Hochbau-Konstruktionen nach dem System Hennebique wurden bereits Beispiele von konsolartigen Vorkragungen angeführt. Auch bei der Ausführung von Ingenieurbauten sind ähnliche Vorkragungen in Eisenbeton mehrfach an die Stelle von Eisen- und Steinkonstruktionen getreten und zur Ausführung gekommen. Bei dem Erweiterungsbau der Pariser Ringbahn erfolgte die Auskragung eines Trottoirs über die die Ringbahn begrenzende Futtermauer hinaus bis zu 2,47 m (Abbildung 85). Durch diese Anlage wurde die Verbreiterung eines offenen Einschnittes ermöglicht, ohne von der Strafsenbreite etwas zu verlieren. Die Wahl des Eisenbetons erfolgte einesteils aus dem Grunde, um den steinartigen Charakter des mit der Futtermauer in Verbindung stehenden Überbaues zu

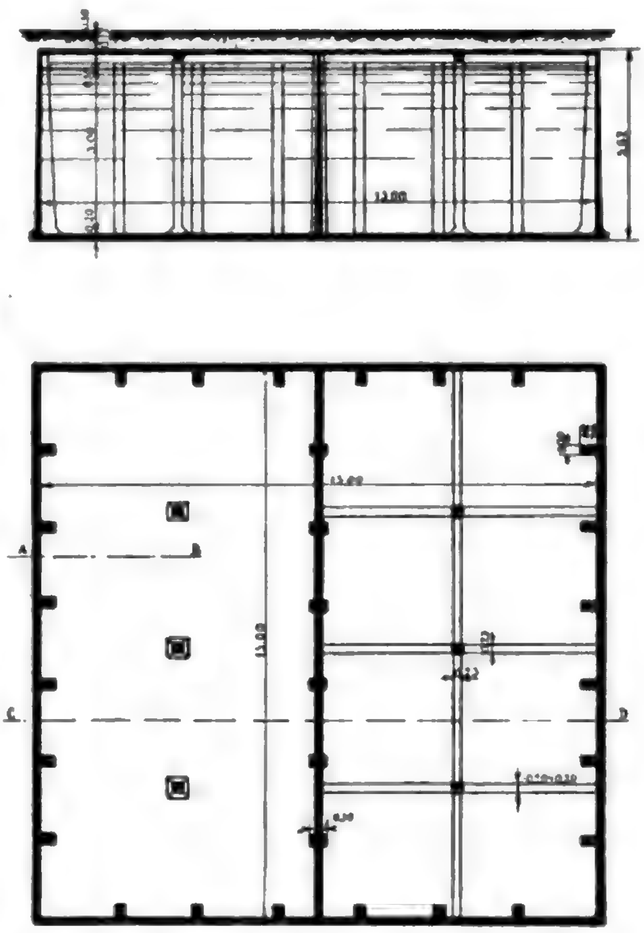


Abbildung 87.

wahren und eine einheitlichere Wirkung zu erzielen, was auch anscheinend erreicht worden ist (Abbildung 86), anderenteils ist eine dauerhafte und wenig reparaturbedürftige Anlage geschaffen worden, weil erfahrungsmäfsig der Rauch der Lokomotiven solche eiserne Überbauten bald angreift. Die Auskragung selbst besteht aus eisenarmierten Konsolen von gleicher Höhe, welche in Abständen von etwa 3 m liegen; über diese streckt sich die tragende Platte. Das System der Eisenarmierung ist bei sämtlichen Konsolen gleich, nur die Eisenstärken nehmen mit der gröfseren Ausladung zu; auf die eigenartige Verankerung der Konsolen mit der Futtermauer wird noch besonders verwiesen. Eine ganz

ähnliche Ausführung wurde bei der Verbreiterung der Station Courcelles-Levallois angewandt. Die beiden vorgenannten Ausführungen sind im „Genie Civil“ näher beschrieben.

Wie bereits erwähnt, ist der Eisenbeton bei der Herstellung von Behältern zuerst zur Anwendung gekommen. Monier erbaute bereits im Jahre 1863 ein Reservoir für den Bahnhof Alençon, welches jetzt noch vollständig intakt ist, sowie im Jahre 1868 ein solches von 200 cbm Inhalt in Maison-Alfort. Heute ist man in der Herstellung von Behältern schon sehr weit vorgeschritten und baut sie für alle möglichen Zwecke, offen und bedeckt, in der Erde liegend oder auf Pfeilern ruhend, Behälter für Wasser, Petroleum und sonstige Flüssigkeiten, Gasometerbehälter, offene und geschlossene Wasserläufe und ähnliche Anlagen.

Was die Form dieser Behälter anbelangt, so wählen Monier, Wayss, Bordenave u. a. bei ihren Ausführungen meist die Rundform, während Hennebique bei den nach seinem System konstruierten Anlagen auch zu recht- und vieleckigen Formen greift und zur Ausführung bringt. Die Zahl der Ausführungen nach dem System Hennebique hat nach den vorliegenden Berichten in

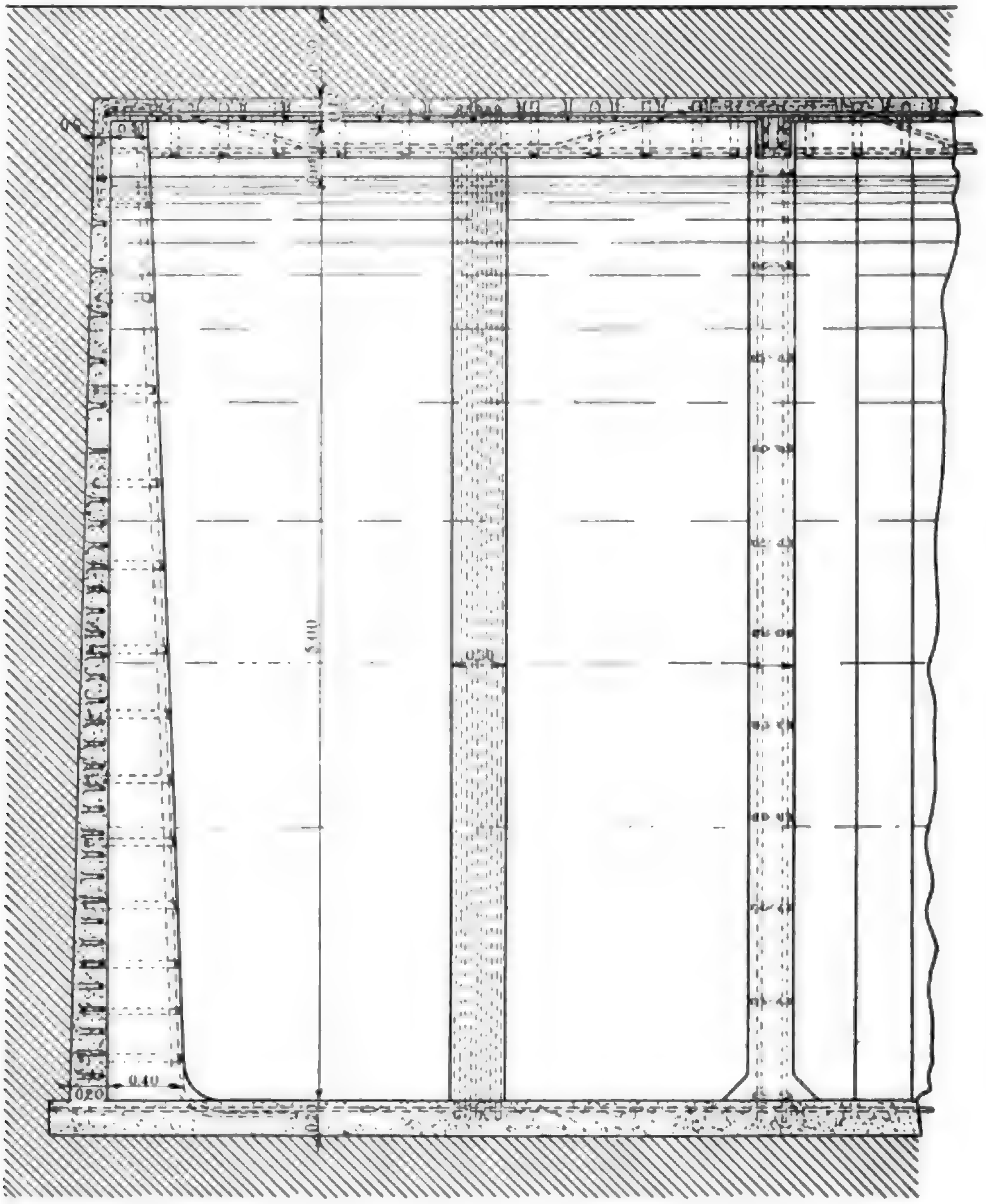


Abbildung 87a.

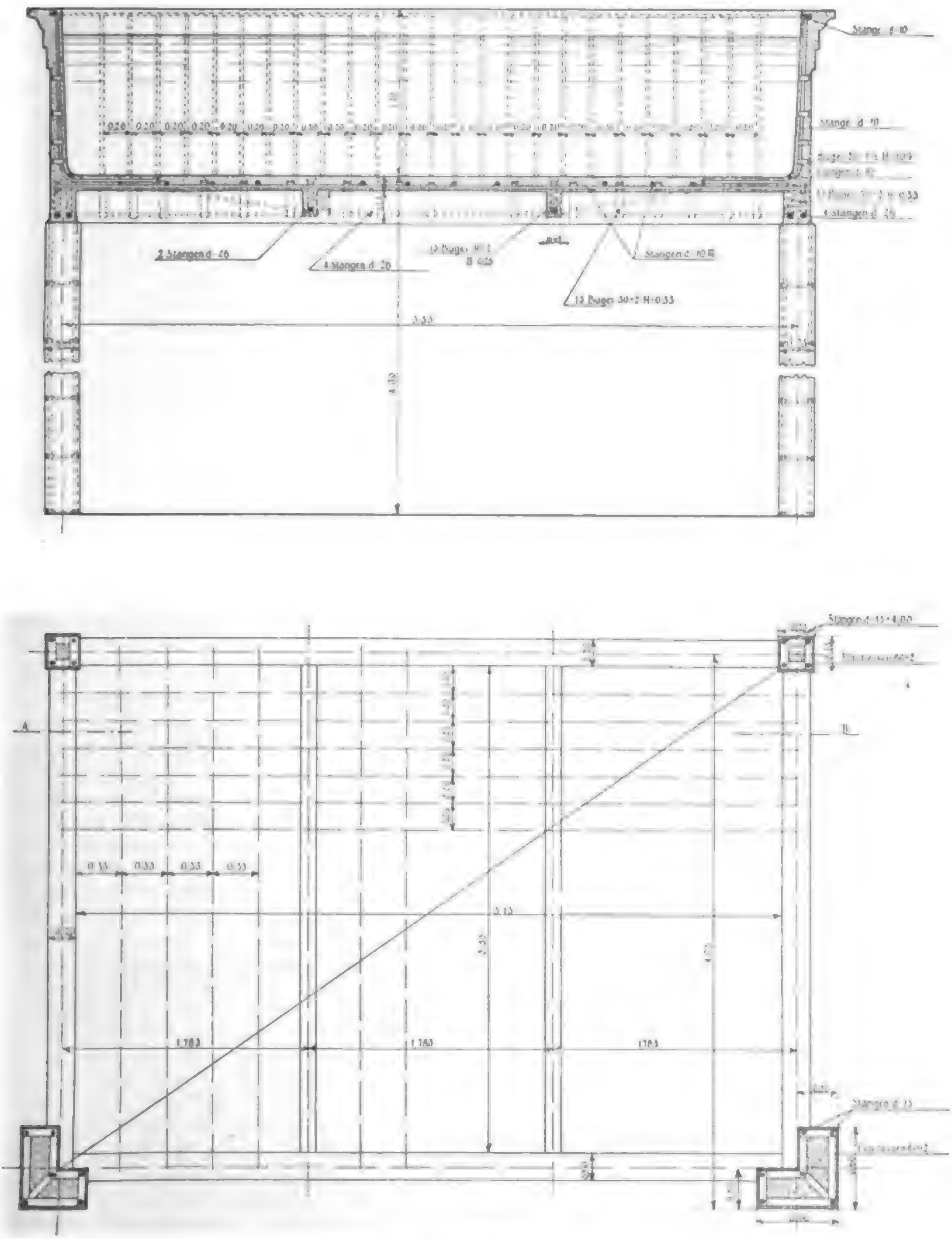


Abbildung 88.

den letzten Jahren gerade für Wasserbehälter und ähnliche Anlagen eine grofse Steigerung erfahren und findet man Ausführungen bis zu 4000 cbm Inhalt.

Als Beispiel eines in der Erde liegenden Wasserbehälters ist eine in Slanes (Spanien) ausgeführte Anlage von 1125 cbm Inhalt gewählt (Abbildung 87). Über die Detailausführung und die zur Anwendung gekommene Armierung gibt Abbildung 87a näheren Aufschlufs. Auffallend ist die geringe Stärke der durch Pfeiler verstärkten Seitenwände, welche bei einer Höhe von 5 m unten 0,20 und oben 0,08 m beträgt. Die Konstruktion der stützenden Pfeiler der Decke und letzterer selbst erfolgt genau wie bei ähnlichen Anlagen des Hochbaues. Als Beispiel eines über der Erde liegenden Wasserbehälters ist in Abbild. 88 eine auf Pfeilern hergestellte Anlage für eine Fabrik dargestellt. Abbild. 89 veranschaulicht die Ausführung eines hochliegenden Wasserreservoirs in Scafeti (Italien).

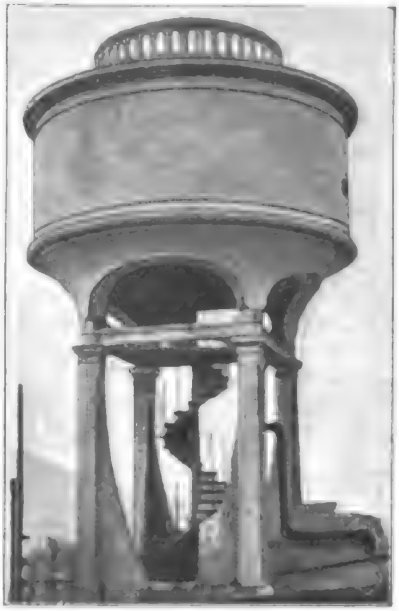


Abbildung 89.

(Fortsetzung folgt.)

Gewinnbeteiligung der Angestellten der United States Steel Corporation.

Der Gedanke, die Gesamtheit der Arbeiter und Beamten eines Werkes an dem Gewinn zu beteiligen, ist keineswegs neu, sondern wiederholt der Gegenstand theoretischer Erörterungen und auch praktischer Versuche gewesen. Wenn trotzdem der von der United States Steel Corporation aufgestellte Gewinnbeteiligungsplan ein hervorragendes Interesse in Anspruch nimmt, so liegt dies einerseits an dem Umfang der vereinigten Betriebe, welche gegen 168 000 Beamte und Arbeiter beschäftigen, anderseits an der Tragweite der gemachten Vorschläge, welche sämtliche Angestellte vom Präsidenten herab bis zum letzten Arbeiter einschliefsen, obgleich auch hier eine deutliche Grenze zwischen den in verantwortlicher Stellung beschäftigten Personen und den eigentlichen Arbeitern gezogen ist. Die Veröffentlichung des genannten Planes erfolgte durch zwei Circulare, von denen eines an die Aktionäre, das andere an die Angestellten gerichtet ist; beide sind im „Iron Age" vom 8. Januar 1903 zum Abdruck gelangt.

Der in zwei Teile zerfallende Plan bestimmt: 1. dafs alle Angestellten ohne Ausnahme Vorzugsaktien durch Abzahlung erwerben können, 2. dafs alle in verantwortlicher Stellung tätigen Personen (Präsidenten, Betriebsleiter, Assistenten, kaufmännische Beamten, Aufseher u. s. w.) Tantièmen erhalten.

Zur Ausführung der unter 1 angeführten Bestimmung sind folgende Mafsregeln getroffen: Es werden jährlich 25 000 Vorzugsaktien an die Angestellten abgegeben, die für diesen Zweck nach ihrem jährlichen Einkommen (3200 bis 80 000 *M*) in 6 Klassen eingereiht sind. Der Preis der Aktien, der sich nach dem Marktpreis richtet, stellt sich gegenwärtig auf 330 *M*.* Der zu zeichnende Betrag ist beliebig, darf indessen einen gewissen Prozentsatz des jährlichen Einkommens nicht überschreiten. Diese Grenze liegt bei den höchsten Gehältern bei 5 %, steigt bei geringeren Gehältern und erreicht ihr Maximum von 20 % in Klasse 6. Sind mehr als 25 000 Aktien gezeichnet, so erfolgt die Verteilung nach einer durch die Gehaltsklassen gegebenen Reihenfolge und zwar in der Weise, dafs jede niedrigere Klasse den Vorzug vor der nächst höheren erhält. Die Höhe der vom Gehalt in Abzug gebrachten monatlichen Abzahlung

* Bei der Umrechnung in die deutsche Währung ist der amerikanische Dollar der Einfachheit halber = 4 *M* gesetzt.

wird nach Wunsch des Käufers festgesetzt, jedoch ist eine Maximal- und eine Minimalgrenze gezogen; einerseits darf dieser Teilbetrag 25 % des monatlichen Einkommens nicht überschreiten, anderseits mufs der Gesamtbetrag in 3 Jahren bezahlt sein. Die auf die gezeichneten Aktien fallende Dividende wird dem Käufer von dem Tage der ersten Anzahlung an ausbezahlt, während ihm der Rest der Kaufsumme mit 5 % belastet wird; es verbleibt ihm daher stets ein Nutzen von 2 %. Für den Fall, dafs jemand die Ratenzahlungen einzustellen wünscht, sind Bestimmungen zur Lösung der eingegangenen Verbindlichkeiten ohne den geringsten geldlichen Nachteil für den Käufer vorgesehen. Eine fernere Vergünstigung wird dadurch gewährt, dafs jeder Angestellte, der nach vollendeter Erwerbung seiner Aktien im Besitz derselben bleibt, aufser der ordentlichen Dividende von 7 % noch eine aufserordentliche im Betrage von 20 Mark pro Aktie und Jahr empfängt, vorausgesetzt, dafs er inzwischen nicht aus dem Dienst der Gesellschaft ausgeschieden ist. Diese Bestimmung gilt zunächst für 5 Jahre, nach Ablauf dieses Zeitraumes tritt eine weitere Extravergünstigung ein, über deren Höhe bis jetzt noch nichts Näheres festgesetzt ist.

Der zweite Teil des Gewinnbeteiligungsplanes setzt fest, dafs, wenn der im Jahre 1903 erzielte Gewinn 320 Millionen Mark* überschreitet, ein gewisser Teil desselben für die Auszahlung von Tantièmen beiseite zu legen ist. Dieser Teil beträgt bei 320 Millionen Mark 1 %, steigt proportional der Höhe der Überschüsse und erreicht bei einem Gewinn von 600 Millionen Mark $2^1/_2$ %. Nach einer im „Iron Age“ angestellten Berechnung würde bei einem Überschufs von 360 Millionen Mark und unter Annahme, dafs die Zahl der verantwortlichen Beamten 1800 mit einem Gesamtgehalt von 39 Millionen Mark beträgt, jeder Beamte 10 % seines Gehalts als Tantième empfangen; bei einem Reingewinn von 520 Millionen Mark würde diese Tantième auf 25 % des Gehalts steigen. Die Tantièmen sollen zur Hälfte am Ende jedes Vierteljahres ausbezahlt werden, zur andern Hälfte bis Ende des Jahres liegen bleiben und alsdann in Vorzugsaktien angelegt werden. Von letzteren wird wiederum die eine Hälfte an den Tantième-Empfänger ausgehändigt werden, die andere Hälfte in den Händen des Schatzmeisters verbleiben und erst nach weitern 5 Dienstjahren in den Besitz des Empfängers übergehen. Bei Todesfall oder dauernder Invalidität soll jedoch die Aushändigung sofort erfolgen. Die auf diese Aktien fallenden Dividenden werden unverzüglich ausbezahlt, vorausgesetzt wie oben, dafs der Empfänger inzwischen nicht aus dem Dienste der Gesellschaft ausgeschieden ist. Es ist natürlich nicht vorauszusehen, ob sich dieser Gewinnbeteiligungsplan in der Praxis bewähren wird — zumal man doch auch an eine völlig ertraglose Zeit denken mufs — und ob er besonders das eine der gesteckten Ziele, den Sparsinn der Arbeiter anzuregen und sie durch ihr eigenes Interesse an das Unternehmen zu fesseln, erreichen wird. In der Tat sind hierüber die Meinungen geteilt. Jedenfalls läfst sich aber der United States Steel Corporation das Verdienst nicht absprechen, dafs sie eine sowohl für den Industriellen als auch für den Sozialpolitiker höchst bedeutsame Frage durch ein im gröfsten Mafsstabe unternommenes Experiment ihrer Lösung näher zu bringen versucht.

* Nach Angabe der Gesellschaft werden jährlich 300 Millionen Mark benötigt, um die Zinsen der Schuldverschreibungen, 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien und 4 % auf die Stammaktien zu bezahlen sowie die für den Tilgungsfonds erforderliche Summe aufzubringen.

Die Eisen- und Stahlindustrie und die Unfallversicherung.

Die Übersicht über die Kosten, welche die am 1. Oktober 1900 in Kraft getretene Unfallversicherungsgesetz-Novelle den einzelnen Industriezweigen verursacht hat, ist jetzt, nachdem die Nachweisung der Rechnungsergebnisse der Berufsgenossenschaften für das Jahr 1901 dem Reichstage vorgelegt ist, möglich. Das Jahr 1901 ist das erste Volljahr, in welchem die Unfallversicherungsgesetz-Novelle in Geltung gewesen ist. Man wird diese Wirkung am besten beurteilen, wenn man gleich die Hauptzahlen, die dabei in Betracht kommen, ins Auge fafst. Das ganze deutsche Gewerbe, soweit es unfallversicherungspflichtig ist, ist im Jahre 1901 gegenüber 1900 mit einer Kostensteigerung von etwa 24 Millionen Mark bedacht worden. Allerdings fällt nicht diese ganze Summe auf die Wirkung der Novelle. Die Entschädigungen, welche direkt an die Arbeiter oder deren Hinterbliebene gezahlt werden, haben von 1900 auf 1901 eine Erhöhung auf 12 Millionen erfahren. Vom Jahre 1899 auf 1900 betrug diese Steigerung 8 Millionen. Man wird also auf die Unfallversicherungs-Novelle und die damit hervor-

gerufene Erweiterung der Fürsorge für die Arbeiter einen Betrag von etwa 4 Millionen anzusetzen haben. Allerdings ist dabei zu erwägen, dafs schon im Jahre 1900 die Wirkung der Unfallversicherungs-Novelle ein Vierteljahr mafsgebend war. Ganz sicher ist auf die Novelle die Erhöhung zurückzuführen, welche die Reservefonds der Berufsgenossenschaften erfahren haben. Es handelt sich da um die nicht eben geringe Summe von 10,7 Millionen Mark. Man wird demgemäfs, da die Erhöhung der Verwaltungskosten im Betrage von 0,5 Millionen und die der Kosten der Untersuchungen der Schiedsgerichte, Unfallverhütung u. s. w. in Höhe von 0,7 Millionen nur zu einem kleinen Teile auf die Novelle zurückzuführen sind, die Kosten der letzteren für das gesamte deutsche Gewerbe auf rund 15 Millionen Mark in einem Jahre ansetzen. Man mufs aber bedenken, dafs diese Kostensteigerung nunmehr anhalten wird, die der Entschädigungen bis zum Beharrungsstadium, die der Reservefonds, wenn keine Änderung eintritt, noch 20 Jahre hindurch.

In neuester Zeit ist auch im Deutschen Reichstage die deutsche Arbeitgeberschaft in Vergleich zu derjenigen anderer Staaten gestellt, und man hat den Vorwurf gegen sie erhoben, dafs sie der Erfüllung ihrer sozialen Pflichten nicht so obliege, wie dies im Interesse des Allgemeinwohls zu wünschen sei. Eine schlagendere Widerlegung einer solchen Anschauung kann es nicht geben, als den Hinweis auf obige Zahlen. Wo in aller Welt zahlt das Unternehmertum für einen einzigen Teil der Fürsorge für die Arbeiterschaft ein Mehr von 15 Millionen von einem Jahr auf das andere? Nicht weniger als 125 Millionen Mark sind im Jahre 1901 von den deutschen Arbeitgebern für die Unfallversicherung ausgegeben worden; aufgebracht sind noch bedeutend mehr, da die Einnahmen der Berufsgenossenschaften die Ausgaben beträchtlich übersteigen. Und da will man noch von einem Mangel an Pflichtgefühl und Opfersinn des deutschen Arbeitgebertums für die Arbeiter reden? Bekanntlich werden die Unfallversicherungslasten von den Arbeitgebern allein aufgebracht. Dazu kommen aber noch die gewaltigen Summen, welche von ihnen für die Krankenversicherung, die Alters- und Invaliditätsversicherung jährlich mitgezahlt werden. Zu einem geeigneteren Zeitpunkte als dem jetzigen konnten diese Zahlen gar nicht veröffentlicht werden. Sie werden hoffentlich überall zeigen, dafs mit blofsen Verdächtigungen der deutschen Arbeitgeberschaft deren Opfersinn für die Arbeiter noch nicht aus der Welt geschafft ist. Allerdings wird die deutsche Arbeitgeberschaft auch im Interesse der Arbeiter darauf sehen müssen, dafs die sozialpolitischen Lasten nicht etwa so grofs werden, dafs auf dem Weltmarkt die Konkurrenz mit dem Arbeitgebertum anderer Länder nicht mehr möglich wird. Diese Folge würde für die Arbeiter am wenigsten vorteilhaft sein. Die Arbeitsgelegenheit in Deutschland würde dadurch beträchtlich herabgedrückt und das Interesse der Arbeiterschaft geschädigt werden. So ist bei der Unfallversicherung, wie sie jetzt durch die letzte Novelle geregelt ist, eine Bestimmung sicherlich überflüssig, nämlich die, welche sich auf die Erhöhung der Reservefonds bezieht. Es ist das eine Steigerung der Kosten, die unnötig ist und schon deshalb, ganz abgesehen davon, dafs sie die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie und Landwirtschaft hemmt, aus der Welt geschafft werden müfste.

Was die Eisen- und Stahlindustrie speziell angeht, so sind ja schon verschiedene auf ihre acht Berufsgenossenschaften bezügliche Zahlen aus dem Jahre 1901 bekannt. Wir wollen nur hervorheben, dafs die Summe der von ihnen in diesem Jahre gezahlten Entschädigungen sich auf 11 572 247,28 ℳ belief. Die Einlagen in die Reservefonds betrugen 1 986 142,75 ℳ. Der Bestand der Reservefonds machte am Ende des Jahres 1901 die Summe von rund 22 655 800 ℳ aus. Bei den Zahlen der Berufsgenossenschaften für 1901 interessieren hauptsächlich zwei: die Reservefondsauffüllung und die Entschädigungsbeträge. In der ersteren zeigt sich die Höhe einer den Berufsgenossenschaften aufgepackten unnötigen Last, in den anderen kommen die Wirkungen der Unfallversicherungsnovelle, soweit sie die direkte Fürsorge für die Arbeiterschaft betrifft, zu Tage.

Im Jahre 1900 hatte von den gewerblichen Berufsgenossenschaften einzig und allein diejenige der Feinmechanik in den Reservefonds einen Betrag und zwar in Höhe von 31 285 ℳ einzulegen gehabt. Für 1901 mufsten die gewerblichen Berufsgenossenschaften infolge der neuen gesetzlichen Bestimmungen die Reservefonds um 10 794 475,21 ℳ erhöhen. Von diesen 10,8 Millionen hat allein die Eisen- und Stahlindustrie 2 Millionen aufgebracht. Ende 1900 beliefen sich die Reservefonds der acht Berufsgenossenschaften auf 20 669 700 ℳ. Die Ausgaben beliefen sich auf 11 650 210,42 ℳ, demnach erreichten die Reservefonds nicht mehr völlig das Doppelte der Ausgaben. Trotzdem mufs in den neuen Bestimmungen bezüglich der Neuauffüllung der Fonds eine unnötige Last erblickt werden. Der beste Beweis dafür liegt doch in der Tatsache, dafs die verbündeten Regierungen, als sie den betr. Entwurf der Unfallversicherungs-Novelle an den Reichstag brachten, darin nicht die mindeste Änderung bezüglich der Reservefonds vorschlugen. Man wird den verbündeten Regierungen nicht nachsagen können, dafs sie die Interessen der Arbeiterschaft bei der Unfallversicherung in ungenügendem Mafse

wahrnehmen. Im Gegenteil, seitens der verbündeten Regierungen wird ein recht hohes Mafs von Anforderungen in Bezug auf die Sicherstellung der Erfüllung der Arbeiteransprüche gestellt. Sie hätten sicherlich, wenn ihnen auch nur der Gedanke gekommen wäre, dafs die früheren Reservefonds der Berufsgenossenschaften nicht genügten, Vorschläge bezüglich der Erhöhung derselben gemacht. Da das nicht geschehen ist, so mufs man daraus folgern, dafs die früheren Reservefonds durchaus genügten. Gewifs ist die Möglichkeit, dafs die deutsche Arbeitgeberschaft einmal versagen könnte, theoretisch zu konstruieren, aber praktisch würde doch dieser Fall nur eintreten, wenn das ganze Deutsche Reich zu Grunde ginge, und dann würde an die Arbeiterversicherung und deren Fortführung doch überhaupt nicht gedacht werden können. Weiter mufs man bedenken, dafs die Erhöhung der Reservefonds 20 Jahre anhalten soll. In den nächsten beiden Jahren dürften die Lasten sich noch steigern. Es ist durchaus begreiflich, dafs sich in der Arbeitgeberschaft immer weitere Stimmen melden, die diese Bestimmung des Gesetzes abgeschafft wissen wollen.

Die Forderung ist um so berechtigter, als die Entschädigungsbeträge eine ganz ungeahnte Höhe erreicht haben. Wir haben schon die betreffenden Zahlen für die Gesamtheit der gewerblichen Berufsgenossenschaften angeführt. Die Steigerung betrug in den ersten Jahren der berufsgenossenschaftlichen Funktionen 4 bis 5 Millionen, sie erhöhte sich auf 6, 7, sie war, wie gesagt, von 1899 auf 1900 bei 8 Millionen angelangt. Jetzt beträgt sie 12 Millionen. Bei den acht Berufsgenossenschaften der Eisen- und Stahlindustrie betrug die Steigerung der Entschädigungen rund 1,7 Millionen. Es wurden im Jahre 1900 rund 9,9 und im Jahre 1901 rund 11,6 Millionen hierfür gezahlt. Die Steigerung von 1899 auf 1900 betrug nur 1,2 Millionen. Die Erhöhung um $\frac{1}{2}$ Million ist nun, wenn auch nicht ganz, so doch zum allergröfsten Teil auf die Erweiterung der Wohltaten zurückzuführen, welche die Unfallversicherungs-Novelle den Arbeitern gebracht hat. Nimmt man noch die anderen Kosten hinzu, so kann man die Neubelastung der Eisen- und Stahlindustrie auf etwa $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark berechnen.

Dabei nehmen die Unfälle leider zu. Auf 1000 Vollarbeiter kamen im Jahre 1900 10,07 entschädigungspflichtige Unfälle gegen 10,05 im Jahre 1899. Diese Zahl stieg im Jahre 1901 auf 11,39. Es entfielen nämlich auf 909,201 Vollarbeiter 10,352 entschädigungspflichtige Unfälle. Es gibt einige Berufszweige, deren Unfallhäufigkeit noch gröfser ist. So entfielen auf 1000 Vollarbeiter an entschädigungspflichtigen Unfällen beim Bergbau 13,06, bei den Steinbrüchen 14,78, bei der Holzindustrie 13,35, beim Bauwesen 11,98, bei Spedition und Lagerei 16,60, bei der Binnenschiffahrt endlich 13,84. Jedenfalls ist es sicher, dafs mit der Unfallhäufigkeit auch die Entschädigungsbeträge sich steigern, die beim Umlageverfahren sowieso schon von Jahr zu Jahr zunehmen.

Man ersieht, dafs die Kosten der Unfallversicherung aus den verschiedensten Ursachen in nächster Zeit sich noch mehr erhöhen werden als unter dem alten Gesetz. Um so mehr ist aber Anlafs gegeben, dafs wenigstens diejenigen Kosten, welche unnötig sind, wieder gestrichen werden und dafs die gesetzgebenden Faktoren sich herbeilassen, die Bestimmungen der Unfallversicherungs-Novelle über die Wiederauffüllung der Reservefonds zu beseitigen.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Januar 1903. Kl. 1a, B 30901. Verfahren und Vorrichtung zum Klären des Abwassers beim Entwässern von Kohlen, Erzen u. dergl. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 18a, C 10737. Verfahren zum Beseitigen von Ofenansätzen u. dergl. bei Hochöfen und anderen Öfen oder zum Durchschmelzen hinderlicher Metallmassen mittels eines Gebläses; Zus. z. Anm. C 9887. Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W.

Kl. 19a, V 4750. Aus Fahrschiene und Beischiene zusammengesetzte Rillenschiene für Strafsenbahngeleise mit geschlossener Rille. Dr. Alwin Viëtor, Wiesbaden, Elisabethenstr. 2.

Kl. 20a, C 10800. Einrichtung zur Aufhebung gegeneinander gerichteter oder ungleicher seitlicher Schwingungen zusammengekuppelter Fahrzeuge von einschienigen Hängebahnen. Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.

Kl. 24a, R 16892. Beschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff mittels eines auf und ab beweglichen Kastens in den Feuerungsraum von unten eingeführt wird. Ernst Rothe, Berlin, Kurfürstenstr. 4.

Kl. 31c, C 10536. Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen durch Elektrizität und zur Herstellung von Gufsstücken unter Druck. Aug. Cadot, Paris; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 81e, G 16543. Wagenkipper. Friedrich Christian Glaser, Brefeld.

Kl. 81e, V 4569. Einrichtung zum Bekohlen von Lokomotiven, Schiffen, Dampfkesseln u. dergl. Joseph Vögele, Mannheim.

Kl. 82a, P 13138. Einrichtung zum Trocknen von Braunkohle. E. Paßburg, Berlin.

26. Januar 1903. Kl. 1a, T 8172. Vorrichtung zum ununterbrochenen Entwässern von mit Wasser gemengten Stoffen. Max Tschierse, Dortmund, Prinz Wilhelmstr. 12.

Kl. 7b, G 15720. Vorrichtung zum Umformen von Hohlkörpern; Zus. z. Zus.-Pat. 118995. Gesellschaft für Huberpressung C. Huber & Co., Karlsruhe i. B.

Kl. 49b, W 18835. Vorrichtung zum Vorschieben des Werkstücks bei Lochstanzen, Pressen u. dergl. Wellenkamp, Kiel, Hohenbergstr. 22.

Kl. 49f, D 12548. Verfahren, stabförmige Körper aus Stahl und Stahllegierungen zu verdichten. Reiner Daelen und Franz Marcotty, Berlin, Kaiserin Augusta-Allee 22.

29. Januar 1903. Kl. 18b, Z 3540. Verfahren zur Erzeugung eines Gufseisens von hoher Zugfestigkeit. Alexander Zenzes, Chemnitz, Germaniastr. 4.

Kl. 24f, C 10020. Kettenrost. Paul L. Crowe, New York; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 81e, S 16133. Ausziehbarer Elevator; Zus. z. Pat. 133749. Th. Saiuberlich, Hamburg, Barmbeckerstr. 4.

2. Februar 1903. Kl. 10a, A 8242. In den Kopfwänden liegende Brenner für Doppelwandkoksöfen mit wagerechten Wandkanälen. Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk Nordstern, Wattenscheid.

Kl. 12h, P 12913. Verfahren und Apparat zur Behandlung von Gasen, Dämpfen u. dergl. mit elektrischen Funken. Harry Pauling, Brandau i. Böhmen; Vertr.: Richard Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 24a, P 13969. Brenn- oder Schmelzofen mit darüber liegendem Dampfkessel und einer über dem eigentlichen Ofengewölbe angeordneten Schutzdecke.

Kl. 24f, K 21999. Wanderrost. Georg Wilhelm Kraft, Dresden-Löbtau.

Kl. 49f, B 31826. Retortenglühofen für Metallgegenstände. Darwin Bates, Huyton, und George Wordsworth Peard, Prescot, Lancaster, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 49f, G 15332. Vorrichtung zur örtlichen Erhitzung eines Werkstückes durch Wassergas oder dergl.; Zus. z. Pat. 129434. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedensstr. 7.

Kl. 49f, G 16217. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern. Gustav Gleichmann, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 81e, M 22532. Speisewalze zum Einführen von Fördergut in eine pneumatische Fördervorrichtung. Willy Meyer, Hameln a. d. Weser.

5. Februar 1903. Kl. 1a, M 21557. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7b, D 11387. Verfahren zur Herstellung von Rohrstücken mit in der Wandstärke unverschwächten Abzweigstutzen. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 19a, A 9043. Schienenstofsverbindung mit innerer Fufslasche und mit Spannkeil zwischen der äufseren Lasche und dem äufseren aufgebogenen Schenkel der Innenlasche. W. Anders, Chemnitz, Poststr. 25.

Kl. 26c, S 16260. Vorrichtung zur Regelung der Zusammensetzung des in Luftgasapparaten erzeugten Luftkohlenwasserstoff-Gemisches. Carl Sonntag, Dresden-A., Nürnbergerstr. 52, und Carl Eichhorn, Dresden-Plauen, Grenzstr. 9.

Kl. 40a, Z 3671. Röstofen mit drehbarem ringförmigen Herd. Roman von Zelewski, Birkengang b. Stolberg, Rhld.

Kl. 49e, K 21716. Antriebsvorrichtung für Aufwerfhämmer. August Köhler, Vahrenwald.

Kl. 81e, B 32612. Antriebsvorrichtung für endlose Fördervorrichtungen. Peter Butler Bradley, Boston, V. St. A.; Vertr.: Karl J. Mayer, Pat.-Anw., Barmen.

Kl. 81e, L 16966. Vorrichtung zum Umladen von Steinen u. dergl. Georg Leue, Berlin, Kurfürstendamm 24.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. Januar 1903. Kl. 19a, Nr. 191068. Schienenstofsverbindung durch Keilverschlufs, für Gruben- und Feldbahnschienen. Gelsenkirchener Gufsstahl- u. Eisenwerke vorm. Mundscheid & Co., Gelsenkirchen.

Kl. 24a, Nr. 191225. Bei Flügelventilatoren in Schornsteinen oder deren Füchsen die Verbindung der Wasserräume der gekühlten Lager mit einem äufseren Kühlgefäfse. Gebr. Körting, Körtingsdorf b. Hannover.

Kl. 24c, Nr. 191484. Fahrbare Sauggasanlage. Motorenfabrik Oberursel Akt.-Ges., Oberursel.

Kl. 31c, Nr. 191400. Schmiedeiserner Formkasten mit rund ausgebogenen Ecken. E. le Petit, Borna, Bez. Leipzig.

Kl. 49e, Nr. 191011. Befestigungsvorrichtung für Prefsluftniethämmer, bestehend in durch Verschraubung zusammengehaltenem, geschlitztem Griff. Chas. G. Eckstein, Berlin, Spandauerstr. 16/17.

Kl. 49e, Nr. 191286. Hydraulischer Nietcylinder mit gelenkiger Verbindung zwischen dem Hauptkolben und der Kolbenverbindungsstange. Richard Wilke, Braunschweig, Frankfurterstr. 2.

2. Februar 1903. Kl. 1b, Nr. 191998. Apparat zum Ausscheiden von Spritzeisen u. s. w. mittels Magnetbandes. Max Knack, Meiersberg.

Kl. 7c, Nr. 191906. Stanzschlittenhemmung aus einem selbsttätig zwischen Sperrzähne des Schlittens greifenden Sperrbolzen mit Handhebel in bezw. an der Schlittenführung. Heinrich Quincke, Berlin, Warschauerstr. 61.

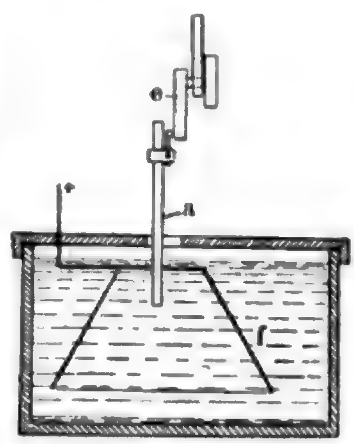
Kl. 19a, Nr. 191803. Eisenbahnschwelle mit senkrecht zur Schwelle stehendem, verbreitertem Schienenstuhl. Theodor Möbus, Berlin, Flensburgerstr. 2.

Kl. 50c, Nr. 191843. Koksbrecher mit zwei nebeneinander angeordneten, mit Zahnreihen besetzten, zu entgegengesetzter Bewegung verbundenen Brechwalzen. Emil Schubert, Deuben b. Wurzen i. S.

Deutsche Reichspatente.

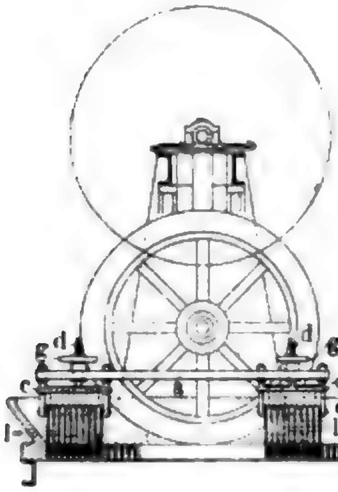
Kl. 21h, Nr. 133570, vom 9. Juli 1901. Zusatz zu Nr. 130947 (vergl. „Stahl und Eisen" 1902, S. 1015). Joseph Girlot in Jumet (Belg.). *Vorrichtung zur Erhitzung von Arbeitsstücken im elektrolytischen Bade.*

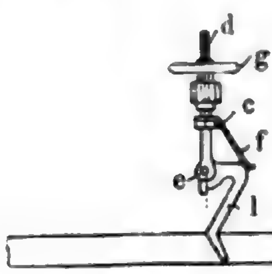
Das zu erhitzende Arbeitsstück *a* wird nicht, wie nach dem Hauptpatente, in dem elektrolytischen Bade gedreht, wobei die einzelnen Teile desselben sich bald in dem Bade und dann wieder aufserhalb desselben befinden, um eine gleichmäfsige Durchwärmung des ganzen Werkstückes zu bewirken, sondern durch ein Excenter *e* aus dem Bade herausgezogen und wieder hineingetaucht. Da hierbei die unteren Teile des Werkstückes längere Zeit als die oberen in dem Bade verweilen, so wird der



festen Elektrode *f*, in welcher sich das Werkstück auf und nieder bewegt, eine nach unten sich erweiternde Form gegeben, um hierdurch die Stromdichte in den oberen Schichten des Elektrolyten gegenüber den tieferen zu vergröfsern.

Kl. 50 c, Nr. 132652, vom 18. Juli 1901, Zusatz zu Nr. 119037 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 887). Carl Körnig in Quedlinburg a. H. *Vorrichtung zum Reinhalten des Ringrostes für Kollergänge.*

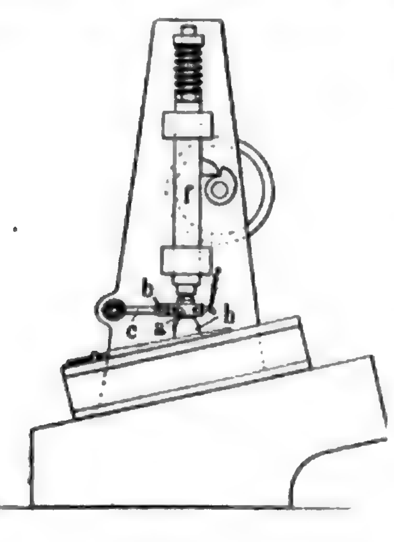




An der senkrechten Kollergangswelle sind Träger *a* befestigt, welche an ihren Enden die Rechenhalter *c* tragen. Die Rechenhalter *c*, welche mittels Handrades *g* und Schraubenspindel *d* gehoben und gesenkt werden, tragen einen Bolzen *e*. Auf diesem sitzen die in die concentrischen Rostspalten eingreifenden Zinken *l*, zweckmäfsig von **Z**-Form, die durch Federn *f* niedergedrückt werden und bei der Drehung der Träger *a* die Rostspalten reinigen, hierbei jedoch infolge ihrer elastischen Lagerung einem übermäfsigen Gegendruck ausweichen können.

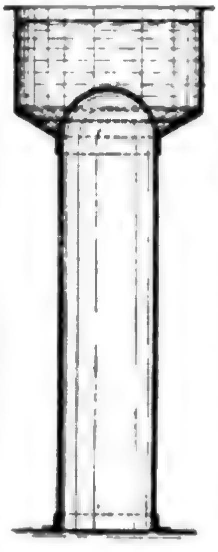
Kl. 49 g, Nr. 133245, vom 20. September 1900. Gebrüder Hau in Bürgel b. Offenbach a. M. *Meifselhalter für Feilenhaumaschinen.*

Der Meifselhalter *a* ist um einen Bolzen *b* des in der Höhe verstellbaren Armes *c* derart drehbar angeordnet, dafs der Meifsel *h* sich beim Niederschlagen des Hammerbärs *f* in einer Kreisbahn mit sehr kleinem Radius bewegt. Bezweckt wird, ein stärkeres Aufwerfen der Feilenzähne hierdurch zu erzielen, die, da sie concav gestellt sind, spitzer als bei geradem Hieb sind. Gleichzeitig wird durch diese Einrichtung selbst bei hoher Tourenzahl ein Prellen zwischen Meifsel und Hammerbär vermieden.



Kl. 24 a, Nr. 134820, vom 23. Oktober 1901. Portland-Zementfabrik Hemmoor und Dr. Frédéric Valeur in Hemmoor, Oste. *Feuerfeste Masse.*

Statt der Auskleidung aus Schamotteformsteinen und Schamottemasse werden Zementklinker zusammen mit Zementpulver verwendet. Die Zementklinker werden in einer Gröfse von 2 bis 20 mm benutzt und etwa 3 Gewichtsteile Klinker auf 2 Gewichtsteile gemahlenen Zement genommen. Die Masse wird, mit Wasser angefeuchtet, in dem Ofen aufgebracht oder aufgestampft. Die Masse soll sich für Öfen und Feuerungen jeglicher Art eignen, doch darf sie nur mit basischen, nicht aber mit sauren Stoffen in Berührung kommen.

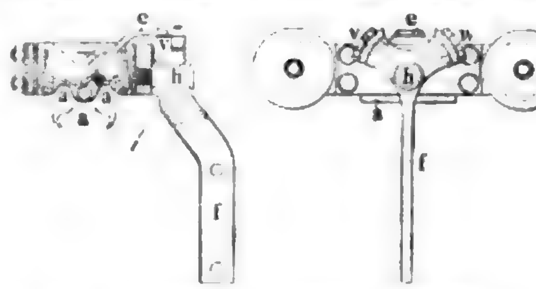


Kl. 18 a, Nr. 133898, vom 15. Februar 1901. J. E. Prégardien in Kalk b. Köln. *Hochwasserbehälter für Eisenhüttenwerke.*

Der Hochwasserbehälter für das im Betrieb, z. B. für Motoren, den Hochofen u. s. w., erforderliche Wasser ist auf oder um den Winderhitzer befestigt. Diese Anordnung hat aufser dem Ueberflüssigwerden eines besonderen Unterbaues für den Behälter noch den weiteren Vorteil, dafs die ausstrahlende Wärme des Winderhitzers zum Warmhalten des Wassers im Winter ausgenutzt werden kann. Auch ist es möglich, einen Theil des Heifswindes, sofern die Ausstrahlung des Winderhitzers nicht genügen sollte, direct zum Erwärmen des Wassers zu verwenden.

Kl. 20 a, Nr. 134287, vom 30. Januar 1902. H. H. G. Etcheverry in Paris. *Zugseilklemme mit veränderlicher, von der Neigung der Bahn abhängender und durch die Drehung des Laufgestelles gegen den Lastbehälter beeinflufster Klemmwirkung.*

Der Lastaufhängerarm *f* ist über seine Drehachse *h* verlängert und hier zu zwei exzentrischen, zu beiden



Seiten des Tragzapfens liegenden Segmenten *v w* ausgebildet. Beim Befahren von wagerechten Strecken üben die beiden Segmente *v w* keinerlei Wirkung auf die beiden Klemmbacken *a a* für das Seil aus, während sie beim Befahren von Neigungen die eine der Klemmbacken *a* durch den mit ihr verbundenen Hebel *e* nach oben gegen das Seil pressen, und zwar um so stärker, je gröfser die Neigung ist.

Kl. 21 h, Nr. 134706, vom 28. Juli 1900. Firma Hugo Bremer in Neheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Löten und Schweifsen von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Behufs Vergröfserung der Erhitzungsfläche beim Schweifsen von Metallstücken mittels des elektrischen Lichtbogens hat man einer oder beiden Kohlenelektroden, zwischen denen der Lichtbogen sich bildet, Metalloxyde, wie Eisenoxyd, Kupferoxyd u. s. w., hinzugesetzt. Diese Zusätze haben jedoch den Nachteil gehabt, dafs der Lichtbogen sehr unruhig brannte, und dafs zum Teil auch Metall von den Elektroden abtropfte, was unter Umständen störend wirkte. Aufserdem wurde durch diese Zusätze der Lichtbogen nur in geringem Grade verbreitet. Gemäfs dem neuen Verfahren werden bessere Ergebnisse dadurch erhalten, dafs man den Elektrodenkohlen bei der Herstellung Zusätze von Salzen der alkalischen Erden, namentlich von kohlensaurem Kalk, kohlensaurem Magnesium, Fluorcalcium oder von Kieselsäure oder deren Verbindungen mit Metalloxyden, und zwar in Mengen von über 2 vom Hundert macht.

Österreichische Patente.

Kl. 18, Nr. 8831. Georg Grunauer in Berlin. *Verfahren zur Herstellung einer Gufseisen-Nickellegierung.*

Um Gufseisen seine Brüchigkeit zu nehmen und ihm die guten Eigenschaften von Schmiedeisen zu geben, werden ihm beim Verlassen des Kupolofens $^1/_2$ bis 5 % Nickel in festem oder flüssigem Zustande zugesetzt. Die erhaltene Legierung läfst sich vorzüglich bearbeiten, oxydiert nur schwer und nimmt Hochpolitur an. Auch die Dünnflüssigkeit des Eisens wird durch den Zusatz bedeutend erhöht. Da das Nickel die Qualität des Eisens verbessert, so wird hierdurch die Verwendung minderwertiger Roheisen- und Schrottsorten möglich.

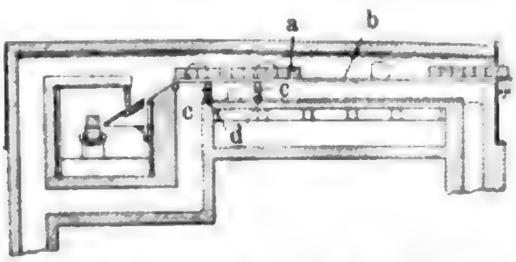
Kl. 10, Nr. 8978. Stanislaus Bandrowski und Dr. Leon Rothwein, beide in Krakau. *Verfahren zur Herstellung von Brennstoffbriketts.*

Als Bindemittel für den Brennstoff (Kohlenstaub, Kohlenklein) dient Torf im nassen d. h. frisch gestochenen Zustande. Beide Stoffe werden innig miteinander gemischt und dann zu Briketts geformt. Sie sollen im Feuer gut zusammenhalten.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 690064. Alex Laughlin in Sewickley, Pa. *Wassergekühltes Lager für Anwärmöfen.*

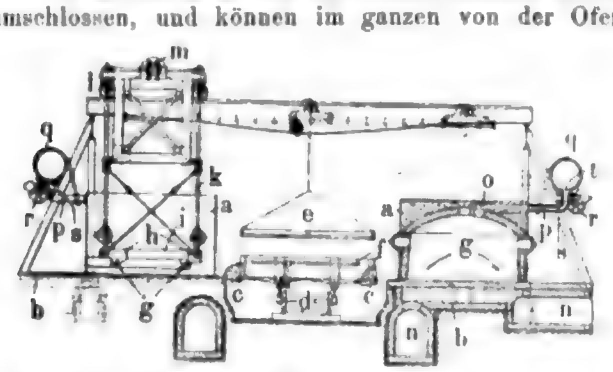
Die Blöcke *a* gleiten auf wassergekühlten Schienen *b* durch den Ofen. Während man nun die wassergekühlten Querträger für die Schienen *b* meist in den



Ofenwandungen lagerte, so dafs sie infolge grofser freitragender Länge sich durchbogen, auch die Ofenwandungen sehr belastet waren, werden die Rohrträger *c* nach vorliegender Erfindung ein- oder zweimal nach unten durchgebogen und mit den tiefsten Stellen (bei *d*) auf den Ofenunterbau aufgelagert.

Nr. 691148. Walter Kennedy in Alleghany, Pa. *Koksofenanlage.*

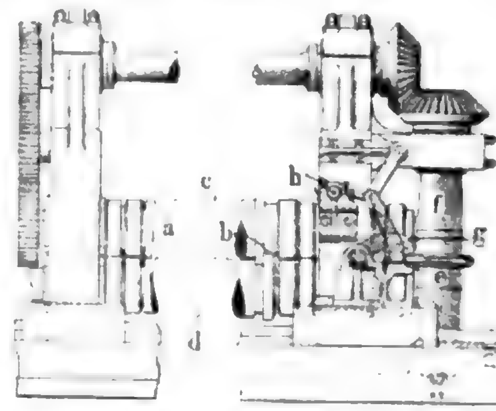
Die Koksöfen *a* sind von einem eisernen Mantel umschlossen, und können im ganzen von der Ofen-



sohle *b* so weit abgehoben werden, dafs ihre seitliche Überführung über Klappbrücken *c* auf einen Wagen *d* möglich wird. Dort werden die Öfen, nachdem die Klappen *c* hochgeklappt sind, völlig angehoben, so dafs die Kokscharge auf dem Wagen *d* bleibt, dort mit dem Deckel *e* zugedeckt und durch mittels Röhren *f* zugeführten Dampf gelöscht und dann abgefahren wird, während der Koksofen wieder auf die Ofensohle zurückgebracht wird. Zum Anheben wird der Ofen an Zapfen *g* von Haken *h* erfafst, welche an Querträgern *i* sitzen. Diese sind mit Stangen *k* an einer Laufkatze *l* aufgehängt und können von einem Motor *m* aus gleichmäfsig angehoben werden. *n* ist die Anlage zur Beheizung der Ofensohle. Der Gaskanal *o* schliefst abdichtend, aber lose an Rohre *p* an, welche zum Hauptrohr *q* führen und durch Handrad *r* zurückgezogen werden können, wenn der Ofen abgehoben werden soll. Dabei wird die Abdichtung von *p* gegen die Stützen *t* und der Verschlufs von *t* dadurch gesichert, dafs *p* und *t* mittels breiter Gleitflächen *s* aneinanderstofsen.

Nr. 690382. Thomas Williamson in Cleveland, Ohio. *Walzwerk.*

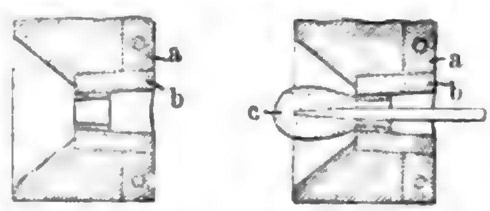
Das Walzwerk ist zur Herstellung von Strafsenbahnschienen bestimmt. Die Figur zeigt die drei letzten Fertigkaliber, von denen zwei, *a* und *b*, zwischen den beiden wagerechten Walzen *c* und *d*, das dritte *e* zwischen



den Walzen *c d* und einer senkrechten Walze *f* gebildet wird. In diesem Kaliber wird der obere Schienenflantsch mit der vertieften Radspur versehen. Um aber die aus *b* kommende Schiene in das Kaliber *e* einführen zu können, wird ihr Ende durch die Kniehebelpresse *g*, vom Kolben *h* aus angetrieben, in geeignete Gestalt gebracht.

Nr. 689585. John M. Hartmann in Philadelphia. *Stichloch für Hochöfen.*

Wenn man, wie gewöhnlich, das Stichloch aufsen am engsten macht, um die Stelle, welche der stärksten Reibung und Abnutzung durch den Strom geschmolzenen Eisens ausgesetzt ist, in schützende Berührung mit dem wassergekühlten Mantel *a* zu bringen, so füllt sich der hintere Teil des Stichlochs leicht mit erstarrtem Eisen. Das Öffnen ist danach schwierig und mit Be-



schädigungen verbunden. Erfinder hat festgestellt, dafs eine Masse aus bestem Graphit und feuerfestem Ton feuerfest genug ist, um ein haltbares, nach innen enger werdendes Stichloch *b* daraus herzustellen. Das bietet den Vorteil, dafs der Stopfen *c* das Stichloch am hinteren Ende abschliefst, dafs also das Stichloch oder seine Umgebung unter dem Einflufs der Wasserkühlung in *a* sich nicht mit erstarrtem Eisen anfüllen kann.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der am 5. Januar 1903 abgehaltenen Sitzung machte Fabrikbesitzer W. Gerhardi aus Lüdenscheid einige bemerkenswerte

Mitteilungen aus der Drahtindustrie,

denen wir folgendes entnehmen:

Die technische Literatur über diesen Gegenstand ist spärlich, die einschlagigen Aufsätze befassen sich weniger mit der Drahtfabrikation als mit der Einrichtung von Drahtwalzwerken. Redner erwähnt die Arbeiten von Fehland, Wedding, Karmarsch, Ledebur und Lueger. Ein Übelstand war die Vielheit der Mafseinheiten, es gab eine westfälische, zwei englische und eine französische Drahtlehre. Dieselben hatten ganz willkürliche Einteilungen und die Bezeichnungen derselben standen in keinerlei Beziehung zu der betreffenden Drahtstärke. In Deutschland hat man im Jahre 1874 die Millimeter-Drahtlehre eingeführt. Dieselbe ist aufserordentlich einfach und gibt die Drahtstärken an, z. B. Nr. 100 ist gleich 10 mm und Nr. 1 gleich 0,1 mm.

Die Herstellung von Draht ist sehr alt, schon im elften Jahrhundert wurden Panzerhemden aus Eisendraht gefertigt; unsere ältesten Nachrichten stammen aus dem Jahre 1420. Die Drahtfabrikation wurde aufser im Harz in der früheren Grafschaft Mark betrieben und war eng verbunden mit der daselbst betriebenen Osemundfabrikation, welche das Rohmaterial für den Draht lieferte. Das Osemundeisen wurde aus Holzkohlenroheisen im Frischfeuer hergestellt, dessen Leistung in der Schicht 280 kg betrug. Die erste Drahtwalze wurde im Jahre 1820 angelegt. Sie wurde ausschliefslich durch Wasserkraft getrieben und hing von der Gröfse der letzteren die Leistungsfähigkeit der Walze ab. In der Regel wurden Drahtringe von 4—7 kg Gewicht bei einer Stärke von 7,5 mm gewalzt.

Dieser gewalzte Draht von grofser Gleichförmigkeit wurde direkt auf rotierenden Trommeln gezogen. Mit dem Zeitalter des Puddelprozesses und der Benutzung der Dampfkraft nahm dann die Drahtfabrikation einen grofsartigen Aufschwung und erschlossen sich derselben bisher ganz unbekannte Verwendungsgebiete. Während die ersten Drahtwalzen die bescheidene Produktion von etwa 1400 kg Draht in der Schicht aufzuweisen hatten, wurde diese im Laufe der Jahre immer mehr gesteigert und zwar einesteils, um der steigenden Nachfrage zu genügen, und andernteils die Herstellungskosten zu vermindern. Eine heutige moderne Drahtschnellwalze walzt drei Drähte zugleich und liefert in der Schicht bis 60 t Walzdraht in Ringen von 55 kg schwer und 5 bis 5,5 mm stark. Eine amerikanische Drahtschnellwalze, die sechs Drahte zugleich machen soll, ist auf eine Erzeugung von 150 bis 180 t die Schicht berechnet. Dieselbe soll es aber, nach von dem Vortragenden erhaltenen Mitteilungen, nicht über 90 t in der Schicht gebracht haben. Mit der Zahl der zugleich zu walzenden Drähte wächst auch die Schwierigkeit, den Draht gleichmäfsig rund zu erhalten, und gibt es bei drei Drähten schon ovalen Draht, da es schwierig ist, die Kaliber alle in Übereinstimmung zu halten. Zu der oben angeführten Drahtschnellwalze von 60 t Erzeugung in 12 Stunden, von denen augenblicklich noch vier neue Anlagen im Bau begriffen sind, ist eine Betriebskraft von 1800 ind. P.S. erforderlich und zwar um aus Blöcken von 130 mm Draht von $5^1/_2$ mm zu walzen. In gleicher Weise hat sich die Drahtverarbeitung gehoben. Im 14. Jahrhundert lieferten 35 Drahtwerke in der Grafschaft Mark jährlich etwa 123 t fertigen Draht, also für Werk und Jahr etwa 3500 kg. Es wurde dabei vier Monate nicht gearbeitet, um nicht zu viel zu produzieren, während heute in den grofsen Drahtwerken mit Tag- und Nachtschicht gearbeitet wird und ein gröfseres Werk im Jahre etwa 60 000 t Draht verarbeitet. Der Vortragende weist alsdann auf die bei den alten Drahtzügen vorhandenen Mängel hin, welche hauptsächlich in den sehr geringen Umfangsgeschwindigkeiten bestanden, sowie in den Schwierigkeiten bezüglich des Einziehens des Drahtes bei gröfseren Tourenzahlen. Karmarsch gibt beispielsweise für Draht von 8 mm Stärke 7 Umdrehungen der Trommel in der Minute an, während heute solcher Draht mit 36 Touren in der Minute gezogen wird. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dafs die Qualität des Walzdrahtes heute eine viel bessere ist und daher eine gröfsere Zuggeschwindigkeit verträgt.

Besondere Schwierigkeiten haben sich bei Walzdraht und gehärtetem Stahldraht beim Ziehen mit gröfseren Geschwindigkeiten herausgestellt. Dieselben sind fast ausschliefslich auf die Stofswirkung beim Einziehen des Drahtes zurückzuführen und resultierte aus derselben im Momente des Einziehens ein erheblich gröfserer Kraftverbrauch des Drahtzuges. Die Drahttrommel sitzt lose auf der Antriebsspindel und wird mittels Tritthebel, der auf eine Klauenkupplung mit grofsem Spielraum wirkt, aus- und eingerückt. Bei dieser Art des Einzuges reifst die Drahtspitze leicht ab oder auch die Zange läfst los, wodurch stets ein mehr oder weniger grofser Zeitverlust entsteht. Auch die antreibenden Räder leiden im Moment des Einzuges und entstehen sehr häufig Zahnbrüche.

Redner geht alsdann zu den Einrichtungen über, die zur Abstellung dieser Übelstände getroffen sind, und erwähnt, dafs keine der bisherigen Anordnungen den Bedürfnissen entsprochen habe. Dies gab ihm Veranlassung zur Erfindung der Friktionsdrahtzüge, deren erste Ausführungsform in der Patentschrift Nr. 94 816 beschrieben ist. Dieser Drahtzug hat von den früheren Ausführungen den grofsen Vorzug, dafs er vollständig stofsfrei einzieht und infolgedessen eine Drahtspitze kaum noch abreifst oder die Zange abrutscht und aufserdem die Antriebsräder viel weniger leiden, da der Anlauf der Trommel auch bei den gröfsten Tourenzahlen mit einer ganz minimalen Geschwindigkeit erfolgt. Da auch die starke Inanspruchnahme des Drahtes beim stofsweisen Einzug entfällt, so kann auch mit einer stärkeren Abnahme gezogen werden, soweit es das Material des Drahtes und das Zieheisen zuläfst. Die Manipulation beim Einrücken der Drahttrommel mit Friktionsantrieb ist genau dieselbe wie bei den alten Drahtzügen, nur dafs der Arbeiter den Tritthebel nicht plötzlich fallen läfst, sondern dies mittels eines Fufses nur allmählich bewerkstelligt. Dadurch rückt auch die Kupplung ganz allmählich ein und der Einzug des Drahtes erfolgt, entgegen der alten Einrichtung, vollständig frei. Durch die Bremsvorrichtung, welche durch das Zusatzpatent Nr. 122 913 verbessert wurde, ist man imstande, die Drahttrommel in jeder Lage zu arretieren, so dafs man Längen von 50 mm und kürzer ganz bequem einziehen kann. Besonders ist jedoch hervorzuheben, dafs man bezüglich des Einziehens ganz unabhängig

von der Umdrehungszahl der Drahttrommel ist. Letztere mag 10 oder 150 Touren in der Minute machen, auf das Einziehen übt die Tourenzahl bei einiger Übung des Arbeiters gar keinen Einflufs aus. Es ist damit zugleich eine neue Unfallverhütungseinrichtung geschaffen und kommt aufserdem das grofse Geräusch in den alten Drahtziehereien fast ganz in Fortfall.

Redner erwähnt hierauf noch einige andere Anordnungen von Friktionsdrahtzügen, unter welchen ein solcher mit Zahnkranzvorgelege besonders hervorgehoben wird. Durch die Anordnung eines Zahnkranzvorgeleges in jeder Trommel wird es möglich, den ganzen Antrieb der Züge erheblich leichter auszuführen als bisher, auch ermöglichen die gröfseren Geschwindigkeiten der Antriebswellen einen unmittelbaren Antrieb mittels Riemen oder Seil unter Fortfall der bisher erforderlichen schweren Rädervorgelege.

Es folgen nun einige Angaben aus der Drahtzieherei. Das Ziehen und Glühen, überhaupt die Verarbeitung des Drahtes hängt von dem zu verwendenden Material und dem Verwendungszweck des Drahtes selbst ab. Es werden hierbei die verschiedensten Anforderungen an den Draht gestellt. Telegraphen- und Telephondrähte müssen eine grofse absolute Festigkeit haben, um dieselben möglichst weit spannen zu können, dabei ist aber wieder eine bestimmte Biegungs- und Torsionsfestigkeit erforderlich, um die Verbindungsknoten herstellen zu können. Bei Seildrähten, Drahten für Zugbarrieren und Signalen bei Eisenbahnen und solchen für submarine Kabel ist dies in noch höherem Mafse der Fall. Es werden hierzu fast nur noch gehärtete Stahldrähte verwendet. Durch vervollkommnete Betriebseinrichtungen hat man es fertig gebracht, aus Stahlbarren von 55 kg/qmm Zerreifsfestigkeit gehärtete Drähte mit weichem Kern bis zu einer Zerreifsfestigkeit von 220 kg/qmm herzustellen. Es wird dadurch ermöglicht, Drahtseile von hoher Tragfähigkeit verhältnismäfsig leicht herzustellen, was bei Bergwerken mit grofsen Fördertiefen von bedeutender Wichtigkeit ist. Unterseeische Kabel werden der Gewichtsverminderung wegen ebenfalls mit gehärteten Drähten armiert.

Zum Schlufs sind noch einige Betriebsresultate eines Friktionsdrahtzuges von Interesse. Letzterer wurde durch einen Elektromotor angetrieben, wodurch es möglich war, den Kraftverbrauch für verschiedene Drahtstärken und Geschwindigkeiten festzustellen. Es wurde gezogen:

		mm		mm		Touren i. d. Minute	erford. Umfangskraft P. S.
Patent-Stahldraht	von	12,9	auf	12	mit	22	12,5
Eisendraht	„	13,5	„	12	„	22	9,37
„	„	7,5	„	6	„	24	5,00
Bronzedraht	„	16	„	14	„	23	9,37
Kupferdraht	„	15	„	13	„	24	7,5
Patent-Stahldraht	„	5,5	„	4,3	„	35	6,00
Eisendraht	„	7,5	„	6	„	36	7,25
„	„	5,9	„	4,9	„	50	4,75
Kupferdraht	„	6,75	„	4,9	„	50	5,00
Bronzedraht	„	10	„	9	„	50	13,75

Ohne den Kraftverbrauch feststellen zu können, wurde noch gezogen:

Bronzedraht von 18 auf 15 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.
Kupferdraht von 19 auf 15 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.
Zähe Legierungen für Marinezwecke von 15 auf 13 mm in einem Zuge bei 120 Touren i. d. Minute.
Flufseisen von 17 auf 16 mm in einem Zuge bei 36 Touren i. d. Minute.

Der gewöhnliche Flufseisendraht hat 40 kg Zerreifsfestigkeit und erhöht sich diese mit dem ersten Zuge auf etwa 60 kg und bei weiteren Zügen auf 70 bis 80 kg. Man ersieht aus den obigen Zahlen, dafs man sich beim Ziehen nicht mehr an einen bestimmten Abnahmekoeffizienten bindet, sondern denselben mehr oder weniger von der absoluten Festigkeit und Weichheit des zu verarbeitenden Drahtes abhängig macht. Bei den gemachten Versuchen stellte es sich heraus, dafs bei 36 Touren und mehr der Drahttrommel im Moment des Einziehens ein ganz erheblich gröfserer Kraftaufwand zum Ziehen erforderlich ist und dieser sofort zurückgeht, wenn der Draht in Bewegung ist, d. h. wenn das Material sich im Flufs befindet. Dieser Mehraufwand steigert sich je nach der Tourenzahl der Drahttrommel, Stärke und Art des zu ziehenden Drahtes um 50 bis 80 % der angegebenen normalen Umfangskräfte.

In der auf den Vortrag folgenden Diskussion teilte Gerhardi auf einige von Geheimrat Wedding gestellte Fragen noch folgendes mit:

Der Ablauf der Beizwässer bei Drahtzügen ist regierungsseitig nicht mehr gestattet. Man entschlofs sich daher teilweise zur Selbstfabrikation von Eisenbezw. Kupfervitriol, oder gab, wo dieses nicht möglich war, die Abwässer an chemische Fabriken ab, um weiteren Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen. Die kontinuierlichen Züge (Ziehen des Drahtes durch mehrere Öffnungen, um ihn, ohne das Ziehen zu unterbrechen, sofort in erheblich dünnere Abmessungen zu bringen) verwendet man in der Hauptsache für weicheres Material, also für Kupfer- oder Messingdrähte, da man für Eisen- besonders aber für Stahldraht einen Vorteil darin nicht finden konnte. Auf den gröfseren Werken wird viel mit englischen Zieheisen gearbeitet, die mit konischen Löchern versehen sind und von besonders dazu angestellten Arbeitern instand gehalten werden, auf den kleineren Werken dagegen meistens mit deutschen Zieheisen, die von dem Drahtzieher bezüglich der Lochweite selbst behandelt werden, indem das zu weit gewordene Loch zugehämmert und durch schwach konisch zulaufende Stahldorne auf die richtige Weite wieder aufgetrieben wird.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 20. v. Mts. unter dem Vorsitze des Geheimen Oberbaurats Wichert abgehaltenen Versammlung erstattete nach Erledigung der Vorstandswahlen Oberbaurat a. D. Klose Bericht über das Ergebnis des am 1. März 1902 erlassenen

Preisausschreibens des Vereins,

betreffend den vollständigen Entwurf einer Dampflokomotive für die erhöhten Anforderungen des Schnellbetriebes, dessen nähere Bedingungen im vorigen Jahrgang von „Stahl und Eisen“, Heft 6 Seite 343, angegeben sind.

Es waren insgesamt 13 Bewerbungen eingegangen. Von diesen erstrecken sich nur vier auf Lokomotiven und Wagen; eine Bewerbung umfafst lediglich die Vorlage einer Druckschrift mit dem Titel: „Theoretische Untersuchung der Konstruktionssysteme des Unterbaues von Lokomotiven 1875“ und konnte nicht in Betracht gezogen werden. Von einer Verteilung der ausgesetzten Preise (I. 5000 *M*, II. 3000 *M*, III. 2000 *M*) wurde Abstand genommen, dagegen kamen für bemerkenswerte Einzelleistungen 5 Preise im Betrage von je 1000 *M* zur Verteilung. Des weiteren wurde beschlossen, die mit Preisen bedachten Verfasser zur Bearbeitung von Entwürfen für Lokomotiven im engeren Wettbewerbe auf Grund neu aufzustellender Bedingungen aufzufordern, und dabei die Hoffnung ausgesprochen, dafs dieses erneute Preisausschreiben zu einer endgültigen Lösung der Frage führen werde.

Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung findet am Donnerstag, den 7. und Freitag, den 8. Mai, in dem Gebäude der „Institution of Civil Engineers" in London statt. Auf dem Kongrefs werden u. a. die Entscheidungen über

das Andrew Carnegie Stipendium

getroffen, über dessen Begründung und von dem hochherzigen Stifter beabsichtigten Zweck der Vorstand des Institute in einer Sondermitteilung folgendes bekannt gibt:

„Andrew Carnegie hat dem Iron and Steel Institute eine Summe von 64000 Dollar 5prozent. Obligationen der „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad" zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen.

Zweck dieser Stipendien ist es, nicht die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, welche ihre Studien vollendet haben, oder in industriellen Etablissements ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf eisenhüttenmännischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, dafs derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist.

Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen, doch steht es dem Vorstand frei, dasselbe für eine weitere Periode zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem Iron and Steel Institute bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew Carnegie Medaille verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Medaille.

Bewerber, welche das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benützung eines besonderen Formulares bis Ende Februar beim Sekretär des Institutes anzumelden."

Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute findet Anfang September in Barrow-in-Furness statt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die neuesten Vorgänge auf dem amerikanischen Eisenmarkte.

Das Jahr 1902 schliefst für die United States Steel Corporation mit der für den hiesigen Markt und die Ausfuhr in Fertigfabrikaten bedeutsamen Erwerbung der Werke der Union Steel Co. ab.* Diese Gesellschaft ist eine erst Anfang Dezember v. J. gegründete Vereinigung der Union Steel Co. in Donora, Pa., und der Sharon Steel Co. in Sharon, Pa. (über deren Zusammenlegung in Nr. 1 dieses Jahrganges berichtet wurde). Die Werke der Union Steel Co. zu Donora, das etwa 20 km von Pittsburg entfernt am Monongahela-Flusse liegt, bestehen zur Zeit aus zwei Drahtwalzwerken, einer Drahtzieherei, einer Drahtnägelfabrik, einer Stacheldrahtfabrik und einer Fabrik zur Herstellung von Drahtgeweben für Einzäunungen. Alle Werke sind neu und mit den besten Einrichtungen versehen. Im Bau begriffen sind gegenwärtig 2 Hochöfen und ein Martinstahlwerk von 12 50 t-Öfen zu je 50 t Charge, sowie ein neues Drahtwerk zur Herstellung blanker und verzinnter Drähte. Die Jahreserzeugung der Union Steel Co. wird auf 200000 t Walzdraht, 200000 t gezogenen Draht und eine Million Fässer (kegs) Drahtnägel angegeben. Die beiden Hochöfen werden täglich je 500 t Roheisen erblasen können. Das Stahlwerk wird mindestens 1000 t täglich erzeugen.

Die Werke der Sharon Steel Co. befinden sich in Sharon, Pa., etwa halbwegs zwischen Pittsburg und dem Hafen Erie am Erie-See und bestehen aus einem Hochofen mit einer Jahresproduktion von 200000 t, 12 basischen Martinöfen zu je 50 t Charge mit einer Jahresproduktion von über 400000 t. Das Walzwerk stellt ungefähr 300000 t jährlich her und zwar 125000 t Walzdraht und Knüppel, aufserdem Rohrstreifen bis zu 40 Zoll Breite und Feinblechplatinen. Die Drahtzieherei liefert jährlich 75000 t Draht, die Nagelfabrik jährlich eine Million Fässer Drahtnägel. Eine Röhrenfabrik mit einer Jahreserzeugung von 120000 t geht der Vollendung entgegen. Mit der Gesellschaft ist die Sharon Tinplate Co. verbunden, welche verzinnte und verzinkte Feinbleche für die American Tinplate Co., eine der bereits zu der United States Steel Corporation gehörenden Teilgesellschaften, lieferte. Die Werke in Donora wie diejenigen in Sharon sind erst vor kurzem gebaut und in Betrieb genommen und gelten, was die ganze Disposition der Werkanlagen wie das Detail der Konstruktionen, der Transporteinrichtungen, Hochöfen, Stahlwerke und besonders der Walzenstrafsen betrifft, in Fachkreisen als Muster. Mit den Werken in Donora und Sharon hat die Korporation bedeutendes Eigentum an Erz- und Kohlenfeldern, Eisenbahnwagen und Dampfschiffen erworben. Die Sharon Ore Co., eine Tochtergesellschaft der Sharon Steel Co., beutet eine Erzgrube im Mesaba-Bezirk aus, die an 40 Millionen Tonnen Erz enthalten soll.

Zu der Union Steel Co. gehört die Donora Mining Co., die sowohl im Marquette- wie im Mesaba-Bezirk Erzgruben von grofser Ausbeutungsfähigkeit besitzt und vor kurzem die Penobscot-Grube, welche als eine der besten angesehen wird, erworben hat. Beide Gesellschaften besitzen 4600 Acres Kokskohlen- und 6000 Acres Kessel- und Gaskohlenfelder. In den Donorawerken steht Naturgas in bedeutenden Mengen zur Verfügung. In Sharon wird zur Zeit eine Kokerei mit Gewinnung der Nebenprodukte nach dem Otto-Hoffmann-System mit 212 Öfen errichtet.

Die Erwerbung dieser beiden Gesellschaften, die sich im Laufe des verflossenen Jahres als scharfe und erfolgreiche Konkurrenten des Stahltrusts auf dem Gebiete der Draht- und Drahtnägel-Produktion erwiesen hatten, sichert der Korporation eine unangreifbare Stellung im Drahtmarkte. Nach amtlichen Feststellungen war die Anteilnahme des Stahltrust an der Produktion der Vereinigten Staaten im Jahre 1901 wie folgt:

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 2 S. 148.

	Stahltrust t	Unabhängige Werke t	Prozent
Bessemerstahl . . .	6 113 588	2 599 714	70,2
Martinstahl	2 746 996	1 909 313	59,0
Stahlschienen	1 619 076	1 151 740	59,9
Konstruktionsstahl . .	629 733	383 417	62,6
Grob- und Feinbleche	1 546 897	797 528	64,6
Walzdraht	1 059 859	306 075	77,6
	Fässer	Fässer	
Nägel	6 446 938	2 356 884	65,8

Nach Erwerbung der beiden Gesellschaften kommen zur Erzeugung des Trusts an Martinstahl etwa 700 000 t, an Walzdraht 350 000 t, an Nägeln etwa zwei Millionen Fässer hinzu. Das augenblickliche Verhältnis der Erzeugung des Trusts und derjenigen der unabhängigen Werke läfst sich zur Zeit nicht mit Sicherheit feststellen, da sowohl der Trust wie die Unabhängigen im Laufe des verflossenen Jahres ihre Produktion erhöht haben und in demselben die Erzeugung der Union und der Sharon Steel Co. noch sehr unbedeutend war. Jedenfalls steht fest, dafs jetzt der Stahltrust auf dem hiesigen Markte für Walzdraht absoluter Herrscher ist, und dafs die Drahtziehereien, welche auf den Bezug von Walzdraht angewiesen sind, den Trustpreisen auf Gnade und Ungnade überliefert wären, wenn denselben nicht durch Einfuhr von Walzdraht eine Grenze gesetzt wäre. Die in den Oststaaten in der Nähe der atlantischen Küste gelegenen Drahtziehereien, besonders diejenigen in Worcester, Mass., haben ihr Augenmerk bereits auch auf die Einfuhr gerichtet und werden aufserdem nicht versäumen, die Bestrebungen zur Herabsetzung des Zolles auf Halbfabrikate, die der Trust monopolisiert, zu unterstützen.

Noch schwieriger wie die Lage der Drahtziehereien gestaltet sich diejenige der unabhängigen Nagelfabriken, die in den letzten Jahren in grofser Zahl entstanden sind. Der Stahltrust hat den Preis für Drahtknüppel auf 31 Dollars für die Tonne gesetzt; das Auswalzen der Knüppel kostet 5 bis 6 Dollars die Tonne, so dafs der Preis von Walzdraht zur Drahtnägelfabrikation auf mindestens 36 Dollars die Tonne zu stehen kommt. Nun kann man etwa 20 Fässer Nägel aus einer Tonne Walzdraht herstellen. Der Trustpreis für Drahtnägel ist zur Zeit 1,90 Dollar f. d. Fafs; es würde eine Tonne mithin nur 38 Dollars kosten und für den Fabrikanten, der 36 Dollars für den Draht bezahlen mufs, für Herstellung einer Tonne Drahtnägel alles in allem nur 2 Dollars übrig lassen. Dieser geringe Unterschied macht eine Fabrikation unmöglich, und die unabhängigen Nagelfabriken werden unbedingt, wie die Drahtziehereien, Walzdraht im Auslande suchen müssen.

Ähnlich ungünstig ist die Lage der Feinblechwerke, die Platinen im offenen Markte kaufen müssen. Der Preis für Platinen ist 33 bis 35 Dollars und derjenige für Schwarzblech Nr. 27 nur 55 Dollars die Tonne. Da die Kosten des Auswalzens mindestens 20 Dollars die Tonne betragen, so sind auch die Feinblechwalzwerke zum Bezug ausländischen Materials gedrängt. Ein Bild der Situation gibt die Tatsache, dafs ganz kürzlich eine Versammlung der unabhängigen Feinblech- und Weifsblechwerke zustande gekommen ist, in der Schritte zur gemeinsamen Gründung eines Hochofen-Stahl- und Walzwerkes beraten wurden. Selbst wenn dieser Plan zur Ausführung kommen sollte, so müfsten doch immerhin noch etwa 2 Jahre bis zur Betriebsfähigkeit der neuen Werke vergehen.

Die Politik des Trusts ist es bisher gewesen, in allen Fabrikaten, deren hiesigen Markt er zu beherrschen wünscht, die Preise für das Halbfabrikat möglichst hoch zu halten, während diejenigen für Fertigfabrikate, wie Draht, Nägel, Weifsblech und geschweifste Röhren, so niedrig gesetzt werden, dafs die für den Ankauf des Halbfabrikates auf den offenen Markt allein angewiesenen kleineren Werke, deren Zahl auf dem Gebiete der Draht- und Weifsblechfabrikation in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, in Fertigfabrikaten mit dem Trust nicht mehr konkurrieren können. An einer Einfuhr von fertigen Fabrikaten der genannten Art kann daher, abgesehen von dem höheren Zoll, welcher auf denselben lastet, der hiesigen Marktpreise wegen kaum gedacht werden, während die Einfuhr von Halbfabrikaten, wie Walzdraht, Platinen, Knüppel, von den unabhängigen Werken als allein verbleibender Rettungsweg betrachtet wird. Solange noch der Stahltrust selbst für den Bezug von Roheisen und zum Teil von Stahlblöcken auf den offenen Markt angewiesen ist, wird er sich gegen die Einfuhr nicht wehren können. In den Fällen, in denen es der Stahltrust mit starken, bezüglich des Rohmaterials und Halbfabrikats unabhängigen Gegnern auf dem Markte für die schweren Fertigfabrikate, wie Grobbleche, Konstruktionsstahl und Schienen, zu tun hat, ist er zur Regelung der Preise in eine Interessengemeinschaft (pool) mit denselben eingetreten. Es ist dem konservativen Einflufs des Stahltrusts zuzuschreiben, dafs die Preise für Schienen und Konstruktionsstahl, in welchem der Bedarf die Produktion noch jetzt weit übersteigt, nicht, wie in früheren Jahren, übermäfsig gesteigert worden sind. Bei dem andauernd starken Bedarf wird auch in Schienen und Konstruktionsstahl die Einfuhr weiterhin möglich bleiben. Konstruktionsmaterial aus England, Belgien und Deutschland geht jedoch meist unter Vergütung des Einfuhrzolles wieder ins Ausland, macht also den europäischen Lieferanten in den eigenen oder in neutralen Märkten doch Konkurrenz. Die sechs zum Schienenkartell gehörenden Werke haben bisher über 2 Millionen Tonnen Schienen für nächstjährige Lieferung in Auftrag genommen, während 400 000 t unerledigter Aufträge aus dem letzten in das neue Jahr übertragen werden mufsten und man rechnet, nach Eingang der noch ausstehenden Aufträge für hiesige Bahnen auf Gesamtbestellungen für die letzteren für 1903 in Menge von reichlich 3 Millionen Tonnen Stahlschienen. Da die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten in Stahlschienen zur Zeit nicht ganz 3 Millionen Tonnen beträgt, so ist ersichtlich, dafs die Konkurrenz der Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkte für Schienen sich auch weiterhin kaum bemerkbar machen wird.

Die Einfuhr von Roheisen wird in 1902 wahrscheinlich über 600 000 t betragen haben, etwa das Elffache der Einfuhr in 1901. Trotz der Vermehrung der hiesigen Roheisenproduktion wird es möglich sein, auch fernerhin auf diesem Gebiete vom Auslande her hier Eingang zu finden. Jedenfalls wird das deutsche Roheisen, nachdem es einmal mit dem englischen und schottischen Erzeugnis auf dem hiesigen Markte in Konkurrenz getreten ist, seinen Platz auf demselben behaupten können. Besonders gilt dies von Spezialitäten in Giefsereiroheisen, die bisher fast ausschliefslich aus Schottland und Schweden bezogen wurden.

Bei dem grofsen Bedarf und der ständigen Vermehrung der hiesigen Siemens-Martin-Stahlwerke hat sich auch das hiesige Angebot von Alteisen und -Stahl als unzureichend erwiesen. Für deutsche, genau nach Spezifikation gelieferte Altmaterialien ist hier dauernd ein guter Absatz zu gewärtigen.

New York, den 5. Januar 1903.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1903.

Das „Echo des Mines et de la Métallurgie“ bringt unter dem 19. Januar 1903 die übliche Übersicht der in Frankreich zur Zeit bestehenden Hochofenwerke.* Danach standen unter Feuer am:

	1. Januar 1903	1. Juli 1902	1. Januar 1902
im Osten	56	55	52
im Norden	11	10	11
in Mittelfrankreich, Süden und Westen	31	32	30
Zusammen	98	97	93

Es hat demnach gegen den 1. Januar 1902 eine Vermehrung der Hochöfen von 93 auf 98 stattgefunden. Von den zur Zeit in Betrieb stehenden Hochöfen gehen auf Puddeleisen $38^{1}/_{2}$, auf Giefsereiroheisen $26^{1}/_{2}$ und auf Thomasroheisen 33. Die gröfste Leistung ist erreicht in dem neuen Hochofen der Forges de Cette** (Schneider & Cie.) mit einer Tageserzeugung von 200 t. Aus der offiziellen Statistik ergibt sich ferner die bemerkenswerte Tatsache, dafs die Erzeugung von Giefsereiroheisen in den ersten 6 Monaten 1902 nur 200505 t betrug, gegen 309525 t in demselben Zeitraum des Jahres 1901. Dieser Rückgang wird neben anderen Ursachen der aufserordentlichen Entwicklung des Stahlformgusses zugeschrieben. Es wird behauptet, dafs die Stahlformgiefsereien eine jährliche Erzeugung von 600000 t liefern können, während der französische Markt nur $^{2}/_{3}$ dieses Betrages aufzunehmen imstande ist.

Der Aufsenhandel der französischen Eisenindustrie im Jahre 1902.

	Einfuhr 1901 t	Einfuhr 1902 t	Ausfuhr 1901 t	Ausfuhr 1902 t
Koks	1429530	1280740	64700	81900
Eisenerz	1662875	1563334	258925	422677
Roheisen	50325	31156	86463	213081
Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.	6755	7365	857	608
Ferroaluminium	—	—	1	23
Röhren	2528	2140	1498	1706
Schweifseisen	33101	28043	41787	41361
Flufseisen	8754	5486	56705	122519
Zusammen Roheisen u. Eisenfabrikate	101463	74190	197311	379298

Im Veredlungsverkehr wurden

	eingeführt 1901 t	eingeführt 1902 t	wieder ausgeführt 1901 t	wieder ausgeführt 1902 t
Puddelroheisen	30992	33598	27745	34512
Giefsereiroheisen	49121	54948	49353	55727
Holzkohlenschweifseisen	1296	917	1453	833
Koksschweifseisen	5453	8736	7364	6175
Bleche	3599	3377	2466	2764
Flufseisen	2102	1689	2842	1309
Zusammen	92563	103265	91223	101320

(Comité des Forges de France.)

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 344.

** „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22 8. 1261.

Belgiens Ausfuhr an Brennstoffen und Eisen im Jahre 1902 und 1901.*

Nach den Mitteilungen des Comité des Forges de France wurden von Belgien ausgeführt:

		1901 t	1902 t
Kohlen und Koks		5650380	5 897 041
Roheisen		16 082	34 366
Gufseisen		23 721	26 819
Schrott		29 924	35 079
Schweifseisen	Halbzeug	319	2 036
	Stab- u. Profileisen	236 902	241 262
	Bleche	57 593	65 182
	Träger	8 754	31 611
	Schienen	3 459	645
	Draht	1 020	944
	Eisen, verkupf., verzinkt etc.	3 266	3 529
	Weifsblech	597	958
Flufseisen u. Stahl	Brammen und Vorblöcke	14	591
	Knüppel	138	619
	Rohstahl	138	254
	Stab- und Profileisen	13 704	21 783
	Bleche	13 090	14 923
	Träger	14 380	30 153
	Schienen	114 751	181 535
	Draht	6 686	8 829
Insgesamt Eisen und Stahl		544 538	701 118

Die letztjährige Ausfuhr hat somit gegenüber derjenigen des Jahres 1901 eine Zunahme von 156 580 t oder 28,75 % erfahren.

Auf die einzelnen Bestimmungsländer verteilt sich die Eisenausfuhr des Jahres 1902 wie folgt:

	Tonnen		Tonnen
Frankreich	45 706	Ver. Staaten von Nordamerika	53 091
Deutschland	12 587	Kapland	4 491
Grofsbritannien	123 267	Congo	723
Niederlande	65 937	Ägypten	19 223
Italien	11 611	Tunis	18
Spanien und Portugal	29 839	China	35 970
Rufsland	5 240	Japan	22 831
Schweden u. Norwegen	34 125	Britisch-Indien	68 361
Schweiz	3 661	Niederländisch-Indien	4 348
Türkei	23 435	Australien	9 960
Rumänien	4 045	Nicht genannte Länder	21 619
Griechenland	3 982		701 118
Dänemark	1 766		
Mittel- und Südamerika	95 282		

Deutsches Roheisen in Amerika.

Die im vergangenen Jahre in den Vereinigten Staaten eingetretene Nachfrage nach ausländischem Roheisen hat dem „Iron Age“ Veranlassung gegeben, bei zahlreichen amerikanischen Eisengiefsereien eine Rundfrage darüber zu veranstalten, ob das ausländische Roheisen den Anforderungen des amerikanischen Eisengiefsereibetriebes entsprochen hat und ob es besonders in Bezug auf Schwindung und die Fähigkeit, mit

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 316.

Schrott verschmolzen zu werden, dem amerikanischen Roheisen gleichsteht. Es ist darauf eine Reihe von Zuschriften eingegangen, die auszugsweise im „Iron Age“ vom 25. Dezember 1902 wiedergegeben sind und einander ziemlich widersprechende Urteile über die Eigenschaften und den Wert der eingeführten Marken enthalten. Es kann indessen aus diesen Zuschriften, soweit sie im „Iron Age“ veröffentlicht sind, die Tatsache festgestellt werden, dafs das deutsche Roheisen in fast allen Fällen, wo es besonders erwähnt wird, sehr befriedigende Ergebnisse geliefert hat, während das englische und schottische Roheisen in einzelnen Fällen eine etwas weniger günstige Beurteilung erfahren. Wir geben im folgenden einige der bemerkenswertesten Urteile über deutsches Roheisen wieder. Die bekannten Baldwin Locomotive Works schreiben: „Die deutschen Eisenmarken entsprachen genau unseren Lieferungsbedingungen und wir haben sie genau in derselben Weise und denselben Mengungsverhältnissen wie die amerikanischen Eisenmarken verwandt. Während der letzten sechs Monate haben wir 5000 t dieser Eisenmarken gekauft und keine Schwierigkeit bei ihrem Verbrauch gehabt.“ Gould & Eberhardt sprechen sich gleichfalls sehr befriedigt aus, ebenso die Putnam-Machine Company Fitchburg, Mass., und die J. L. Mott Iron Works, New York. Eine ungenannte New Yorker Firma berichtet: „Wir haben nicht die geringste Schwierigkeit mit unserem deutschen Eisen gehabt. Es ist nicht nötig gewesen, ein besonderes Verfahren bei Benutzung desselben einzuschlagen, wir verwenden es vielmehr in unserer gewöhnlichen Weise, ganz wie die amerikanischen Marken. Deutsches Eisen verträgt einen reichlichen Schrottzusatz ebensogut wie das von uns gewöhnlich gebrauchte amerikanische Eisen, wir haben keine Schwindung bei dem deutschen Eisen bemerkt.“ In ganz ähnlichen Ausdrücken gibt die Weir Stove Company Taunton, Mass., ihrer Meinung Ausdruck.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1902.

Nach der soeben veröffentlichten Statistik der American Iron and Steel Association belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf 18 106 448 t, d. i. auf mehr als das Doppelte der Erzeugung des Jahres 1896, die 8 761 097 t betrug; gegen das Jahr 1901 beträgt die Zunahme 2 074 040 t oder 12,9 %. In den letzten 6 Halbjahren betrug die Erzeugung:

	1900 t	1901 t	1902 t
I. Halbjahr . . .	7 764 850	7 797 407	8 949 511
II. „ . . .	6 245 020	8 335 001	9 156 937
Insgesamt	14 009 870	16 132 408	18 106 448

Im letzten Jahrzehnt stellte sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten wie folgt:

	t		t
1893 . .	7 238 494	1898 . .	11 962 317
1894 . .	6 763 906	1899 . .	13 838 634
1895 . .	9 597 449	1900 . .	14 009 870
1896 . .	8 761 097	1901 . .	16 132 408
1897 . .	9 807 123	1902 . .	18 106 448

Auf die einzelnen Staaten verteilten sich die vorhandenen Hochöfen und die Roheisenerzeugung wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Staaten	Hochöfen: im Betrieb am 30. Juni 1902	Hochöfen am 31. Dezember 1902: im Betrieb	Hochöfen am 31. Dezember 1902: aufser Betrieb	Hochöfen am 31. Dezember 1902: Summa	Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg: 1900	1901	1902
Massachusetts	—	1	2	3	3 363	3 440	3 414
Connecticut	2	2	2	4	10 397	8 577	12 279
New York	9	10	10	20	297 512	288 200	407 791
New Jersey	6	6	5	11	172 986	158 238	194 442
Pennsylvanien	109	116	33	149	6 467 790	7 460 749	8 247 685
Maryland	4	4	2	6	294 714	308 037	308 081
Virginia	16	19	7	26	498 467	455 841	545 811
Nord Carolina	—	—	2	2	29 448 (Nord Carolina und Georgia)	27 770	32 832
Georgia	2	3	2	5			
Alabama	31	39	7	46	1 203 286	1 244 715	1 495 766
Texas	—	1	3	4	10 313	2 310	3 145
West Virginia	3	3	—	3	169 426	169 263	185 933
Kentucky	6	5	3	8	72 707	69 557	112 497
Tennessee	15	16	6	22	367 985	342 433	399 062
Ohio	46	47	11	58	2 510 446	3 379 648	3 689 490
Jllinois	19	15	5	20	1 385 197	1 622 400	1 757 904
Michigan	6	7	3	10	166 331	173 494	157 696
Wisconsin	6	6	0	6	187 751 (Wisconsin und Minnesota)	210 872	278 871
Minnesota	—	1	—	1			
Missouri	2	2		2	161 751 (Missouri, Colorado, Oregon, Washington)	206 664	274 249
Colorado	3	3	1	4			
Oregon	—	—	1	1			
Washington	1	1	—	1			
Summa . . .	286	307	105	412	14 009 870	16 132 408	18 106 448
davon:							
mit bituminöser Kohle und Koks	243	222	50	272	11 915 355	14 002 904	16 576 945
mit Anthracit und Koks	13	52	29	81	1 703 881	1 739 927	1 133 092
mit Holzkohle	29	33	26	59	345 312	365 910	384 560
mit Holzkohle und Koks	1	—	—	—	45 322	23 667	11 851
Summa . . .	286	307	105	412	14 009 870	16 132 408	18 106 448

Nach Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung:

	1900		1901		1902	
	t	%	t	%	t	%
Giefserei- und Puddelroheisen	4 589 717	32,8	4 613 330	28,6	5 259 393	29,1
Bessemer-Roheisen	8 070 547	57,6	9 750 342	60,4	10 559 459	58,3
Basisches Roheisen	1 089 534	7,8	1 472 012	9,2	2 071 207	11,4
Spiegeleisen und Ferromangan	260 072	1,8	296 724	1,8	216 389	1,2
Summa	14 009 870	—	16 132 408	—	18 106 448	—

Die unverkauften Roheisenbestände der Werke beliefen sich am Schlufs des Jahres 1902 auf rund 50 000 t; die Läger der Pig iron Storage Warrant Company waren am Jahresschlufs gänzlich leer.

Staatliche Auszeichnungen aus Anlafs der Düsseldorfer Ausstellung.

Der König hat u. a. die Staatsmedaille mit der Inschrift „Für gewerbliche Leistungen" nachstehenden Firmen verliehen.

I. Die silberne Medaille.

A.-G. Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. R.
Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln.
Maschinenfabrik Baum in Herne.
Franz Brunck, Bau und Betrieb von Kokereianlagen, Teer- und Ammoniakfabrik in Dortmund.
Gewerkschaft Grillo, Funke & Co. in Schalke i. W.
Gust. Gontermann, Walzengiefserei u. -Dreherei in Siegen.
Limburger Fabrik- und Hüttenverein in Hohenlimburg i. W.
Schönthaler Stahl- und Eisenwerke von Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H. in Wetter a. d. R.
Felix Bischoff, Werkzeugstahlfabrik in Duisburg.
A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. C. Harkort in Duisburg.
A. Mannesmann, Feilenfabrik in Remscheid.
Fabrikant C. Friedrich Ern in Wald bei Solingen.
Markmann & Petersmann, Metallwarenfabrik und Bronzegiefserei in Düsseldorf.
Boecker & Co., Drahtwalzwerk und Drahtstiftfabrik in Schalke i. W.
Damm & Ladewig, Schlofsfabrik in Velbert.
Gottlieb Corts, Feilenfabrik in Remscheid.
Alexanderwerk A. von der Nahmer, A.-G. in Remscheid.
Dortmunder Geldschrankfabrik Pohlschröder & Co. in Dortmund.
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. in Ratingen.
Maschinenbau A.-G. vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch i. Westf.
Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H. in Schleifmühle bei Saarbrücken.
Siegener Maschinenbau A.-G. vorm. A. u. H. Oechelhäuser in Siegen.
Dortmunder Werkzeugmaschinenfabrik Wagner & Co. in Dortmund.
Ludwig Stuckenholz, Kranbauanstalt in Wetter a. d. R.
Joseph Eck & Söhne, Maschinenfabrik in Düsseldorf.
Maschinenfabrik Rheydt, O. Recke in Rheydt.
Maschinenfabrik Grevenbroich vorm. Langen & Hundhausen in Grevenbroich.
Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., A.-G. in Kalk bei Köln.
Droop & Rein, Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengiefserei in Bielefeld.
J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerke, A.-G. in Eller bei Düsseldorf.
Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund.
Land- und Seekabelwerke, A.-G. in Köln-Nippes.
Adlerfahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer in Frankfurt a. Main.
Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld.
A.-G. J. Pohlig in Köln-Zollstock.
Schiffswerft und Maschinenfabrik von Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H. in Rofslau a. d. Elbe und Köln-Deutz.
A.-G. Chemische Fabrik Rhenania in Aachen.
Farbwerke A.-G. vorm. Moritz Müller & Söhne in Düsseldorf.
Stettiner Chamottefabrik A.-G. vorm. Didier in Stettin.
Klein, Hundt & Co., Inhaber Emil und Max Jagenberg, Maschinenfabrik in Düsseldorf.
Rheinische Maschinenleder- und Riemenfabrik A. Cahen-Leudesdorf & Co. in Mülheim a. Rh.
Betonbaugesellschaft Dücker & Co. in Düsseldorf.
Franz Schwarz, Eisenhütten- und Emaillierwerk in Düsseldorf.
A.-G. Isselburger Hütte, vorm. Joh. Nering, Bögel & Co. in Isselburg.
Gebr. Poensgen, Maschinenfabrik in Rath bei Düsseldorf.

II. Die bronzene Medaille.

A.-G. Eisenhütte „Prinz Rudolf" in Dülmen i. W.
A.-G. Internationale Bohrgesellschaft in Erkelenz.
Rudolf Meyer, Maschinenfabrik in Mülheim a. d. R.
Frölich & Klüpfel, Maschinenfabrik in Unterbarmen.
Isabellenhütte, G. m. b. H., bei Dillenburg.
Georg Heckel, Drahtseilfabrik in St. Johann.
Allg. Thermitgesellschaft m. b. H. in Essen a. d. R.
Buderussche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn.
Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke, vorm. Munscheid & Co. in Gelsenkirchen.
Emil Peipers & Co., Kommanditgesellschaft, Walzengiefserei in Siegen.
Hugo Evertz, Metallwarenfabrik in Remscheid.
Joh. Kasp. Post Söhne, Eisengiefserei und Hammerwerk in Hagen i. W.
Joh. Wilh. Arntz, Feilenfabrik in Remscheid.
Gustav Tesche, Gesenkschmiederei in Hagen i. W.
Eduard Engels, Schlittschuhfabrik in Remscheid.
Remscheider Werkzeugfabrik A. Ibach & Co. in Remscheid.
R. und H. Forster, Werkzeugfabrik in Hagen i. W.
Vereinigte Beckersche Werkzeugfabriken, G. m. b. H. in Remscheid.
H. Bovermann Nachfolger, Eisengiefserei in Gevelsberg i. W.
Fabrik von Emaillewaren Wilh. Hiby, G. m. b. H. in Düsseldorf.
Fabrik von schmiede- und gufseisernen Fittings Gebr. Inden, G. m. b. H. in Düsseldorf-Oberbilk.
Fabrikant A. Monforts, Inhaber der Firma A. Monforts, Eisengiefserei und Maschinenfabrik in M.-Gladbach.
Sundwiger Eisenhütte, Maschinenbau-A.-G. in Sundwig i. Westf.
Fabrikant Peter Meer, Inhaber der Firma Gebr. Meer, Maschinenfabrik und Eisengiefserei in M.-Gladbach.
Maschinenbau-A.-G. Pokorny & Wittekind in Frankfurt am Main.
Balke & Co., Kommanditgesellschaft zum Bau von Kondensationsanlagen in Bochum.
Eisengiefserei und Maschinenfabrik Gustav Brinkmann & Co., G. m. b. H. in Witten a. d. R.

Maschinenfabrik und Eisengiefserei J. Banning, A.-G. in Hamm i. W.
Gebr. Heine, Fabrik von Zentrifugen in Viersen.
Maschinenfabrik Herm. Hartung Nachf., G. m. b. H. in Düsseldorf.
Maschinenfabrik Sack & Kiefselbach, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf.
Louis Soest & Co., G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengiefserei in Reisholz bei Düsseldorf.
August Schmitz, Walzmaschinenfabrik in Düsseldorf.
Werkzeugmaschinenfabrik Gildemeister & Co., A.-G. in Bielefeld.
Eduard Laeis & Co., Eisengiefserei und Maschinenfabrik in Trier.
Maschinenbau-A.-G. Tigler in Meiderich.
C. W. Hasenclever Söhne, Fabrik von Seil- und Kettenbahnanlagen und Maschinen für die Kleineisenindustrie in Düsseldorf.
Malmedie & Co., Maschinenfabrik, A.-G. in Düsseldorf.
Benrather Maschinenfabrik, A.-G. in Benrath.
Ingenieur Hugo Bremer in Neheim i. W.
A.-G. Voigt & Haeffner in Frankfurt a. M.
Arn. Jung, Lokomotivfabrik in Jungenthal bei Kirchen a. d. S.
Heinrich Scheele, Wagenbauanstalt in Köln.
Gustav Talbot & Co., Waggonfabrik in Aachen.
Automobil- und Motorenfabrik Fritz Scheibler in Aachen
Killing & Sohn, Fabrik von Eisenbahnwagen in Hagen.
Westdeutsche Steinzeug-, Schamotte- und Dinaswerke, G. m. b. H. in Euskirchen.
Birschel & Ritter, Fabrik feuerfester Steine in Erkrath bei Düsseldorf.
Ribbertsche Braunkohlen-, Brikett- und Tonwerke in Hermülheim bei Köln.
A.-G. für Beton- und Monierbau in Berlin.
Gesellschaft für Zementsteinfabrikation Hüser & Co. in Oberkassel (Siegkreis).
Tillmannssche Eisenbau-A.-G. in Remscheid.
A.-G. Rheinisch-Westfälische Kalkwerke in Dornap.
A. Siebel, Fabrik von Bauartikeln in Düsseldorf-Rath.
Maschinenfabrik Rhein und Lahn, Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein.
Düsseldorfer Baumaschinenfabrik Bünger & Leyrer.
Potthof & Flume, Fabrik eiserner Öfen und Heizungskörper in Luisenhütte bei Lünen.
Franz Schlüter, Spezialgeschäft für Beton- und Monierbau in Dortmund.
Rheinische Maschinenfabrik, G. m. b. H., in Neufs.
Fabrik gesundheitstechnischer Anlagen und Apparate Göhmann & Einhorn, G. m. b. H., in Dortmund.
Accumulatorenfabrik, A.-G., in Hagen in Westf.
Kasp. Kropff, Olsberger Hütte bei Olsberg.
Béché & Grofs, G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengiefserei in Hückeswagen, Kreis Lennep.
G. & J. Jäger, Eisengiefserei in Elberfeld.
Walzengiefserei vorm. Kölsch & Co. in Siegen.

Das japanische Stahlwerk zu Yawatamura.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Nagasaki ist der Hauptgrund für die Ende Juli vorigen Jahres beschlossene Stillegung des Kaiserlich japanischen Stahlwerks zu Yawatamura darin zu suchen, dafs man bei dem unfertigen Zustand des Werks bisher nur mit Verlusten gearbeitet hat. Die ganze Anlage war für zwei Hochöfen eingerichtet, die zur Versorgung der Bessemerwerke und der verschiedenen Walzenstrafsen nötig sind. Den zweiten Hochofen hat man aber bisher nicht errichtet, obwohl das Material zu demselben bereits vorhanden ist. Aufserdem haben sich die vorhandenen Koksöfen als unzureichend erwiesen. Auf 460 kleinen, nach veraltetem System ohne Verwendung feuerfester Steine erbauten Öfen, von denen beständig über 100 in Reparatur sind, werden in 24 Stunden nur etwa 85 bis 90 t Koks erzeugt. Auch ist der Koks seiner Beschaffenheit nach minderwertig, sehr weich und enthält 25 % Asche. Infolge des schlechten Feuerungsmaterials hat die Tageserzeugung des Hochofens durchschnittlich nur 100 t geliefert, während seine Leistungsfähigkeit 160 t beträgt. Die Gestehungskosten des Roheisens stellten sich unter diesen Umständen teurer, als man ursprünglich angenommen hatte, sie stiegen zuweilen bis auf 55 bis 60 Yen (etwa 110 bis 120 *M* für die Tonne).

Auch die gleichzeitig aufser Betrieb gesetzten Bessemeranlagen haben bisher wenig günstige Ergebnisse erzielt. Um mit Umschmelzung des Roheisens im Kupolofen zu arbeiten, sind die Bessemeranlagen noch zu unvollständig, für den direkten Betrieb ist die Roheisenerzeugung zu gering. Es sollen auf den Bessemerwerken täglich im Durchschnitt nur 20 t Stahl erzeugt worden sein. Im Betriebe befinden sich zur Zeit noch: 1. die Martinanlage, deren Ergebnisse als günstig bezeichnet werden, ihre tägliche Leistung soll sich durchschnittlich auf 100 t Flufseisen belaufen; 2. das Schienenwalzwerk mit einer Tageserzeugung von 50 t und 3. die Mittel-, Fein- und Blechwalzwerke zusammen mit einer täglichen Erzeugung von 50 t. Daneben arbeiten noch die Eisengiefserei, die mechanische Werkstatt und die Reparaturabteilung.

Die Beschaffenheit der bisher erzeugten Eisen- und Stahlwaren soll im allgemeinen zufriedenstellend gewesen sein; besonders gut sind Grubenschienen, Feineisen und Bleche ausgefallen, weniger günstig die grofsen Schienen. Generaldirektor ist zur Zeit der frühere Vize-Kriegsminister Generalleutnant Nakamura. Er soll sich kürzlich dahin geäufsert haben, dafs er den vollen Betrieb nur mit zwei Hochöfen und nach Vervollständigung der übrigen Anlagen wieder aufnehmen wolle. Andere erblicken die einzige befriedigende Lösung darin, dafs die Regierung das Werk veräufsert.

Weltausstellung in St. Louis.

Vom Reichskommissar für die Weltausstellung in St. Louis 1904 sind dem Verein eine Anzahl Drucksachen betreffend Beteiligung des Reichs an genannter Ausstellung übersandt und zugleich die Hoffnung ausgesprochen worden, dafs der Verein den auf eine würdige und eindrucksvolle Gestaltung der deutschen Abteilung der Ausstellung gerichteten Bestrebungen der Reichsvertretung seine Unterstützung leihen werde. Die erwähnten Drucksachen, nämlich 1. allgemeine Information über die Ausstellung; 2. Ausstellungsprogramm; 3. Klassifikation der Ausstellungsgegenstände; 4. Anmeldeformulare werden Interessenten auf Wunsch von der Geschäftsführung zugestellt.

A. S. Hewitt †.

Mit dem am 18. Jan. d. J. verstorbenen A. S. Hewitt ist eine der hervorragendsten Persönlichkeiten des industriellen, politischen und sozialen Lebens der Vereinigten Staaten aus dem Leben geschieden. Er begann seine Laufbahn als Lehrer und kam als solcher mit dem Verstorbenen P. Cooper einem der Pioniere der amerikanischen Eisenindustrie und dem Erbauer der ersten amerikanischen Lokomotive in Verbindung, der ihn in den Kreis der amerikanischen Eisenindustriellen einführte. Hewitt hat sich während seiner über 50 Jahre dauernden Tätigkeit hervorragende Verdienste um die Einführung des Bessemer- und Martinverfahrens in den Vereinigten Staaten erworben, auch in Bezug auf die Einführung des basischen Verfahrens ist er bahnbrechend vorgegangen. Bei Gründung der United States Steel Corporation wurde er als einer der ersten in das Direktorium dieser Gesellschaft gewählt. Er war zweimal Präsident des American Institute of Mining Engineers und wurde von dem Iron and Steel Institute durch Verleihung der Bessemermedaille ausgezeichnet.

Bücherschau.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. V. Band, VII. Abt., Schmalspurbahnen, bearbeitet von Alfred Birk. Herausgegeben von F. Loewe und Dr. H. Zimmermann. Mit 1 Tafel und 145 Abbildungen im Text. Leipzig 1902, Wilhelm Engelmann.

Dafs dem die gesamten Ingenieurwissenschaften umfassenden grofs angelegten „Handbuch" in seinem fünften, dem Eisenbahnbau gewidmeten Band auch eine Abteilung aus berufenster Feder über Schmalspurbahnen eingefügt worden ist, entspricht der hohen wirtschaftlichen Bedeutung, welche der nebenbahnähnlichen Kleinbahn im engeren Sinne in ihrer stets vorhandenen Hilfsbereitschaft der grofsen Schwester Eisenbahn gegenüber zukommt. Als wenige Jahre nach Erlafs des preufsischen Kleinbahngesetzes auf Veranlassung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin die „Grundzüge des Kleinbahnwesens" * erschienen, traten die Schwierigkeiten der Vielgestaltigkeit der Kleinbahnen in einer einigermafsen erschöpfenden Behandlung Herr zu werden, sehr deutlich zu Tage. Auch der Berichterstatter hat diese Schwierigkeiten damals zur Genüge kennen gelernt, als er sein Buch über die Kleinbahnen ** herausgab. Waren doch die Anschauungen über die beim Bau von Kleinbahnen zu befolgenden Grundsätze vielfach noch so wenig geklärt, dafs sie sich in zahlreichen wichtigen Punkten geradezu widersprachen. Inzwischen sind reiche Erfahrungen gerade auf dem Gebiet der Schmalspurbahnen gemacht worden, aber Bau und Betrieb erfolgen doch im Gegensatz zu denen der vollspurigen Bahnen auch heute noch nach vielfach voneinander abweichenden Gesichtspunkten. Das liegt eben wesentlich an der Verschiedenartigkeit der Aufgaben, die solche Bahnen zu erfüllen haben, und besonders an der damit zusammenhängenden „Veränderbarkeit der Spurweite" in den Grenzen von 1,435 m bis hinab zu 0,50 m und selbst zu Null (Lehmannsche Einschienenbahn und Langensche Schwebebahn). Diese Umstände erschweren die Aufgabe, eine einheitliche Darstellung der für den Bau von Schmalspurbahnen wegweisenden Grundsätze zu bieten, so sehr, dafs die hier gebotene Zusammenfassung alles dessen, was bisher auf dem Gebiete des Schmalspurbahnwesens geschaffen worden ist und für die weitere Ausgestaltung und zweckmäfsige Entwicklung nutzbar zu sein scheint, dem mit der Materie so hervorragend vertrauten Verfasser als grofses Verdienst angerechnet werden mufs. In weiser Beschränkung sind nur jene Bauten besprochen und nur jene Fragen erörtert worden, welche den Schmalspurbahnen, weil im Zusammenhang mit der Gröfse der Spurweite stehend, eigentümlich sind. Alles, was ohne Bezug auf die Spurweite ist, wurde nach Tunlichkeit ausgeschaltet. Erfreulicherweise haben dabei auch die Verhältnisse der Feldbahnen eine sehr beachtenswerte Behandlung gefunden. *** Anderseits ist auch den technischen Beziehungen der Schmalspurbahnen zu den Vollbahnen durch zwar kurze aber dafür um so klarere Erörterungen über Kreuzungen von schmal- und vollspurigen Geleisen in Schienenhöhe und über zweispurige Geleise (auf welchen sowohl schmal- als auch vollspurige Fahrzeuge verkehren) gebührende Berücksichtigung zu teil geworden. Überall sind unter sorgfältigster Benutzung der sich bisher meistens auf Beschreibung ausgeführter Bahnen beschränkenden Literatur sowohl für die Linienführung als auch für Unterbau und Oberbau, Bahnhofsanlagen und Betriebsmittel die Momente hervorgehoben, welche geeignet erscheinen, um auch auf diesem, der Entstehung nach zwar ältesten, aber der Entwicklung nach neuesten Gebiete des Eisenbahnwesens allmählich zu bestimmten Grundsätzen zu gelangen. Als Beispiel möge die in dem uns am meisten interessierenden Abschnitt über den Bau der Geleise enthaltene, ebenso erfreuliche wie beherzigenswerte Mahnung dienen, dafs eine kräftige, auf tunlich dauernd guten Zustand abzielende Anordnung des Oberbaues auch für Schmalspurbahnen erste Bedingung ist. *H.*

* Friedrich Müller: Die Grundzüge des Kleinbahnwesens. Berlin 1895.

** Haarmann: Die Kleinbahnen. Berlin 1896.

*** Leider sind allerdings manche mustergültige Konstruktionen, wie die von Fried. Krupp und vom „Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein", nicht besprochen.

Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons. Geologische Skizze von Generaldirektor Schulz-Briesen, Düsseldorf. Essen, G. D. Baedeker. Preis 2 *M.*

Aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen gibt der ehemalige Generaldirektor der Zeche Dahlbusch in vorliegender Skizze ein höchst interessantes und dankenswertes Bild der Gebirgslagerungs-Verhältnisse im Ruhrkohlenbecken. Die Berechnung des Kohleninhalts, welche er anstellt, ergibt, dafs bei einer Teufe von 1500 m in dem rd. 2900 qkm umfassenden Trapez — dessen Umfassungslinie, von Mülheim a. d. Ruhr ausgehend, über Hattingen bis zu einem Punkte etwa 20 km westlich von Lippstadt, von da etwa 12½ km nördlich mit winkliger Windung nach Westen über Beckum, Haltern bis Crudenberg (zwischen Schermbeck und Wesel) verläuft und von dort wieder zum Ausgangspunkte Mülheim a. d. Ruhr zurückkehrt — etwa 52,2 Milliarden Tonnen Kohlen enthalten sind. Diese Berechnung stimmt mit der vom Geheimen Bergrat Dr. Schultz aufgestellten, der das abbaufähige Areal auf 3000 qkm berechnet und dessen Kohleninhalt zu 54 Milliarden Tonnen ermittelt hat, fast genau überein.

The Treatment of Steel. By George Ede, Woolwich Arsenal, England. Crucible Steel Company of America, Pittsburg, Pennsylvania, U. S. A.

Das Werkchen ist für den Verbraucher von Stahl, in erster Linie zur Belehrung der Schmiede geschrieben und bringt in klarer, allgemein verständlicher Sprache, durch eine Reihe wohlgelungener Abbildungen unterstützt, die wichtigsten mit der Behandlung von Stahl verknüpften Grundsätze und Vorschriften in Erinnerung. In Anbetracht des durch falsche Behandlung des Stahls so häufig angerichteten Schadens (welcher gewöhnlich dem Lieferanten zur Last gelegt wird) ist eine populäre Abhandlung über diese ebenso wichtige wie schwierige Kunst der Stahlbearbeitung willkommen zu heifsen.

Industrie- und Verkehrskarte des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Essen, G. D. Baedeker. Preis 4 *M.*

Von dieser unentbehrlichen Karte nebst Verzeichnis der Bergwerke, Salinen, industriellen Werke und Ortschaften des niederrheinisch-westfälischen Industrie-

bezirks liegt nunmehr schon die 15. Auflage vor. Bei den Veränderungen, die sich in dem wichtigen Industriegebiete unaufhörlich vollziehen, sind diese häufigen Neuauflagen notwendig und wir begrüfsen ihre rasche Aufeinanderfolge mit Freuden.

Aktien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengiefserei. (Historisch-biographische Blätter. Industrie, Handel und Gewerbe.) Berlin 1902, Ecksteins Biographischer Verlag.

Das vorzüglich ausgestattete Heft gibt eine eingehende Darstellung über die Entstehung und Entwicklung dieses aus bescheidenen Anfängen hervorgegangenen Unternehmens, das in diesem Jahre auf eine 50jährige ruhmvolle Vergangenheit zurückblicken darf. Wir rufen der Firma und dem seit fast 40 Jahren an ihrer Spitze stehenden Leiter Herrn Direktor Adolf Behnisch ein fröhliches Glückauf für eine nicht minder glänzende Zukunft zu.

Friedrich Krupp als Stadtrat in Essen. Eine verwaltungsgeschichtliche Studie von Dr. Wiedfeldt. Sonderabdruck aus den Beiträgen zur Geschichte von Stadt und Stift Essen. Heft XXIII. Essen. Druck und Verlag von G. D. Baedeker 1902.

Dieses Büchlein beschäftigt sich mit der nach den städtischen Akten geschilderten weitverzweigten, ehrenamtlichen Tätigkeit Friedrich Krupps, des Begründers der Firma. Da trotz des natürlichen Interesses für den Begründer dieses Riesenwerkes bisher im wesentlichen nur sein äufserer Lebensgang bekannt war, ist diese Ergänzung mit Freuden zu begrüfsen, um so mehr, als das Bild, welches der Verfasser von diesem hervorragend tüchtigen, geraden und opferfreudigen Manne entwirft, ein äufserst sympathisches ist und bei dem Leser unwillkürlich das Gefühl der uneingeschränkten Genugtuung hervorruft. Die wie ein Märchen aus alten Zeiten klingende anschauliche Schilderung der damaligen kleinstädtischen, ja fast dörflichen Verhältnisse Essens dürfte gleichfalls ein über den Rahmen der Lokalgeschichte hinausgehendes Interesse bieten.

Das neue russische Wechselrecht. Erläutert von Dr. jur. von Veh, Rechtsanwalt, Berlin.

Bekanntlich spielt im Verkehr mit Rufsland der Wechsel eine sehr wichtige Rolle. Die alte Wechselordnung, die aus dem Jahre 1832 stammt und seitdem wenig Abänderungen erfahren hat, genügte den berechtigten Anforderungen des modernen Verkehrs schon lange nicht mehr. Deshalb strebte man seit Jahren danach, sie durch eine neue zu ersetzen, und nach langen Vorarbeiten ist jetzt eine neue Wechselordnung angenommen, die am 1./14. Januar d. J. in Kraft getreten ist und sich im wesentlichen den übrigen modernen Wechselordnungen, insbesondere der deutschen, anschliefst.

Dr. jur. von Veh hat als Rechtsbeistand des Deutsch-Russischen Vereins zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen, E. V. Berlin, eine kurze Übersicht über das Wesen der neuen russischen Wechselordnung und über ihre hauptsächlichsten Abweichungen von der alten geschrieben. Das Heft wird von der Geschäftsstelle des Deutsch-Russischen Vereins Berlin SW., Halleschestr. 1, gegen Einsendung von 0,55 *M* in Briefmarken auch an Nichtmitglieder abgegeben.

Industrielle Rundschau.

Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 5. Februar in Bochum abgehaltenen Versammlung des Westfäl. Kokssyndikats berichtete zunächst der Vorstand über die allgemeine Marktlage. Aus diesem Bericht entnehmen wir, dafs im verflossenen Jahre im Syndikat 6873162 t und auf sämtlichen koksproduzierenden Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund zusammen 8969453 t Koks erzeugt und abgesetzt sind, was eine Zunahme von 2 % gegen das Vorjahr ergibt. Im Vergleich gegen dasselbe weist sonach das Jahr 1902 eine, wenn auch sehr geringe Zunahme auf, welche jedoch zum Ausdruck bringt, dafs die rückläufige Bewegung in der Industrie zum Stillstand gekommen ist. Infolge des Daniederliegens des inländischen Marktes hat die Einschränkung des Kokssyndikats im I. Quartal 34,58 %, im II. Quartal 28,77 %, im III. Quartal 23,03 % und im IV. Quartal 10,33 %, im Jahresdurchschnitt also 24,18 % betragen. Von der gesamten Produktion wurden 79,78 % als Hochofenkoks versandt, davon gingen ins Minetterevier 9 % mehr, dagegen nach Rheinland-Westfalen 14,5 % weniger als im Vorjahre. Auch der Giefsereikoksabsatz stellt sich um 21 % geringer als in 1901, während der Absatz in Siebkoks um 31 % zunahm. Die Seeausfuhr erreichte in 1902 die hohe Menge von 430786 t. Die Beteiligungsziffer im Syndikat betrug Ende 1902 8647194 t. Die Koksverkäufe für das I. Quartal dieses Jahres beziffern sich auf 1940000 t, sind also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 480000 t besser. — Für den Monat Januar war eine Produktionseinschränkung von 20 % vorgesehen, es haben indessen 12 % genügt. Für den Monat Februar wurden 10 % und für März 19 % Einschränkung beschlossen. Die Umlage wurde für das I. Quartal auf 5½ % festgesetzt.

Auskunftei W. Schimmelpfeng.

Das jetzt seit über 30 Jahre bestehende Institut ist, wie aus dem uns vorliegenden Jahresbericht ersichtlich, auch in den letzten ungünstigen Jahren unaufhörlich und mit Erfolg bemüht gewesen, seine Organisation auszubauen. Die Zahl der Beamten, die nach zehnjährigem Bestehen im Jahre 1882 106 betrug, ist jetzt auf 1271 mit einem Gesamtgehalt von über 2 Millionen Mark angewachsen; allein das letzte Jahr brachte eine Erhöhung des Beamtenstandes um 114 Personen. Der recht lesenswerte Bericht enthält u. a. die Kapitel: Gemeinsame Beratung der Bureauvorstände; Mit welchem Personal wir arbeiten; Wettbewerb unter Auskunftsbureaus; Neue Geschäftsstellen: Rufsland, Rumänien, Italien; Überseeischer Auskunftsdienst; „Auskunft wider besseres Wissen“; Haftung für falsche Auskunft, und bringt zum Schlufs die Ankündigung eines Russischen Ortsregisters.

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft zu Kalk bei Köln.

Das dritte Geschäftsjahr dieser Firma hatte sehr unter der schlechten Geschäftslage der Industrie zu leiden. Um das Werk beschäftigen zu können, mufsten Aufträge zu solchen Preisen angenommen werden, welche die Unkosten nicht deckten, oder geradezu verlustbringend waren. Die Folgen hiervon kommen im Abschlufs zum Ausdruck, welcher nur einen geringen Rohgewinn ergibt.

Der Rohgewinn beträgt 122 300,06 ℳ, hierzu Gewinnvortrag pro 1901 232 147 ℳ, hiervon ab Abschreibungen 190 937,42 ℳ, so dafs noch verbleiben 163 509,64 ℳ, welche auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Brüssel, Kneuttingen.

Im Bericht für 1901/02 wird die Lage des Eisenmarkts wie folgt charakterisiert:

„Das abgelaufene Geschäftsjahr hat für die Eisen- und Stahlindustrie eine Besserung noch nicht gebracht, und wenn es auch, dank der Aufnahmefähigkeit des Auslandes, namentlich des amerikanischen Marktes, möglich war, diejenigen Arbeitsmengen hereinzuholen, welche einen annähernd befriedigenden Beschäftigungsgrad unserer Werksanlagen sicherten, so waren die Exportpreise, von einer vorübergehenden Besserung im Frühjahr abgesehen, doch mehr oder weniger verlustbringend. Der Absatz im Inland und das Verhältnifs von Inland- zur Ausfuhrbeschäftigung hat während des ganzen Geschäftsjahres zu wünschen übrig gelassen. Für die inländischen Verbraucher von Halbzeug liegen die Exportverhältnisse ähnlich wie für unser Werk, während für Formeisen als Träger u. s. w., ungeachtet eines immerhin flüssigen Geldstandes, der Absatz unter der mangelnden Unternehmungslust litt. Namentlich liegt das Baugewerbe immer noch darnieder, wie auch ein Wiederaufleben der kommunalen Bautätigkeit noch nicht zu konstatieren ist. Die Beendigung der Wirren in China und des Transvaalkrieges hat die von mancher Seite darauf gesetzten Erwartungen für eine Besserung der allgemeinen Geschäftslage nicht verwirklicht."

Ueber die Beschäftigung des Werks heifst es im Bericht: „Sie wird für die nächste Zeit den Durchschnitt des abgelaufenen Geschäftsjahres überschreiten, doch werden wir, wie alle grofsen Hüttenwerke, einstweilen auf die Hereinnahme von Auslandsaufträgen in erheblichem Umfange angewiesen sein. Eine Aenderung dürfte dieser Zustand erst erfahren, wenn im Inland nicht mehr das allgemeine Gefühl der Ungewifsheit für die nächste Zukunft obwalten wird, da erst dann wieder eine allmähliche Steigerung des gegenwärtig sehr zurückgegangenen Inlandsconsums zu erwarten steht. Es werden aber auch die zukünftigen Betriebsverhältnisse sich für das Werk günstiger gestalten, da die Erzeugung von Fertigfabrikaten, nachdem nunmehr unsere sämmtlichen Fertigstrafsen in Betrieb gekommen sind, fortab eine gröfsere Rolle spielen kann, als dies in der Vergangenheit der Fall gewesen. In Trägern, Eisenbahnschienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten, schweren Winkeln, Rund- und Quadrateisen, sowie in Stab- und Handelseisen aller Dimensionen und Feineisen sind wir auf einer erheblichen Leistungsfähigkeit angelangt, so dafs wir künftig auch erhöhten Anforderungen in jeder Hinsicht gerüstet gegenüber stehen werden."

Aus den ausführlichen Mitteilungen über den Betrieb sei Folgendes hervorgehoben: Die Erzeugung an Roheisen betrug 106 754 t, welche von der Gesellschaft selbst verarbeitet wurden. An Rohstahl wurden erzeugt 171 116 t gegen 127 368 t im Vorjahr. Die Walzwerke sind sämmtlich im Betriebe. Walzenstrafse IV kam Ende November 1901 in Betrieb, Walzenstrafse Va und Vb im März 1902. Das Walzprogramm des Werks umfafst zur Zeit alle Walzwerkserzeugnisse aufser Draht und Blechen. Schienen werden seit längerer Zeit fabriziert, für die Schwellenfabrikation sind die Einrichtungen fertiggestellt, ebenso für Kleineisenzeug, von dem gleichfalls schon Lieferungen erfolgten. Es wurden erzeugt 149 503 t Walzwerksfabrikate, davon 28,2 % Blooms, 46,5 % Knüppel und Platinen, 25,3 % Profil- und Stabeisen, sowie Eisenbahnmaterial. Der Bruttogewinn beträgt 1 859 641,03 ℳ; nach Deckung der Abschreibungen in Höhe von 1 382 127,37 ℳ ergibt sich ein Reingewinn von 477 513,66 ℳ, dessen Verwendung wie folgt beantragt wird: 5 % zum Reservefonds = 23 875,68 ℳ, Zuweisung zum Hochofen-Rückstellungs-Conto 150 000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 303 637,98 ℳ, zusammen 477 513,66 ℳ.

Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Aktiengesellschaft in Braunschweig.

Es war dem Werk nicht möglich, im Jahr 1901/02 die für einen gewinnbringenden Betrieb nötige Arbeitsmenge hereinzubekommen, trotz vermehrter Anstrengungen, die eine erhöhte Ausgabe für Reisen und Reklamen bedingten. Die Bestellungen wurden durch den heftigsten Wettbewerb umstritten, der sich nicht nur in Unterbietungen bei den Preisen bemerkbar machte, sondern auch hinsichtlich der Zahlungstermine und Garantien oft die zulässigen Grenzen überschritt. Um der stillen Zeit die beste Seite abzugewinnen, hat das Werk sie dazu benutzt, seine Maschinen-Konstruktionen zu verbessern und so zu vervollkommnen, dafs es glaubt, sie heute zu den besten Erzeugnissen ihrer Art zählen zu dürfen. Es zeigt sich dies besonders in dem steigenden Absatze der Müllereimaschinen.

Der Rohgewinn beträgt in Braunschweig 608 809,33 Mark, in Darmstadt 95 019,22 ℳ, zusammen 703 828,55 Mark. Dem stehen die Handlungs- und Betriebsunkosten in Braunschweig mit 787 162,44 ℳ, in Darmstadt mit 182 147,75 ℳ, sowie Zinsen u. dgl. mit 77 586,30 ℳ gegenüber. Es ist mithin ein Betriebsverlust von 343 067,94 ℳ zu verzeichnen. Hierzu kommt u. a. der Betrag für die ordentlichen Abschreibungen mit 137 965,43 ℳ. Das Endresultat ist, dafs nach Absorbierung der aus 1900/01 noch verbliebenen Spezialreserve in Höhe von 49 994,74 ℳ ein Verlust von 1 188 942,63 ℳ sich ergibt.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. in Augsburg.

Der Gewinn des Werks aus 1901/1902 — ausschliefslich 372 160,25 ℳ Vortrag vom Vorjahre — zu 1 080 292,05 ℳ beträgt 3,78 % von der Verkaufssumme zu 28 589 465,91 ℳ. Am schwersten liegt, dem Bericht zufolge, das Geschäft danieder bezüglich Dampfmaschinen-, Gasmotoren-, Eismaschinen- und Eisenbahnwagenbau; in diesen Abteilungen sind die Aussichten auch für das laufende Jahr nichts weniger als günstig; besser ist das Geschäft in Brückenbau und Eisenhochbau, gut in Buchdruckmaschinenbau, sehr gut in Wärmemotoren „Patent Diesel".

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Andrieu, Bruno, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Düsseldorf, Steinstr. 94.
Belet, M., Ingenieur, 36 Rue Philippe, Luxemburg.
Eichhoff, Franz Richard, Ingenieur, Essen, Hochstrafse 7/9.
Janssen, F., Dipl. Ingenieur, Benrather Maschinenfabrik, Düsseldorf, Hansahaus.
Ostermann, H., Ingenieur und Betriebschef, Gleiwitz, Augustastr. 7 a.
Servaes, A., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor der Akt.-Ges. Phoenix in Laar, Düsseldorf, Arnoldstrafse 17.
Söderström, K. A., Ingenieur, 216 S. 4th Street, Columbia, Pa.
Weinberg, Johannes, Fabrikdirektor, Oberingenieur der Billesholm-Bjuf Aktiebolag, Bjuf, Schweden.

Neue Mitglieder:

Birnbaum, Karl, Hochofen-Betriebsingenieur, Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
Bode, Friedr., Civilingenieur, Dresden-Blasewitz.
Lanser, Th., Dr., Brüssel, 29 rue du Monastère.
Nehoda, Eugen, Ingenieur, Betriebschef des Puddel- und Schweifseisenwalzwerkes Ózd, Ungarn.
Oberg, With, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, Saar.
Schilling, Oskar, Ingenieur, Carlshütte b. Diedenhofen.
Straufs, B., Dr., Physiker bei Fried. Krupp, Essen, Dreilindenstr. 24.
Tauscher, Georg, Giefserei-Ingenieur, Oberschöneweide b. Berlin.
Veithardt, Fritz, in Fa. Veithardt & Co., 12 Lime Street, London E. C.
Wadas, Carl, Ingenieur, Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.

Verstorben:

Elbers, Ed., Kommerzienrat, Hagen i. W., Körnerstr.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Director Schilling, Oberhausen.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

* Auf mehrfach geäufserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Fahrzeugen in den Jahren

t, Eisen,

Brit. Südafrika	Brit. Westafrika	Deutsch Ostafrika	Deutsch Südwestafrika	
				Erze:
—	—	—	—	Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacke.
—	—	—	—	Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle.
—	—	—	—	Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl).
				Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:
—	—	—	—	Bruchеisen und Eisenabfälle.
—	—	—	—	Roheisen.

z, Eisen

Brit. Südafrika	Brit. Westafrika	Deutsch Ostafrika	…2 ℳ	
				Maschinen:
—	—	—	7	Lokomotiven, Lokomobilen.
—	—	—	0	Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen.
—	—	—	1	Motorwagen, nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen.
—	—	—	8	Desgl. andere.
—	—	—	2	Dampfkessel mit Röhren.
—	—	—	4	Desgl. ohne Röhren.
—	—	—	5	Nähmaschinen mit Gestell, überwiegend aus Gufseisen.
—	—	—		Nähmaschinen mit Gestell, überwiegend aus schmiedbarem Eisen.
—	—	—	[illegible]	Kratzen und Kratzenbeschläge.
				Andere Maschinen und Maschinenteile:
23 81	—	—	[illegible]	Landwirtschaftliche Maschinen.
—	—	—	[illegible]	Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen).
—	—	—		Müllerei-Maschinen.
—	—	—	[illegible]	Elektrische Maschinen.
—	—	—		Baumwollspinn-Maschinen.
—	—	—	[illegible]	Weberei-Maschinen.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5. | 1. März 1903. | 23. Jahrgang.

Das neue elektro-metallurgische Institut in Aachen.

Die Königliche Technische Hochschule zu Aachen beging am 14. Februar einen hoch erfreulichen und bedeutsamen Tag: Sie feierte die Einweihung des neuen Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie.

Vor einer stattlichen, aus dem Senat und dem Professoren-Kollegium der Schule, zahlreichen Vertretern der Industrie und des Handels sowie der Königlichen Regierung und Stadt Aachen und Studierenden bestehenden Festversammlung im grofsen Hörsaal des neuen Instituts ergriff zunächst Hr. Professor Klockmann, der Vorsteher der Abteilung IV für Berg- und Hüttenwesen und Chemie, das Wort, um allen denjenigen herzlichen Dank zu sagen, welche die Einrichtung des Instituts mit Rat und Tat ermöglicht hätten. Er schlofs seine Ansprache mit einem Hoch auf den Kaiser. Sodann begrüfste Se. Magnifizenz der Rektor, Hr. Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Bräuler, im Namen des Senats der Hochschule die Festversammlung; er hob die Bedeutung des der Hochschule angegliederten Neubaues hervor und übergab denselben dem Director, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Borchers. Dann wies er darauf hin, dafs ihm der heutige festliche Anlafs willkommen sei, um die Doktor-Diplome bekannt zu geben, welche aus Anlafs der Einweihungsfeier ehrenhalber durch Senatsbeschlufs verliehen worden seien.

Durch die erste Urkunde wurde dem Geh. Kommerzienrat Hrn. Ingenieur Karl Lueg, Generaldirektor der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, „dem energischen Förderer der Wissenschaft und Praxis des Eisenhüttenwesens, dem geistvollen, erfolgreichen Führer im Kampfe um die Unabhängigkeit der vaterländischen metallurgischen Technik, im Streite um den Ruf ihrer Leistungen, dem ständigen Vorsitzenden des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, durch das zweite Diplom dem Hrn. Ingenieur Paul Héroult, Direktor der Société Elektro-Métallurgique Française in La Praz, Savoyen, Frankreich, „dem hervorragenden Förderer der Wissenschaft und Praxis der Elektro-Metallurgie, dem geistvollen Bahnbrecher auf dem Gebiete der schmelzflüssigen Elektrolyse“, und durch das dritte Diplom Hrn. Ingenieur Emil Schrödter in Düsseldorf, „dem unermüdlichen Förderer und geistreichen Verbreiter der wissenschaftlichen Erkenntnis und praktischen Erfahrung des Eisenhüttenwesens, dem eifrigen Vorkämpfer im Streite um den Ruf und die Unabhängigkeit der vaterländischen metallurgischen Technik, dem scharfsinnigen, anregenden Leiter der Zeitschrift »Stahl und Eisen«“ auf einstimmigen Antrag der Abteilung IV für Bergbau und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Im Namen der also Geehrten antwortete darauf Hr. Dr. ing. Schrödter wie folgt:

„Durchdrungen von dem Gefühl über die hohe Auszeichnung, die mit der Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber seitens Ihrer Hochschule verbunden ist, bitte ich Sie, Ihnen zugleich im Namen des durch Unwohlsein leider im letzten Augenblick verhinderten Hrn. Geheimrats Dr. C. Lueg unseren herz-

lichsten Dank für die uns zu teil gewordene Ehrung aussprechen zu dürfen. Wir sind uns dabei wohl bewufst gewesen, dafs wir die Würde dem Umstande verdanken, dafs den Verein deutscher Eisenhüttenleute zu vertreten wir das Glück haben, und dafs sie den Bestrebungen, die der Verein verfolgt, und den Leistungen gilt, die durch die gemeinsame Arbeit seiner Mitglieder vollbracht worden ist. Der Verein blickt in seiner neuen Form auf eine mehr als 20 jährige Tätigkeit zurück. Sie steht in innigem Zusammenhang mit dem kräftigen Wachstum unserer vaterländischen Eisenindustrie aus verhältnismäfsig kleinen Anfängen zu ihrer heutigen Bedeutung.

Der erzielte Erfolg beruht aber auf dem harmonischen Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis. In der uns zu teil gewordenen Ehrung erblicken wir die Bestätigung, dafs Sie, m. H., als Vertreter der Wissenschaft gesonnen sind, noch inniger als bisher mit uns Männern der Praxis Hand in Hand zu gehen; es birgt diese Gewähr zugleich das verheifsungsvolle Bewufstsein in sich, dafs, wenn dergestalt Wissenschaft und Praxis eng verbündet sind, es auch um die Zukunft unserer deutschen Eisen- und Metallindustrie uns nicht bange zu sein braucht. Zu einer erspriefslichen Entfaltung unserer wissenschaftlichen Kräfte auf hüttenmännischem Gebiete ist es aber auch erforderlich, dafs unsere Hochschulen mit dem nötigen Rüstzeug versehen sind.

Indem ich die Einrichtung des neuen Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie, dessen Einweihungsfeier ich heute als Gast beizuwohnen den Vorzug habe, freudig begrüfse, gebe ich dabei der bestimmten Hoffnung Ausdruck, dafs es sich hierbei nur um den ersten Schritt in dem weiteren Ausbau der hüttenmännischen Fakultät dieser Hochschule handelt, einer Fakultät, die die geistige Nährmutter für ein grofses Industriegebiet ist, das in unserem wirtschaftlichen Leben heute eine so bedeutende Rolle spielt, und das diese Rolle nur dann weiter zu führen vermag, wenn es durch wissenschaftliche Vertiefung für den harten Wettbewerbskampf mit dem Ausland auf die höchste Stufe der Leistungsfähigkeit gebracht wird.

In diesem Sinne rufe ich diesem neuen schönen Institut, wie Ihrer gesamten Hochschule ein fröhliches Glückauf! zu.

Empfangen Sie, geehrte Herren, nochmals unseren herzlichen Dank und die Versicherung, dafs wir Ihren Bestrebungen und Arbeiten mit vollem Interesse zugetan sein werden.“

Nachdem alsdann noch im Namen der Aachener Studentenschaft Hr. Flecken eine jugendfrische Ansprache, in welcher der Dank des Schülers an den verehrten Lehrer zum Ausdruck kam, an die Versammlung gerichtet hatte, ergriff der Vorsteher des neuen Instituts, Hr. Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Borchers, das Wort zu folgender Festrede:

„Hochangesehene Festversammlung!

Die Gefühle, mit denen ich heute vor Sie hintrete, können natürlich nur diejenigen des aufrichtigsten Dankes sein, des Dankes für die wirksame Förderung meiner Bemühungen durch das mir von allen Seiten entgegengebrachte Vertrauen in die Nützlichkeit meiner Bestrebungen, des Dankes für Rat und Tat zur Verwirklichung meiner Pläne.

Als ich nämlich im Jahre 1897 an die hiesige Hochschule berufen wurde, war ich sehr enttäuscht, ein Laboratorium für Metallhüttenwesen und für die so entwicklungsfähige Elektrometallurgie nicht vorzufinden, und heute gibt es niemanden, der sich des damaligen Mangels mehr zu freuen Ursache hätte, als ich, denn eben jener Mangel bildete die kräftigste Stütze meiner Bemühungen um den Bau eines zeitgemäfsen Laboratoriums, wie es heute den Instituten der Aachener Hochschule angereiht werden konnte. Mit Rücksicht auf die Ungewifsheit der Verwirklichung meiner damaligen Wünsche, sowie im Hinblick auf die erforderliche Zeit zur Begründung und geschäftlichen Behandlung derartiger Anträge, zur Durcharbeitung von Plänen und nach schliefslicher Bewilligung der erforderlichen Mittel zur Ausführung des Baues selbst und zur Ausstattung eines solchen Institutes, tat ich im Wintersemester 1897 zunächst Schritte zur Einrichtung eines provisorischen Laboratoriums, besonders für elektrometallurgische Arbeiten. Mit aufrichtigstem Danke mufs ich wieder und wieder anerkennen, dafs meine dahingehenden Bemühungen von allen meinen Kollegen der Abteilung für Bergbau und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie in jeder Hinsicht unterstützt worden sind. Dank ganz besonders auch dem einsichtsvollen Entgegenkommen, welches ich bei den Herren Dezernenten des Hochschulwesens im Königlichen Unterrichtsministerium von jeher gefunden habe, konnte ich schon im Sommersemester 1898 ein kleines elektrometallurgisches Laboratorium eröffnen.

Jenes provisorische Laboratorium erfreute sich bald des lebhaftesten Interesses einer wenn auch nicht sehr grofsen Zahl von Studierenden. Die Räume und Einrichtungen waren zwar derartig knapp, dafs gleichzeitig nicht mehr als sechs Praktikanten arbeiten konnten, da aber damals nur eine verhältnismäfsig kurze Arbeitszeit vorgesehen war, so konnten mehrere Gruppen von Praktikanten während der Woche beschäftigt werden. Während der ersten Jahre waren allerdings wenige der Praktikanten dazu zu bewegen, gröfsere selbständige Arbeiten zu

übernehmen. Die technischen Hochschulen hatten damals noch nicht das Promotionsrecht, und so kamen die ersten Studierenden nur mit der Absicht ins Laboratorium, die Einrichtung und den Betrieb elektrischer Öfen kennen zu lernen. Untersuchungen gröfseren Umfanges wurden anfangs nur ganz vereinzelt von Studierenden übernommen.

Immerhin konnte trotz dieser Umstände und trotz der sehr einfachen Hilfsmittel in dem provisorischen Laboratorium manche schwierige Aufgabe gelöst und manches erfreuliche Ergebnis erzielt werden. Die meisten der dort zum Abschlufs gekommenen Arbeiten sind bereits veröffentlicht worden. Ich hebe aus denselben nur die folgenden nochmals hervor:

Die Feststellung der Bedingungen zur Umwandlung des amorphen Kohlenstoffes in Graphit,
die Verarbeitung schwer oder nicht verhüttbarer Zinkerze und zinkhaltiger Abfälle,
die Verarbeitung kupferhaltiger Nickelerze,
die Ermittlung der Bedingungen zur Darstellung des Calciums in grofsem Mafsstabe,
die Ermittlung und Beseitigung der der Laugerei von Kupfererzen bisher entgegenstehenden Schwierigkeiten.

M. H., wer in die Räume des nun verlassenen Laboratoriums einen Blick getan hat, wer sich von der Einfachheit der dort verfügbaren Hilfsmittel zu überzeugen Gelegenheit genommen hat, wird mit mir allen denen, welche trotzdem unverdrossen ihr Ziel verfolgten und erreichten, ganz besondere Anerkennung zollen müssen; denn es ist gewifs keine Übertreibung, wenn ich heute behaupte, dafs nur der Zustand des Provisoriums die Verwendbarkeit jener Räume für die Zwecke eines Laboratoriums entschuldigen konnte. Dem Bau eines neuen Laboratoriums standen anfangs erhebliche Schwierigkeiten dadurch entgegen, dafs das Hochschulgrundstück schon wesentlich dichter von Gebäuden besetzt war, als für das Luft- und Lichtbedürfnis einer solchen Lehranstalt erwünscht sein konnte, und dafs die Hochschule in einem dicht bebauten Stadtteile lag. Als es mir jedoch im Jahre 1899 gelang, das Vorkaufsrecht eines mit ziemlich baufälligen kleinen Wohnhäusern bebauten Grundstückes zu sichern, welches unmittelbar an das Grundstück des Bergbauinstitutes grenzte, gab das Königliche Unterrichtsministerium meinem Antrage auf Ankauf dieses Grundstückes und Bau eines Institutes für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie in dankbarst anzuerkennender Bereitwilligkeit sofort Folge.

Ich darf es nicht unterlassen, an dieser Stelle zunächst der selbstlosen, energischen Mitwirkung meines Kollegen Henrici am Zustandekommen und an der Beschleunigung des Projektes rühmend zu gedenken; er wurde nicht müde, für die verschiedensten Eventualitäten die Baupläne zu entwerfen, welche unter den anfangs sehr schwierigen Platzverhältnissen als Muster geschickter Raumausnutzung zu bewundern waren. Aufrichtigen Dank auch schulde ich allen meinen Kollegen der Abteilung für Bergbau und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie und dem damaligen Rektor Hrn. Geh. Reg.-Rat Professor Dr. von Mangold für die lebhafte Unterstützung meiner Bestrebungen durch Rat und Tat.

Der Bau wurde im Frühjahr 1901 begonnen und konnte mit allen inneren Einrichtungen im Oktober 1902 in Benutzung genommen werden. Die Bauleitung, Hr. Baurat Lürig und Hr. Bauführer Fischer, war unermüdlich, allen auch während des Baues noch aufkommenden Wünschen in vollstem Mafse gerecht zu werden und doch den Bau trotz mancher durch die Arbeiten der Düsseldorfer Ausstellung verursachten Verspätung in der Lieferung der maschinellen Einrichtung pünktlich seiner Bestimmung zu übergeben; eine ganz besonders anzuerkennende Leistung.

Den Bau selbst und seine Einrichtungen werde ich Ihnen nachher zu zeigen die Ehre haben; ich kann mich daher jetzt auf einige ganz kurze Angaben darüber beschränken.

So klein das für diesen Bau angekaufte Grundstück war, so konnte doch der erforderliche Raum geschaffen werden, da es, unmittelbar an das verhältnismäfsig freiliegende Grundstück des Instituts für Bergbau und Elektrotechnik angrenzend, weiter bebaut werden konnte, als dies unter anderen Umständen zulässig gewesen wäre. Aufser dem Kellergeschofs genügen für die augenblicklichen Verhältnisse und voraussichtlich auch für manches folgende Jahr noch die in zwei Stockwerken nun angelegten Arbeitsräume. Heizung, Kraft- und Lichterzeugung, einschliefslich der Anschlüsse an das städtische Elektrizitätswerk, auch die Zerkleinerungsmaschinen für Erze und Schmelzprodukte sind in das Kellergeschofs gelegt. Unter diesen Anlagen hebe ich besonders eine auf 60 P. S. veranschlagte, aber mehr leistende Sauggasgeneratoranlage der Gasmotorenfabrik Deutz hervor, welche uns die nötige Unabhängigkeit von unvorhergesehenen Störungen in der Elektrizitätszufuhr seitens der Stadt gewährleistet. Diese Anlage ist hauptsächlich für elektrische Schmelzversuche bestimmt, kann zur Not aber auch zur Beleuchtung mit herangezogen werden. Die Generatoranlage selbst, welche in Zukunft auch als interessantes Versuchsobjekt für die Studierenden des Hüttenfaches dienen soll, ist in den gleichen Raum gelegt, in welchem auch andere für metallurgische Schmelzprozesse bestimmte gröfsere Öfen untergebracht worden sind. Im ersten Geschofs liegt ein zweiter Maschinenraum für kleinere, von dem städtischen Elektrizitäts-

werk aus betriebene Dynamos und Elektromotoren, das Assistentenzimmer und ein Laboratorium für Schmelzversuche mit kleineren elektrischen Öfen. Das Obergeschofs enthält die Laboratorien für elektrochemische Arbeiten in wässriger Lösung einschliefslich galvanotechnischer Arbeiten, den Hörsaal, welcher gleichzeitig auch als Zeichensaal dient, und das Dienstzimmer des Institutsvorstehers.

Sowohl in den inneren baulichen wie in maschinellen und sonstigen Arbeitseinrichtungen des neuen Institutes ist jeder Luxus vermieden worden; denn der auch bei den Arbeiten und Einrichtungen des Provisoriums stets befolgte Grundsatz, nur mit den einfachsten Mitteln das Möglichste zu erreichen und die Lernenden von vornherein daran zu gewöhnen, für die von ihnen auszuarbeitenden Verfahren die erforderlichen Apparate auf das zweckentsprechendste selbst zu gestalten, soll auch in dem neuen Institut aufrecht erhalten werden. Im übrigen war für die innere Einrichtung des neuen Laboratoriums mafsgebend, ausreichende Kraftquellen, besonders für elektrische und Wärme-Leistungen, sowie ausreichende und gesunde Arbeitsräume zu schaffen. Von Apparaten, besonders metallurgischen und elektrischen Öfen, sind nur diejenigen ständig eingebaut worden, welche für ganz allgemeine und voraussichtlich dauernde Verwendung sich als geeignet erwiesen haben.

In den Arbeiten, wie ich sie eingangs mitgeteilt habe, ist wenig von einem System zu erblicken, die eine oder andere Richtung des grofsen Gebietes der Metallurgie so auszubauen, wie es einerseits die von der Technik gebotenen Mittel gestatten und wie es anderseits die von den besonneneren Vertretern der neueren Theorien physikalisch-chemischer Grundlage uns eröffneten Wege immer gebieterischer fordern. In dem provisorischen Laboratorium waren diese Mittel nur unvollständig vorhanden; wir mufsten daher bald zu dieser, bald zu jener Aufgabe greifen, in der Wahl stets abhängig von Einrichtungen, welche uns mancherlei Einschränkungen auferlegten. Diese Schranken sind gefallen. Dankerfüllten Herzens gegen alle, welche geholfen haben, sie zu beseitigen, dankerfüllten Herzens gegen alle, welche die neue Heimstätte für Metallurgie mit errichtet haben, kann ich mit meinen jetzigen und zukünftigen Mitarbeitern mit froher Zuversicht die schon lange unserer harrenden Verpflichtungen aufnehmen, mit den uns jetzt in vollendeter Form zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln die Lehren, welche während der letzten Jahre so viele Unklarheiten unserer Anschauungsweise beseitigt haben, für das Gesamtgebiet der Metallurgie nutzbar zu machen.

Selbsterkenntnis ist der erste Weg zur Besserung, und so wollen wir freimütig bekennen, dafs nur wenige Gebiete der auf chemischer Grundlage sich aufbauenden Industrien so rückständig sind, wie das des Metallhüttenwesens. Ich mufs dieses Bekenntnis aussprechen trotz rückhaltloser Anerkennung der besonders während der letzten 20 Jahre gemachten bedeutenden Fortschritte in der eigentlichen Technik der Metallurgie. Hervorragende Hüttenleute und Chemiker haben im Verein mit ebenso bedeutenden Maschinen- und Bauingenieuren, die Forderungen der letzten Blüteperiode unserer Industrie schnell erfassend, bewundernswerte Arbeiten geleistet: In den Vereinigten Staaten sind Musterhütten für die Kupfer- und Bleierzverarbeitung entstanden; in europäischen Bleihütten hat ein neues Röstverfahren eine einschneidende Umwälzung dieser Betriebe hervorgerufen; mit beachtenswertem Geschick hat man in Afrika die schwierigen Aufgaben der Goldgewinnung aus den allen bisherigen Methoden trotzenden Erzen gelöst; die glänzenden Erfolge in der Metallscheidung durch Elektrolyse, die Entstehung neuer elektro-metallurgischer Industrien wie derjenigen des Aluminiums sind ja Tatsachen, welche weit über Fachkreise hinaus bekannt geworden sind. Und doch sind wir weit im Rückstande mit unserem Wissen über ganz altbekannte Hüttenerzeugnisse, weit im Rückstande mit unserem Verständnis für ganz alltägliche Vorgänge der metallurgischen Technik. Wo ist z. B. der Hüttenmann, der uns eine befriedigende Auskunft geben könnte über das Wesen der zahlreichen Metalllegierungen, der seit Jahrhunderten im Hüttenbetriebe bekannten Metallverbindungen, der Steine, Speisen, Schlacken, über die zwischen diesen Verbindungen und den geschmolzenen Metallen bestehenden Löslichkeitsbeziehungen, endlich über den Stoff- und Energieumsatz bei zahlreichen metallurgischen Schmelzarbeiten? Gewifs fehlt es nicht an fleifsigen, gewissenhaften analytischen Untersuchungen, an schätzenswerten Berichten über Beobachtungsmaterial, an Sammlungen wertvoller Erfahrungsregeln, an Erklärungsversuchen, welche sich auf diese Grundlagen stützen; aber einwandsfreie geschlossene Beweisketten über metallurgische Prozesse, welche bei hohen Temperaturen verlaufen, fehlen fast ganz. Ich gestehe zu, dafs Untersuchungen nach dieser Richtung ganz besonderen Schwierigkeiten begegnen, aber sieht es denn so viel besser aus mit unserer Kenntnis der wesentlich leichter kontrollierbaren Vorgänge in wässrigen Lösungen? Ganz vereinzelt, dank den Arbeiten hervorragender Theoretiker wie Nernst, dank den Arbeiten hervorragender Praktiker wie Wohlwill, beginnt sich das Dunkel zunächst über der elektrochemischen Lösung und Fällung der Metalle zu lichten; das Verhalten der überall wo Erze liegen am leichtesten zu beschaffenden Lösungsmittel gegen die gewöhnlichsten der natürlich vorkommenden Metallverbindungen, gegen die am leichtesten daraus

zu gewinnenden Hüttenprodukte war bisher so wenig aufgeklärt, daſs mehrere Anlagen, welche während der letzten Blütezeit der Industrie im Vertrauen darauf errichtet waren, daſs die Chemie dieser Vorgänge längst festliege, schon hier Schiffbruch erlitten.

Blicken wir, wohin wir wollen innerhalb des Bereiches der Metallurgie, wir müssen gestehen, daſs die Technik hier der forschenden, begründenden Wissenschaft weit vorausgeeilt ist. Ich war selbst zwölf Jahre in der Praxis tätig und weiſs wohl anzuerkennen, daſs man in dem rastlos schaffenden Betriebe einer Hütte meist nicht darauf warten kann, bis wissenschaftliche Arbeiten das Feld geklärt haben; in vielen Fällen — ich brauche ja nur an die Entwicklung der Schachtofen-Schmelzprozesse zu erinnern — ist dies überhaupt ausgeschlossen; im metallurgischen Groſsbetriebe muſs das Experiment, das „Probieren", meist dem „Studieren", vorangehen — die Groſs-Apparatur verlangt es —, und ergibt das Probieren den erhofften praktischen Erfolg, so wird das nachträgliche Studieren auch nicht selten unterlassen, ja, wo es geschieht, sind es fast ebenso oft Betriebsstörungen, welche es erzwingen. Dazu kam, daſs in den wissenschaftlichen Instituten unserer Hochschulen bis vor kurzem fast gänzlich das Interesse für die Chemie der Metalle abhanden gekommen war; die Erfolge auf dem Gebiete der Chemie der Kohlenstoffverbindungen, die Möglichkeit, den organisch-chemischen Betrieb mit den Hilfsmitteln des Laboratoriums fast in allen Einzelheiten vorzubereiten, fesselten lange die besten Kräfte unter den Vertretern der rein wissenschaftlichen Chemie an den Ausbau der organischen Richtung. In der anorganischen Chemie schien nichts mehr zu holen zu sein; nur wenige blieben ihr treu; zum Ruhme unserer Hochschule sei es daher gesagt, daſs hier das Vertrauen zu der Metallchemie nie untergegangen ist. Aus eigener Erfahrung kann ich bestätigen, daſs die analytischen Methoden des Classenschen Laboratoriums mir manche Aufgabe während meiner Praxis erleichtert haben, und erst kürzlich boten mir zwei Anlässe Gelegenheit, auf die Mitarbeit unseres früheren Kollegen Stahlschmidt an der anorganisch-chemischen Technik hinzuweisen. Diese Arbeiten sind um so höher anzuerkennen, als den Vertretern der Chemie an den technischen Hochschulen bis vor kurzem die Mitarbeiter nur spärlich zu Hilfe kamen, über die Universitätslehrer oft im Überfluſs verfügen, die Doktoranden. Den Metallurgen fehlten sie vollständig; und so kann es nicht wundernehmen, wenn die Lücken unseres metallurgischen Wissens immer empfindlicher wurden, wenn sich die Unterlassungssünden gegen die Mineralchemie immer bitterer rächten.

Die Zeit und die Mittel, diesem Zustande ein Ende zu machen, sind endlich gekommen. Nützen wir beide voll und ganz!

Während hervorragende Männer der wissenschaftlichen Chemie — ich brauche nur die Namen van't Hoff, Ostwald, Nernst, Arrhenus zu nennen — nach der Erkenntnis der unerschöpflichen Fruchtbarkeit des anorganisch-chemischen Forschungsgebietes uns Unterlagen schufen, auf welche wir den inneren Ausbau der Metallurgie vertrauensvoll stützen können, beseitigte die einsichtsvolle Tatkraft unseres bewunderungswürdigen Herrschers die lästige Schranke zwischen Universität und technischer Hochschule, welche viele unserer Studierenden hinderte, ihre Studien bei uns, also da abzuschlieſsen, wo dem Wissenszweige ihrer Wahl jede Kraft und besonders die jugendliche Begeisterung für die erste selbständige Mitarbeit an groſsen Aufgaben so dringend nötig war.

Nach dem, was ich über die Einrichtungen des neuen Institutes gesagt habe, brauche ich ja kaum hinzuzufügen, daſs, wenn auch mit dem Handwerksmäſsigen des metallurgischen Probierlaboratoriums bis auf die unentbehrlichsten Übungsarbeiten endgültig gebrochen werden soll, unsere nächstliegenden Aufgaben doch in Versuchen der Lösung von Fragen der metallurgischen Technik bestehen müssen, immer natürlich das soeben beleuchtete Ziel vor Augen. Auſser den in wässrigen Lösungen verlaufenden Arbeiten lassen sich nur wenige metallurgische Prozesse in so kleinem Maſsstabe ausführen, daſs ihre Verfolgung in den Räumen und mit den Hilfsmitteln der rein wissenschaftlichen Laboratorien unserer deutschen Hochschulen in Erwägung gezogen werden könnte; wir müssen hier mit Maſsen und Mitteln vorgehen, welche sich wenigstens den Verhältnissen eines technischen Kleinbetriebes nähern, und so oft und so weit es die Umstände gestatten, müssen wir auch den Groſsbetrieb in unser Arbeitsgebiet mit einbeziehen; wir müssen mit der lebendigen Praxis in engster Fühlung bleiben, ihre Interessen zu fördern suchen, und uns nicht zu gut dünken, von ihr zu lernen; sie bietet uns Anregung in Hülle und Fülle.

In diesem Sinne sind auch schon unsere vorläufigen Tastversuche unternommen, wenn ich die oben kurz skizzierten Arbeiten unseres provisorischen Laboratoriums so bezeichnen darf, und schon diese zeigen, daſs wir nach Erfolgen gar nicht so weit zu suchen haben; sie geben auch ein lebendiges Bild von der Mannigfaltigkeit der Richtungen, in denen wir vorgehen können und müssen. Diese Richtungen laufen übrigens alle von einem der beiden folgenden Hauptwege aus. Der eine schon einigermaſsen gangbar gewordene Weg hat die Lösung und Fällung der Metalle in wässrigen Lösungen zum Ziele; der schwierigere aber entsprechend interessantere und vielleicht auch ganz besonders dankbare zweite Weg führt zur Klärung der Metallurgie der hohen Temperaturen; vorläufig

herrscht hier aber noch das gröfste Dunkel. Glücklicherweise brauchen wir uns jedoch heute nicht auf den einen oder anderen dieser Wege zu beschränken; denn wie ich schon oben andeutete, haben wir mit dem Promotionsrechte in jüngeren und älteren Diplom-Ingenieuren, welche die Würde eines Doktor-Ingenieurs anstreben, die geeigneten jungen Kräfte als Mitarbeiter gewonnen, welche durch Teilnahme an diesen Arbeiten ihre Fähigkeit zu selbständiger Forschung zu erproben Gelegenheit suchen und finden. Naturgemäfs sind nicht alle gleich; Beobachtungsgabe und Interesse des einen sind geschärfter für Schmelzprozesse, während ein anderer mit gröfserem Geschick die Flüssigkeitsreaktionen bei Wassertemperaturen zu meistern versteht. Getrennt marschieren, mufs also auch die Taktik unseres Vorgehens sein; aber auf allen Marschrichtungen verlangen die vollkommeneren Waffen, wie sie uns jetzt zu Gebote stehen, doch wieder einen gemeinsamen Grundsatz beim Vordringen, einen Aufklärungsdienst, der auch nicht das unscheinbarste Hindernis des Ausblicks undurchsucht läfst. Nur so können wir unsere Metallurgie davor bewahren, zu einem Handwerk herabzusinken, und das sei stets unser vornehmstes Ziel!“

Diese Ansprache ist zum gröfsten Teil auch in einer Festschrift enthalten, welche Hr. Dr. Borchers in Verbindung mit Hrn. Dr. H. Danneel, dem Privatdozenten für physikalische Chemie, gemeinsam verfafst hat. Diese interessante Schrift bringt neben der Entstehungsgeschichte des Instituts eine Übersicht über das Arbeitsgebiet und die bisherigen Leistungen, die um so höher anzuerkennen sind, als sie sich unter äufserst beschränkten äufseren Verhältnissen vollzogen haben, ferner enthält sie eine Beschreibung des Gebäudes und der inneren Einrichtungen des Instituts, seiner gefeuerten und elektrischen Öfen, sowie der Mefsinstrumente und der Hilfsapparate dazu.

Aus der Festschrift und Festfeier wie aus allen Einrichtungen des neuen Instituts, das nach den Reden von den Teilnehmern besichtigt wurde, leuchtet derselbe feste und zielbewufste Geist hervor, der, vor keiner Mühe zurückschreckend, neue Forschungsgebiete betritt und der Technik neue Wege weist.

Auch wir rufen dem Institut, das einzig in seiner Art ist und bahnbrechend zu wirken bestimmt ist, wie seinem verdienten Begründer und Leiter Glückauf zu!

Das neue Grobblechwalzwerk der „Gutehoffnungshütte“.

Die Gutehoffnungshütte besafs auf ihrem Walzwerk Oberhausen eine Grobblechstrafse von 700 mm Walzendurchmesser und 2200 mm Ballenlänge, welche in den fünfziger Jahren als Überhebe-Duo gebaut und seither im wesentlichen unverändert geblieben war. Dieses veraltete Walzwerk genügte schon seit Jahren nicht mehr den heutigen Anforderungen, ein Umbau war wegen Platzmangels nicht möglich, und so entschlofs sich denn die Hütte, ein vollständig neues, allen Anforderungen der Neuzeit nach jeder Richtung hin entsprechendes Grobblechwalzwerk zu errichten und bestimmte hierzu das östlich vom Walzwerk Oberhausen zwischen Emscherflufs und der Rheinischen Bahnlinie Duisburg-Osterfeld gelegene Gelände, welches bei einer verfügbaren Länge von etwa 450 m und einer mittleren Breite von 120 m die erforderliche Grundfläche besafs und gleichzeitig bequemen Anschlufs an die vorhandenen Verbindungsbahnen der Hütte zwischen Zeche Osterfeld und Walzwerk Oberhausen bot.

Das Baugelände lag etwa $^1/_2$ m über dem Wasserspiegel der Emscher, es war daher eine Anhöhung desselben um 4 m erforderlich, um den Hüttenflur so hoch zu legen, dafs die Walzenkanäle und Gaskammern der Generatoren und Öfen wasserfrei zu liegen kamen. Diese Anhöhung mufste gleichzeitig mit der Ausführung der sämtlichen Fundamente für die Walzhallen, Walzenstrafsen und Maschinen erfolgen und erschwerte diese ganz erheblich, da innerhalb sechs bis acht Monaten 15 000 cbm Betonierung und Fundamentmauerwerk hergestellt und zugleich Anfuhr, Abladen und Einebnen von über 120 000 cbm Anschüttungsmassen erfolgen mufste.

Die Ausschachtungen begannen im Mai 1899, die Fertigstellung der Gebäude dauerte bis Mitte 1900, der Betrieb der Anlage wurde im März 1901 eröffnet.

Die Anlage (Abbild. 1 bis 4) umfafst eine Triostrafse mit Walzen von 850 mm Durchmesser und 2500 mm Ballenlänge, mit einem zweiten Gerüst, eine Reversierstrafse mit Walzen von 1100 mm Durchmesser bei 4000 mm Ballenlänge und ein Prefswerk zur Herstellung von gekümpelten Kesselböden u. s. w. Diese drei Betriebe sind in drei nebeneinanderliegenden etwa 180 m langen und je 24 m breiten Hallen untergebracht, die von der 19 m breiten und 100 m langen Walzhalle quer durchschnitten werden. Auf der nördlichen Langseite der Hallen liegen vertieft die Zufuhrgeleise für die vom Stahlwerk Neu-Oberhausen kommenden Stahl-

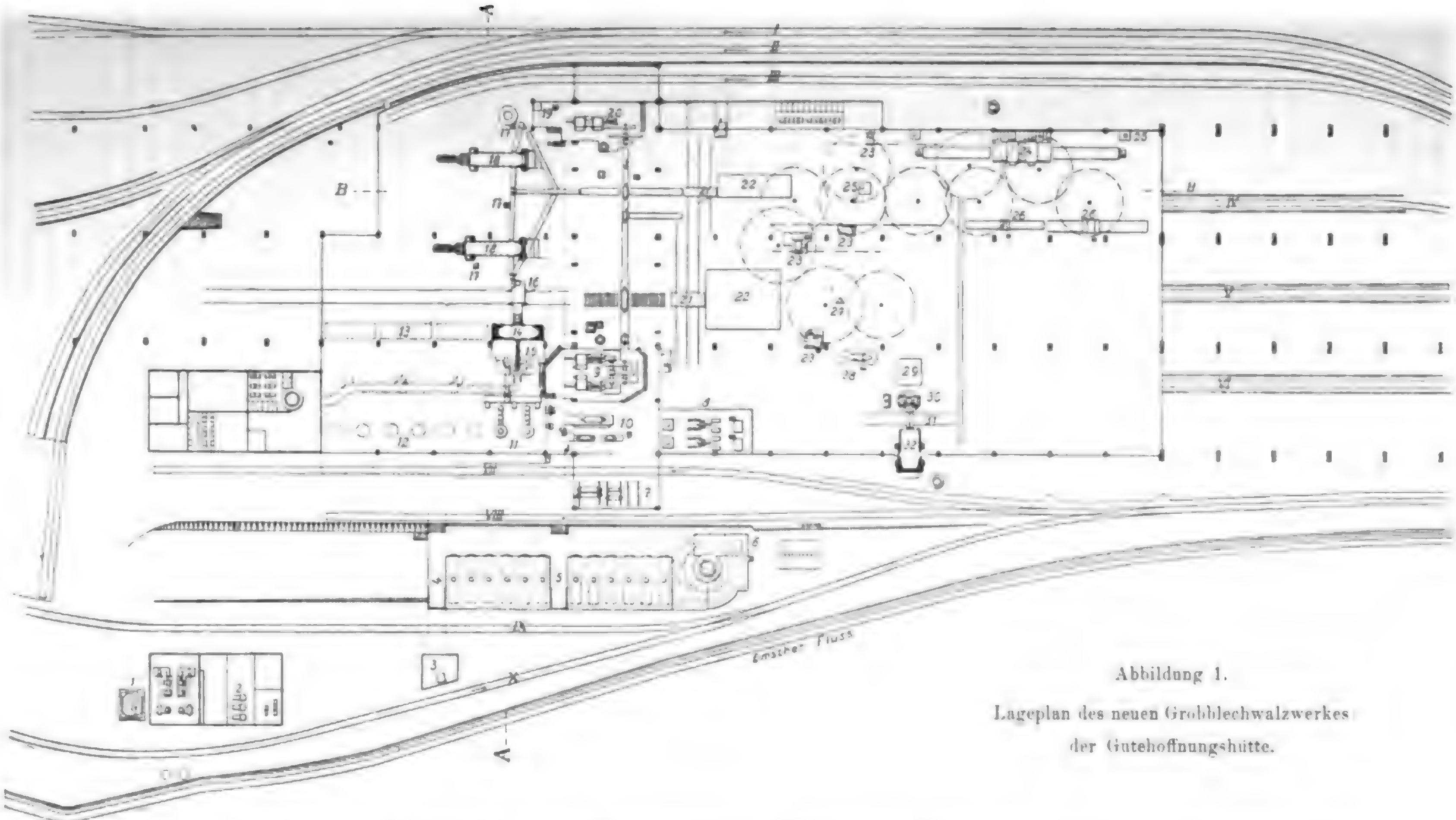


Abbildung 1.

Lageplan des neuen Grobblechwalzwerkes der Gutehoffnungshütte.

1 Kondensation. *2* Transformatoren. *3* Ascheaufzug. *4* Aschekanal. *5* Dampfkessel. *6* Reservoir. *7* Walzenlager. *8* Elektr. Preßpumpenanlage. *9* Reversiermaschine 1400 Durchmesser, 1400 Hub. *10* Drehbänke. *11* Generatoren. *12* Projektierte Generatoren. *13* Projektierte Gasöfen. *14* Gasofen. *15* Ausstoßvorrichtung. *16* Chargierwagen. *17* Ausziehvorrichtungen. *18* Rollöfen. *19* Ventilator. *20* Tandemmaschine 900, 1300 Durchmesser, 1350 Hub. *21* Transportwagen. *22* Warmlager. *23* Elektr. Scheren. *24* Glühöfen. *25* Elektr. Spills. *26* Richtmaschinen. *27* Elektr. Winde. *28* Ausschneidmaschine. *29* Warmlager. *30* 700 t-Kümpelpresse. *31* Beschickwagen. *32* Wärmofen.

brammen, auf der südlichen Langseite die Anfuhrgeleise für Kessel- und Generatorkohlen, an der östlichen Stirnseite die drei vertieften Verlade- und Abfuhrgeleise, je eines in jeder Halle, für den Versand der fertigen Bleche. Jede Halle ist mit Laufbahnen versehen, auf denen elektrische Laufkräne von 12 bis 20 t Tragkraft den Transport der Brammen vom Waggon zum Lager und nach den Öfen, und den Transport der Bleche von den Scheren nach dem Abnahme- und Versandlager besorgen. Die Kranbahnen sind beiderseits aufserhalb der Stirnseiten der Hallen so weit ins Freie verlängert, dafs die Kräne einerseits das Rohbrammenlager, anderseits das Blechversandlager vollständig bedienen können.

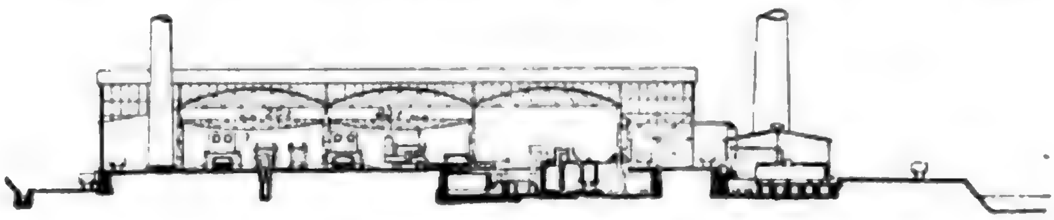


Abbildung 2. Schnitt A—A.

Die in der nördlichen Halle liegende Triostrafse ist bestimmt für Brammen bis 1500 kg Gewicht, die Rolltische u. s. w. sind aber für 2500 kg gröfstes Brammengewicht eingerichtet. Zum Anwärmen sind zwei Rollöfen vorhanden, von denen einer zugleich nach der Reversierstrafse arbeiten kann. Die Öfen haben Halbgasfeuerung, 2600 mm Feuerbreite, 10 500 mm nutzbare Herdlänge und wärmen jeder in 12 Stunden zwischen 80 und 110 t Rohbrammen an. Die Beschickung erfolgt vom Brammenlager aus mittels elektrischer Laufkräne und hydraulischer Beschickungsapparate, welche die Brammen so einsetzen, dafs die Bewegung derselben im Ofen bis zur Ausziehtür nahezu keine Handarbeit erfordert. Zum Ausziehen der warmen Brammen sind hydraulische Auszieher vorhanden, welche die Bramme auf einer schrägen Rollebene nach dem zwischen den Öfen in der Mittellinie der Walztische liegenden hydraulischen Hebetisch ziehen, von dem sie gehoben und auf die nach der Walze führende geneigte Rollebene gegeben werden, auf der sie nach der Walze hin abrollen. Die gleiche Transporteinrichtung ist auf der andern Seite des zweiten Rollofens vorhanden, welcher beide Strafsen zugleich bedienen kann, indem er sowohl die leichteren bis 1500 kg schweren Brammen für die Triostrafse, als auch die gröfseren, bis 4000 kg schweren für die Reversierstrafse anwärmt. Alle im Gewicht hierüber hinausgehenden Brammen werden im Siemens-Gasofen der Reversierstrafse angewärmt, welcher bei 2,6 m × 8,5 m Herdgröfse Rohbrammen bis zum Gewicht von 20 000 kg walzfertig wärmt.

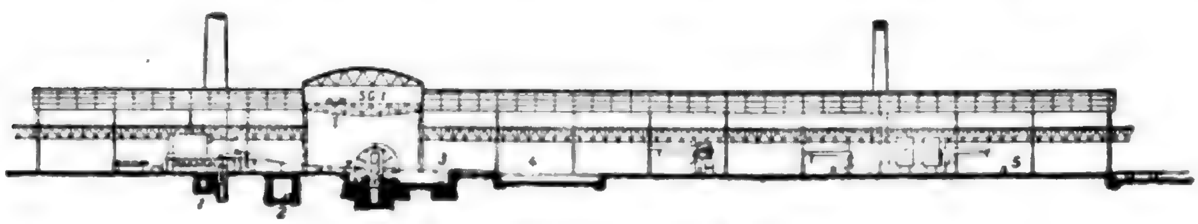


Abbildung 3. Schnitt B—B.

1 Rauchkanal. 2 Aschekanal. 3 Transportwagen. 4 Warmlager. 5 Elektrischer Spill.

Die vom Stahlwerk kommenden Brammen werden durch den Laufkran der Duo-Ofenhalle vom Wagen gehoben, der fahr- und drehbaren Einsetzmaschine übergeben, von dieser maschinell in den Ofen eingesetzt, nach vollendetem Wärmen mittels der hinter dem Ofen stehenden hydraulischen Ausstofsvorrichtung der Einsetzmaschine wieder zugeschoben und durch diese dem Rolltisch der Strafse zugebracht. Der Gasofen wird durch zwei unmittelbar dahinter liegende Generatoren mit Gas versorgt; neben ihm, längs des Geleises der Einsetzmaschine von 3 m Spurweite ist Raum für noch weitere 3 Gasöfen nebst zugehörigen Generatoren vorgesehen.

Die Zufuhr der Rohbrammen erfolgt für sämtliche Öfen auf den Geleisen I und II des Planes, die Kohlen für die Rollöfen werden auf Gleis III, diejenigen der Generatoren auf Gleis VII, für das daneben liegende Kesselhaus auf Gleis VIII zugebracht. Zur Abfuhr der Asche, sowohl der Rollöfen wie der Generatoren, dient ein unterirdischer, mit Schmalspurgeleisen versehener Aschekanal, der auch die von den Dampfkesselfeuerungen entfallende Asche einem elektrisch betriebenen Ascheaufzug zuführt, von dem aus sie in Wagen auf Gleis IX verladen wird. Das Kesselhaus enthält zur Zeit zwölf Zwei-

flammrohrkessel von je 105 qm Heizfläche, mit $8^1/_2$ Atm. Dampfdruck. Zur Dampferzeugung dienen aufser diesen noch je ein Röhrenkessel von etwa 180 qm Heizfläche über den beiden Rollöfen, sowie zwei ebensolche über den Glühöfen. Die Dampferzeugung dieser Kessel genügt zum Betrieb der beiden Walzenzugmaschinen und der unmittelbar mit denselben zusammen arbeitenden, zu der Walzenanstellung und dem Rolltischbetrieb erforderlichen Maschinen. Alle übrigen Maschinen sind mit elektrischem Antrieb versehen. Die Walzenzugmaschine der Triostrafse ist eine Tandemmaschine von 900 bezw. 1300 mm Cylinderdurchmesser und 1350 mm Hub. Die Zwillingsmaschine der Reversierstrafse hat 1400 mm Cylinderdurchmesser und 1400 mm Hub, bei einem Übersetzungsverhältnis des Rädervorgeleges von 1 zu $2^1/_2$. Die Tandemmaschine ist an die vorhandene Zentralkondensation angeschlossen, die auch die übrigen Walzenzugmaschinen der Abteilung Walzwerk Oberhausen bedient.

Hinter beiden Walzenstrafsen sind breite Warmbetten angeordnet, welchen die aus der Walze kommenden Bleche durch je einen Quertransportwagen zugeteilt werden. Von den Warmbetten werden die Bleche mittels Spills nach den Scheren gezogen und beim Schneiden mit hydraulischen Drehkränen gehandhabt; sie gelangen alsdann nach den Ausglühöfen, Richtmaschinen und schliefslich zum Abnahme- und Versand-Lager.

Für den hydraulischen Betrieb der Beschickungs- und Ausziehapparate, der Walzenstrafsen und der Drehkräne sind Accumulatorenpumpen von zusammen 2000 l minutlicher Leistung bei 35 Atm. Betriebsdruck vorhanden. Diese Pumpen, sowie sämtliche Laufkräne, Scheren, Spills u. s. w. werden elektrisch angetrieben durch Drehstrommotoren. Der Betriebsstrom wird vom dem Hochofenwerk der Gutehoffnungshütte geliefert, das ihn mittels Hochofengasmotoren erzeugt und mit 3000 Volt Spannung auf eine Entfernung von 1,5 km nach dem Walzwerk Oberhausen leitet, wo er in der Umformerstation auf 200 Volt transformiert und mit dieser Spannung nach den verschiedenen Verwendungsstellen geschickt wird.



Abbildung 4. Innenansicht des neuen Grobblechwalzwerks der Gutehoffnungshütte.

In der Querhalle über den Walzenstrafsen sind zur Bedienung bei Reparaturen zwei Laufkräne, je einer von 20 und 50 t Tragkraft, vorhanden, welche zugleich die Walzendrehbänke und das Walzenlager bestreichen.

Zum Pressen von gekümpelten Kesselböden und zur Ausführung sonstiger Prefsarbeiten ist eine hydraulische Kümpelpresse von 4400 mm Säulenweite vorhanden, welche mittels eines dampfhydraulischen Treibapparates betrieben wird, 3 m lichte Höhe zwischen Ober- und Untertisch besitzt, bei 2400 mm Hub des Obertisches und 2000 mm des Untertisches. Der Druck von oben beträgt 700 t, Rückzug nach oben 350 t, Druck von unten 350 t, Rückzug nach unten 50 t. Zu der Presse gehören zur Zeit ein Glühofen von 4,00 × 6,00 m Herdfläche, sowie verschiedene Werkzeugmaschinen zum Ausschneiden von Blechen und Abdrehen geprefster Böden. Mit diesen Apparaten wurde der Betrieb der Kümpelanlage eröffnet.

Ein neues Vorfrischverfahren in seiner Anwendung auf den Bertrand-Thiel- und Thomasprozefs.

Das neue Verfahren bietet die Möglichkeit, in einem einzigen Herdofen unbegrenzte Mengen vorgefrischten Metalles herzustellen, das dann im Martinofen oder Konverter in der gewöhnlichen Weise fertig gemacht wird. Diese aufserordentliche Leistung wird erreicht durch Zuhilfenahme des kontinuierlichen Betriebes, durch Verwendung von Erz und Kalk in erhitztem Zustande und durch Benutzung einer neuen eigenartigen Abstichvorrichtung.

Der kontinuierliche Betrieb bei Herdöfen wurde zuerst von Friedrich Siemens angestrebt. Er schlug im Jahre 1884 vor, ein periodisches Abstechen nur eines Teiles des flüssigen Ofeninhaltes durch Anbringen von übereinander liegenden Stichöffnungen zu bewerkstelligen. Dieser Vorschlag ist wohl aus dem Grunde nicht ausgeführt worden, weil man sich nicht den Gefahren aussetzen wollte, die ein Anbringen von zwei oder mehreren Abstichen in der Rückwand eines Herdofens für den Betrieb mit sich bringen kann. Die richtige Behandlung derartiger Abstiche würde einen grofsen Zeitaufwand erfordern, auch würde es Schwierigkeiten verursachen, stets gleichbleibende Mengen flüssigen Metalles abzustechen, da die Abstiche jedenfalls in kurzer Zeit stark angefressen würden. Diese Nachteile fallen beim Kippofen, der bekanntlich von Talbot angewendet wird, fort. Talbot erwähnt in der Beschreibung seines Verfahrens, dafs man zur Durchführung desselben auch einen feststehenden Herdofen benutzen könnte, in dessen Rückwand sich zwei oder mehrere übereinander liegende Abstiche befänden, rät aber gleichzeitig von deren Verwendung ab.

Der kontinuierliche Betrieb im Kippofen hat indessen den Nachteil, dafs beim Abgiefsen von Schlacke und Eisen, also beim Kippen, jedesmal die Feuerung abgestellt werden mufs und der Ofen demnach aufser Betrieb kommt. Während des Kippens, das bei grofsen Chargen viel Zeit in Anspruch nimmt, kühlt ferner der Ofen und das Metallbad stark ab, einerseits weil, wie eben erwähnt, die Feuerung abgestellt ist, anderseits weil kalte Luft durch den Ofen zieht. Hierdurch entsteht ein beträchtlicher Betriebsverlust. Durch eine eigenartige, höchst einfache Abstichvorrichtung mache ich nun die Verwendung von feststehenden Herdöfen für den kontinuierlichen Betrieb möglich. Diese Vorrichtung besteht darin, dafs entsprechend der Zahl der Stichlöcher, welche wiederum von dem Fassungsraum des Ofens abhängt, Öffnungen in der Rückwand hergestellt werden, und vor diesen ein gemauerter Block, der etwas höher als das Bad ist, aufgeführt wird, in den die Schlacken- und Eisenabstiche zu liegen kommen (siehe Abbild. 1 bis 4). Die einzelnen Stichlöcher werden durch leicht aushebbare, grofse Steine oder besser durch Türen verschlossen, deren Innenseiten ausgemauert oder ausgestampft sind. Der freie Raum hinter der Türe wird mit Abstichmasse gefüllt und rasch etwas eingestampft. Das Schliefsen eines solchen Abstiches nimmt nur eine Minute in Anspruch. Der Boden der Öffnung in der Rückwand bietet ein unveränderliches Abstichniveau, dessen Höhe der abzustechenden Metallmenge entsprechen mufs. Die Abbild. 1 und 2 zeigen den Herd eines Ofens von ungefähr 120 t Fassungsraum, der an der Rückwand aufser dem gewöhnlichen Abstiche A^1 vier weitere, in einer Höhe liegende Stichlöcher A^2 bis A^5 besitzt, die die Hälfte des Metallinhaltes zu entfernen vermögen. Jedem Abstiche entspricht eine Öffnung der Rückwand. In Abbild. 3 und 4 sind bei dem gleichen Ofen ebenfalls 4 Abstiche angebracht, von denen jedoch je 2 Abstiche auf eine Öffnung in der Rückwand kommen. Aufserdem sind hier auch noch zwei Abstiche in die Vorderwand gelegt. Zu jedem Eisenstich gehört ein Schlackenstich (*S*).

Alle diese Eisenstiche liegen in derselben Höhe. Nun könnte man die einzelnen Stiche auch in verschiedenen Höhen anlegen, wodurch man beliebige Mengen dem Ofen entnehmen kann. Natürlich läfst sich die Anlage der Abstiche auch in anderer Weise durchführen. Um nun die Rückwand auch schliefsen zu können, d. h. um die einzelnen Abstiche zwecks Reparatur u. s. w. aufser Betrieb zu setzen, ohne den Ofenbetrieb im geringsten zu unterbrechen, bedient man sich für jeden Abstich einer Tür, die je nach der Zustellung des Ofens aus saurem oder basischem Material hergestellt ist und oben und hinten durch eine eiserne Umrahmung zusammengehalten wird. Gewöhnlich nimmt dieselbe eine Stellung ein, wie bei Abstich 3 in Abbild. 1 ersichtlich. Soll dieselbe die Rückwand schliefsen, so wird sie auf den Boden des Stichloches heruntergelassen und der Raum zwischen Türe und Eisenstich aufserdem noch mit Masse ausgestampft (siehe Abbild. 1 und 2 Abstich 4). Ein Durchbruch ist dadurch vollständig ausgeschlossen.

Das Metall- und Schlackenbad tritt also bei dieser Vorrichtung frei zu Tage. Während des Betriebes schliefst man die Öffnung, soweit sie über die Rückwand vorsteht, mit einem Deckel. Dieser sozusagen offene Abstich hat den grofsen Vorzug, dafs man die einzelnen Abstiche jederzeit übersehen kann. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dafs man aus 4, 6 und mehr Abstichen zu gleicher Zeit Schlacke und Eisen abstechen kann, ohne die Feuerung aufser Betrieb setzen zu müssen. Ferner kann das Öffnen und Schliefsen der einzelnen Abstiche in denkbar kürzester Zeit erfolgen. Für den eigentlichen Betrieb wird daher ungemein viel Zeit gewonnen, wodurch die Chargen in sehr rascher Aufeinanderfolge durchgesetzt werden können und sich der Nutzeffekt der Feuerung ganz wesentlich erhöht.

Der Ofenbetrieb erfolgt in der Weise, dafs aus einem Herdofen immer nur die Hälfte des Ofeninhaltes abgestochen wird, während die andere Hälfte im Ofen zurückbleibt. Zu dieser Hälfte wird wieder die gleiche Menge flüssigen Roheisens gegossen, vorgefrischt, abgestochen u. s. w. Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dafs durch die Vermischung des eingegossenen Roheisens mit dem im Ofen befindlichen Metall eine bedeutend höhere Anfangstemperatur erzielt wird. Setzt man nun noch das zum Frischen nötige Erz und den Kalkzuschlag in erhitztem Zustande zu, so ist die notwendige Folge, dafs das Vorfrischen in 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden beendigt ist, während beim Bertrand-Thiel-Verfahren das Vorfrischen 2 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden in Anspruch nimmt; in letzterem Falle arbeitet man unter wesentlich ungünstigeren Verhältnissen, nämlich mit niederer Anfangstemperatur und kaltem, oft nassem Erz. Obwohl das Vorwärmen von Erz und Kalk direkt zur Abkürzung der Frischdauer beiträgt, so ist doch der Hauptvorteil darin zu suchen, dafs dadurch ein völlig sicherer und gleichmäfsiger Betrieb erzielt wird. Man kann sogleich beim Eingiefsen Erz und Kalk zusetzen; man kann dieselben in gröfseren Mengen zugeben, ohne befürchten zu müssen, eine plötzliche Abkühlung des Bades hervorzurufen. Das Vorwärmen kann in sehr einfacher Weise durch Hochofengase bewirkt werden.

Abbildung 1.

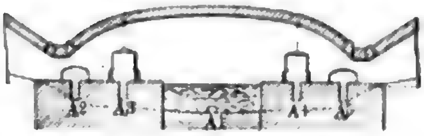


Abbildung 3.



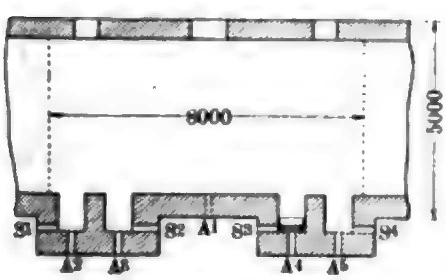


Abbildung 2.

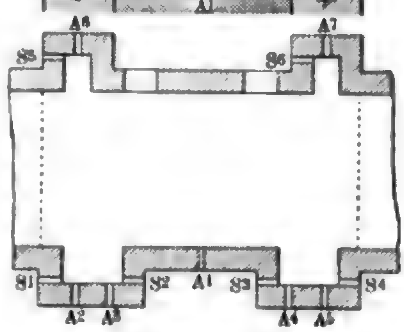


Abbildung 4.

Wie oben erwähnt, wird das vorgefrischte Metall in einen Konverter oder Martinofen übergeführt und in der üblichen Weise zu Flufseisen oder Stahl verarbeitet. Man kann aber auch das vorgefrischte Metall in einem einzigen Herdofen fertig machen, wodurch ganz bedeutende Vorteile erreicht werden. Es geschieht dies mit denselben Mitteln wie beim Vorfrischofen, durch Anwendung des kontinuierlichen Betriebes und der Abstichvorrichtung bei Zusatz von Erz in vorgewärmtem Zustande. Zur Erreichung des kontinuierlichen Betriebes genügt es hier jedoch, wenn ständig $\frac{1}{3}$ des flüssigen Metalles im Ofen zurückbleibt, so dafs bei jeder Charge $\frac{2}{3}$ des Ofeninhaltes abgestochen werden. Es ist ja die Temperatur des vorgefrischten Metalles nicht wesentlich niedriger wie die des im Fertigofen zurückbleibenden Metalles. Es ist daher nicht notwendig und auch nicht möglich, die Anfangstemperatur des vorgefrischten Metalles noch wesentlich zu erhöhen. Der kontinuierliche Betrieb bezweckt hier hauptsächlich die Erzielung eines raschen, ungehinderten Betriebes, in dem Ofenherd-Reparaturen ausgeschlossen sind. Das

Fertigmachen geschieht in der gewöhnlichen Weise durch Zusatz von Ferromangan. Dabei mufs natürlich der ganze Ofeninhalt und somit auch das im Ofen zurückbleibende Drittel des Metalles fertig gemacht werden. Dies ist ein Nachteil, da das aufgewendete Ferromangan verloren ist, wenigstens zum gröfsten Teil. Man mufs also den kontinuierlichen Betrieb durch einen Mehrverbrauch von rund 50 % Ferromangan erkaufen. Dieser Mehrverbrauch wird jedoch reichlich dadurch aufgewogen, dafs man statt 2 oder mehreren Öfen nur einen Fertigofen braucht. Denn es dürfte sich bei uns kaum ein Fachmann dazu verstehen, das vollständig fertiggefrischte Metall in der Pfanne fertig zu machen.

Man ist also durch das vorbeschriebene Verfahren und die neue Abstichvorrichtung imstande, jede beliebige Hochofenproduktion mit zwei Herdöfen zu fertigem Stahl zu verarbeiten. So würde man z. B. zur Verarbeitung einer Roheisenmenge von 800 t und einer Zusammensetzung von 3 % Kohlenstoff, 1,8 % Phosphor, 2 % Mangan und 0,8 % Silicium einen Vorfrischofen von 120 t benötigen, der in 24 Stunden 16 Chargen zu 50 t Roheisen verarbeitet. Bei Verwendung eines schwedischen Magneteisensteins mit 62 % Eisen, 1,2 % Phosphor, 4 % Kieselsäure und 3,5 % Kalk würde man zur Oxydation 11,4 t brauchen, die mit 3 t Kalk eine Schlacke mit ungefähr 15 % Kieselsäure, 25,4 % Phosphorsäure, 37,2 % Kalk und 8,7 % Eisenoxydul u. s. w. bilden würden. Das vorgefrischte Metall könnte bei einem Ausbringen von ungefähr 53,5 t f. d. Charge in 2 oder 3 Martinöfen übergeführt und dort unter Zusatz von Schrott, Erz- und Kalkzuschlag in der gewöhnlichen Weise fertig gemacht werden. Man kann auch nur einen Herdofen mit kontinuierlichem Betrieb in der oben beschriebenen Weise benutzen. Der Fassungsraum des Ofens müfste in diesem Falle ungefähr 90 t betragen. An Erz würden notwendig sein 4,6 t Magneteisenstein und 500 kg Kalk. Auch könnten hier noch 5—10 % Schrott zugegeben werden. Der Fertigofen würde 16 Chargen durchsetzen bei einem Ausbringen von 107—108 %. Das Ausbringen stellt sich hier höher als beim gewöhnlichen Bertrand-Thiel-Verfahren, da infolge Abkürzung der Chargendauer um 50 % sich auch die oxydierende Wirkung der Feuerungsgase entsprechend verringert, wodurch ein gröfserer Aufwand an Erz notwendig wird.

Der Betrieb der Öfen ist ein sehr einfacher. Grundbedingung ist ein flotter Betrieb. Die Zeiträume für das Abstechen von Schlacke und Eisen müssen auf ein möglichst geringes Mafs herabgesetzt werden, ebenso auch das Eingiefsen von Roheisen, zu welchem Zwecke mehrere Pfannen gleichzeitig ihren Inhalt in den Ofen entleeren; das Einsetzen von Kalk und Schrott mufs durch Verwendung von maschinellen Einsetzvorrichtungen in kürzester Frist bewerkstelligt werden. Bei normalem Roheisen kann das Zusetzen von Erz und Kalk schon während des Eingiefsens in kleineren Mengen beim Vorfrischofen erfolgen. Der übrige Teil wird in 2—3 Absätzen zugegeben, damit einerseits keine zu starke Reaktion, anderseits keine plötzliche Abkühlung des Bades eintritt. Beim Fertigofen, wo eine noch höhere Anfangstemperatur vorhanden ist, kann das Einsetzen noch rascher erfolgen, nur müssen zu starke Reaktionen vermieden werden.

Zur Durchführung des Prozesses kann jedes Erz, Minette u. s. w. verwendet werden. Bei sehr kieselsäurereichen Erzen kann man in der Weise vorgehen, dafs man im Vorfrischofen zwe Schlacken bildet, zuerst eine kieselsäurereiche, in der das ganze Silicium des Roheisens enthalten ist, dann eine basische, die den Phosphor aufnimmt. Es ist dies leicht durchzuführen, da die Entfernung der Schlacke durch die grofse Zahl der Schlackenstiche sehr rasch erfolgen kann.

Was die wirtschaftlichen Vorteile betrifft, so würde man gegenüber dem Thomasverfahren wesentlich billiger arbeiten. Die Kosten des Einsatzes stellen sich bei westfälischen Verhältnissen um 5—6 ℳ niedriger. Die Fabrikationskosten würden bei dem neuen Verfahren um ungefähr 0,5 ℳ höher sein, wodurch sich ein Reingewinn von rund 5 ℳ ergibt. Im Minettegebiet würde sich der Gewinn noch höher stellen.*

Wie bereits erwähnt, läfst sich das oben geschilderte Vorfrischverfahren auch für den Konverterbetrieb, den Thomasprozefs, verwenden. Es wird dies besonders für die Industriebezirke zweckmäfsig sein, bei denen es infolge Mangels an phosphorhaltigen Erzen Schwierigkeiten bietet, ein gutes, billiges Thomasroheisen herzustellen.

Der Betrieb unterscheidet sich von dem obigen dadurch, dafs man einen sauer zugestellten Herdofen verwendet, in welchem Silicium vollständig, Kohlenstoff nahezu vollständig und das Mangan des Roheisens ungefähr zur Hälfte durch Zusatz von vorgewärmtem Erz entfernt wird. Das so vorgefrischte, fast nur noch durch Phosphor verunreinigte Metall wird in einen Konverter gegossen und dort in bekannter Weise fertig geblasen. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt einerseits in der Verkürzung der Blasezeit um ungefähr 60 % und anderseits in der Nutzbarmachung des Kohlenstoffs, welcher ja für das Blasen unwesentlich ist, indem er bei seiner Verbrennung fast mehr Wärme verbraucht, als er erzeugt. Ferner verbraucht derselbe so viel Sauerstoff wie die anderen Verunreinigungen zusammengenommen und daher die Hälfte der

* Der Verfasser stellt Interessenten die Einzelheiten seiner Betriebskostenrechnung auf Anfrage zur Verfügung.

Kohle, die notwendig ist, um den Dampf für den Betrieb der Gebläsemaschinen zu liefern, ohne dagegen irgendwelchen Nutzen zu gewähren. Die Verkürzung der Blasezeit um 60 % bietet auch den Vorteil, dafs sich der Wärmeverlust beim Blasen durch Strahlung u. s. w. um 60 % vermindert. Aufserdem kommt das vorgefrischte Metall schon mit sehr hoher Anfangstemperatur in den Konverter, so dafs es einen verhältnismäfsig geringen Wärmeaufwand erfordert, um die Temperatur zu erzeugen, die notwendig ist, um das gänzlich heruntergefrischte Metall flüssig zu erhalten sowie auch dasselbe fertig zu machen und zu vergiefsen. Der gewöhnliche Phosphorgehalt des Roheisens von 1,8—2 % wäre daher für dieses Verfahren viel zu hoch. Die Chargen würden ungemein heifs gehen, so dafs man mindestens 10—20 % Schrott zusetzen müfste. Da die Blasezeit aber sehr kurz ist, müfste man schon vor dem Eingiefsen in den Konverter in der Pfanne Schrott zusetzen. Ein Phosphorgehalt des Roheisens von 0,8—1 % würde zur Durchführung des Prozesses völlig genügen. Die Ausnutzung des Kohlenstoffs besteht darin, dafs er im Vorfrischofen Eisenerz reduziert, wobei allerdings auch noch Wärme aus der Feuerung aufgewendet werden mufs.

Gegenüber dem gewöhnlichen Thomasprozefs würde ein Ausbringen von 98 % erreicht werden. Die Kosten des Einsatzes würden sich bei westfälischen Verhältnissen um ungefähr 4 ℳ niedriger stellen, die Fabrikationskosten um ungefähr 0,5 ℳ höher, so dafs ein Reingewinn von 3,5 ℳ f. d. Tonne Stahl erzielt wird. Aufser diesen Vorteilen ergeben sich noch andere von wesentlicher Bedeutung. So wird die Qualität des Fertigproduktes eine viel gleichmäfsigere sein, da dieselbe nicht von den Schwankungen des Hochofenbetriebes beeinflufst wird. Alle Unterschiede in der Temperatur und der Zusammensetzung des flüssigen Roheisens werden in dem Vorfrischofen ausgeglichen. In den Konverter gelangt ein in Bezug auf Temperatur und Zusammensetzung stets gleichmäfsiges Metall. Die Qualität wird auch dadurch in günstiger Weise beeinflufst werden, dafs durch die gleiche Roheisenmenge nur 40 % der sonst benötigten Luftmenge durchgeprefst werden. Das Blasen wird viel gleichmäfsiger und ruhiger vor sich gehen und ein Auswurf von Metall und Schlacke wird gar nicht vorkommen. Der Kalkzuschlag kann sehr gering bemessen werden.

Ein solches Vorfrischen für den Konverterbetrieb ist aber nur wirtschaftlich möglich, wenn ein einziger Vorfrischofen zur Verwendung gelangt, wie dies durch die neue Abstichvorrichtung erreicht wird. Ein Kippofen ist aus den oben erwähnten Gründen nicht verwendbar. Man müfste zwei Kippöfen verwenden, wodurch der Prozefs zu teuer wird. Ein grofser Vorzug der Abstichvorrichtung ist auch der, dafs dieselbe bei jedem bestehenden Herdofen ohne wesentliche Kosten angebracht werden kann.

Landstuhl. *O. Thiel.*

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Das Nehmen von Durchschnittsproben für die chemische Analyse.

Von C. Bender.

Die Bedeutung der Probenahme bei chemischen Untersuchungen wird häufig nicht genügend gewürdigt, obwohl es einleuchtet, dafs die Probenahme ebenso wichtig ist, wie eine genaue Ausführung der Analyse selbst. In einem vor dem „American Institute of Mining Engineers" gehaltenen Vortrage wurde s. Zt. mit Recht darauf hingewiesen, wie viel vergebliche Arbeit durch Untersuchung von Proben verursacht wird, die nicht den genauen Durchschnitt des Gesamtmaterials darstellen. Nur wenn man in Erwägung zieht, dafs von den Ergebnissen der Analyse der Verkaufswert der Rohprodukte und Fabrikate abhängt, und dafs ferner die erhaltenen Zahlen auch als Richtschnur für den Betrieb gelten müssen, wird man die Wichtigkeit dieser Frage richtig einschätzen. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich behaupte, dafs die so oft gefundenen Unterschiede zwischen der theoretisch berechneten und der tatsächlich erhaltenen Ausbeute in vielen Fällen auf eine unrichtige Probenahme zurückzuführen sind. Eine Beschreibung der verschiedenen Methoden der Probenahme dürfte daher von allgemeinem Interesse sein.

Vor allem darf bei der Probenahme keine Auswahl stattfinden, die immer mehr oder weniger willkürlich ist, alle Operationen müssen vielmehr rein mechanisch und nach bestimmten Vorschriften erfolgen. Die Probenahme zerfällt in zwei Abschnitte: 1. die Entnahme einer gröfseren Menge Probematerial — bei Erzladungen zuweilen 15 t und mehr — und 2. die Weiterbehandlung desselben.

Für den ersten Abschnitt gibt es keine feststehende Regel, die Ausführung mufs sich vielmehr den Verhältnissen anpassen, obwohl im allgemeinen immer derselbe Weg eingeschlagen wird. Eine zweckmäfsige Methode ist, jeden zehnten oder zwanzigsten Förderwagen oder Kasten auf

eine kleine Plattform auszustürzen. Nach der oben erwähnten Quelle wird in Amerika das Probematerial sofort der Teilung unterworfen, ein Verfahren, welches als ungenau bezeichnet werden mufs, weil das Material die verschiedensten Gröfsen von Faustgröfse herab bis zum feinsten Staub aufweist. Es dürfte daher empfehlenswert sein, der Teilung eine Zerkleinerung vorauszuschicken; vielleicht ist diese Operation nur aus Versehen aus den Vorschriften weggelassen worden.

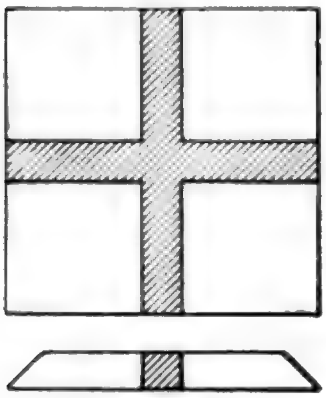


Abbildung 1.

Das Probegut wird nach der amerikanischen Praxis auf einer reinen Flur zu einer flachen Pyramide (oder einem Kegel) ausgebreitet. Alsdann zieht man durch die Pyramide von den Mitten der Seiten aus zwei sich rechtwinklig kreuzende Gräben (Abb. 1), so dafs die Pyramide in vier Teile zerlegt wird. Von dem hierbei ausgehobenen Material wird jede dritte Schaufel in eine Karre gefüllt und erhält man in dieser Weise aus einem Haufen von dem oben angegebenen Inhalt eine Probe im Gewichte von etwa 1000 kg. Dieses Verfahren erscheint mir insofern nicht einwandfrei, als ein zu grofser Teil des Erzes, nämlich der ganze aufserhalb der Gräben liegende Haufen unberücksichtigt bleibt. Die in dieser Weise verjüngte Probe wird in einer dünnen Schicht auf dem reinen Fufsboden ausgebreitet,

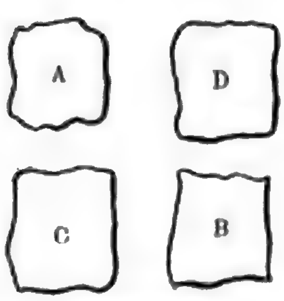


Abbildung 2.

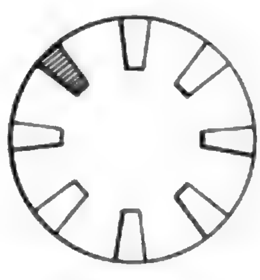


Abbildung 3.

wobei alle gröfseren Stücke zerschlagen werden müssen. Nach gründlicher Mischung wird ein neuer flacher Haufen gebildet, zu dem auch der feine Staub sorgfältig hinzugegeben wird. Durch diesen Haufen werden wiederum zwei sich rechtwinklig kreuzende Gräben gelegt, wobei das ausgehobene Material gleichmäfsig nach rechts und links auf die durch diese Operation gebildeten vier neuen Haufen (Abbild. 2) geworfen wird. Wenn sorgfältig verfahren ist, müssen diese vier Haufen eine annähernd gleiche Zusammensetzung besitzen. Lehrt der Augenschein, dafs dies nicht der Fall ist, so mischt man alle vier Haufen wieder zusammen und wiederholt die Teilung. Hierauf werden zwei Haufen, z. B. *C* und *D*, samt dem zugehörigen Staub entfernt. Nach der amerikanischen Vorschrift ist es unwesentlich, welche Haufen abgeworfen werden; ich glaube indessen, und jeder, der Erfahrung im Probenehmen besitzt, wird mir beistimmen, dafs es sich stets empfehlen wird, zwei gegenüberliegende Haufen auszuwählen, weil diese sich gegenseitig ergänzen, denn absolut gleich wird die Zusammensetzung der vier Haufen nie sein, man könnte sich ja sonst auch mit einem einzigen begnügen. Hierauf wird der Rest der Probe unter Zerkleinerung der gröfseren Stücke bis auf Wallnufsgröfse gründlich durcheinandergemischt und wieder zu einer flachen Pyramide aufgestürzt. Auch hier ist wie bei den vorhergehenden Operationen eine sorgfältige Behandlung des Staubes wesentlich, da bei manchen Erzen während der Zerkleinerung wertvolle Bestandteile in den Staub eingehen. Dieser Haufen wird darauf gleichfalls in vier Teile zerlegt und wie oben weiter behandelt. Der amerikanische Autor gibt dabei an, dafs, wenn früher die Haufen *C* und *D* entfernt seien, man jetzt die Haufen *A* und *B* abwerfen müsse. Hierfür liegt nach meiner Ansicht kein Grund vor, da es lediglich von Wichtigkeit ist, dafs man zwei sich gegenüber liegende und nicht nebeneinander liegende Quadranten entfernt. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dafs durch die von dem amerikanischen Autor befürwortete Abwechslung eine Kompensierung von etwaigen Fehlern erreicht wird. Man verjüngt nun den ungefähr 250 kg wiegenden Rest der Probe nach Zerkleinerung der Stücke bis auf etwa einen Quadratzoll und gründlicher Mischung in gleicher Weise und fährt mit stufenweiser Zerkleinerung und Teilung des Materials — zuletzt auf einer Unterlage von Papier — fort, bis endlich ½ kg Probematerial übrig bleibt. Dieses wird fein gepulvert, gemischt und zum letztenmal geteilt. Jetzt stellt man sechs Gläser auf Papier nebeneinander und schüttet aus einem zusammengebogenen Blatt Papier, mit demselben über den Flaschenmündungen hin und her

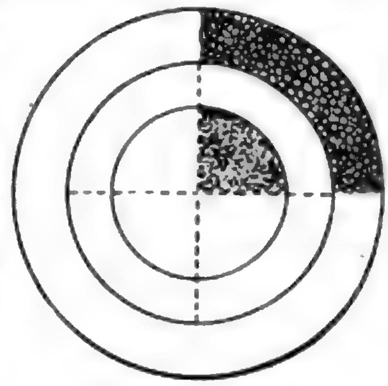


Abbildung 4.

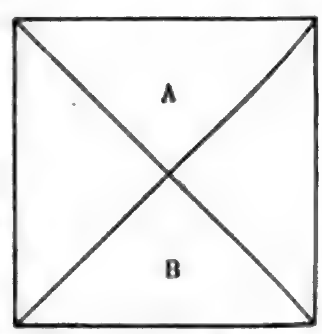


Abbildung 5.

gehend, die Probe ein, worauf mit Versiegelung der Flaschen die Probenahme beendigt ist. Man verfährt stets nach derselben Vorschrift, einerlei ob man es mit einer Probe von 1 t oder wenigen

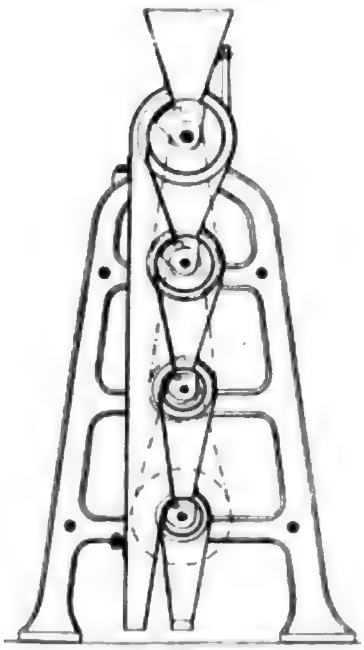


Abbildung 6.

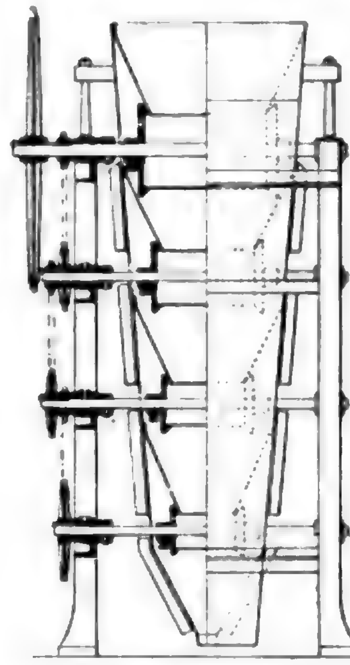


Abbildung 7.

Selbsttätiger Probenehmer.

Gramm zu tun hat. Bei gröfseren Proben von beispielsweise 100 bis 200 t, bei welchen man eine annähernd gleichmäfsige Zusammensetzung voraussetzen darf, verfährt man manchmal in der Weise, dafs man ringsum an der Basis des Haufens kurze Abschnitte aushebt, wie Abbild. 3 zeigt. Sicherer ist es aber immerhin, wie oben erwähnt zu verfahren.

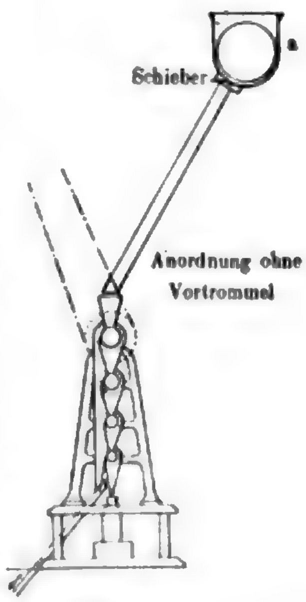


Abbildung 8.

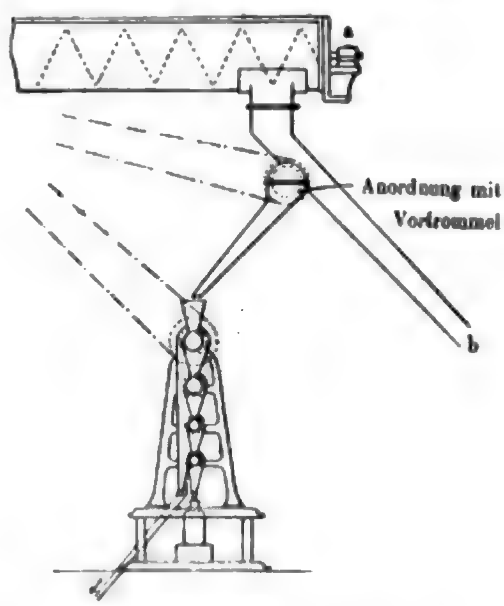


Abbildung 9.

Aufstellung eines Probenehmers unter einer Transportschnecke.

Eine andere Art der Probenahme ist folgende: Man breitet das ganze Probegut in Form eines Ringes auf dem Boden aus und schaufelt diesen Ring nach der Mitte zu (Abbild. 4), wobei sorfältig darauf geachtet werden mufs, dafs das Erz stets gleichmäfsig von der Spitze des sich bildenden Kegels nach den Seiten abrollt. Der Erzkegel wird alsdann flachgedrückt und nach allen Seiten ausgebreitet, bis er ungefähr sechs Zoll Höhe hat, die weitere Teilung erfolgt in üblicher Weise. Bei uns verfährt man im grofsen und ganzen wie in den Ver. Staaten. Man wirft z. B. beim Abladen von Kohle jede zwölfte oder vierundzwanzigste Schaufel als Probegut in einen Kasten, wobei Wert darauf gelegt werden mufs, dafs dasselbe gleichmäfsig allen Stellen des Wagens entnommen wird. Das Material wird zerkleinert, gemischt und zu einem Haufen von quadratischer Basis und 1 bis 2 dcm Höhe ausgebreitet. Auf letzterem werden durch Eindrücken von Latten zwei diagonale Linien hergestellt (Abbild. 5) und alsdann zwei gegenüber liegende Abschnitte entfernt. Der Rest des Probegutes wird in gleicher Weise weiter geteilt, bis die Probe genügend reduziert ist. Auf manchen Hütten wird zur Teilung der Probe ein aus Eisenblech gebildetes Kreuz mit senkrechten Lamellen benutzt, über dessen Schnittpunkt das Probegut geschaufelt wird. In Abbild. 4 ist dasselbe durch punktierte Linien angedeutet.

Die **mechanische Probenahme** wurde zuerst in Amerika angewendet und es gibt dort in den Bergwerksgegenden sowie auch in den Seehäfen öffentliche Anstalten, die sich nur mit der Probenahme befassen und die Proben eventuell auch selbst untersuchen. Für die mechanische Probenahme ist es stets empfehlenswert, das Erz zu zerkleinern oder ganz fein zu mahlen, was bei Verarbeitung gröfserer Massen natürlich nur maschinell geschehen kann. Die mechanischen Probenehmer sind nach zweierlei Grundsätzen gebaut; die einen nehmen fortdauernd oder mit Unterbrechungen einen Teil des zerkleinerten Materials auf, die anderen lenken die ganze Masse während eines kurzen Zeitraums ab. Als Beispiel eines mechanischen Probenehmers möge der vom Krupp-Grusonwerk in Magdeburg gebaute Geislersche Apparat dienen. Derselbe besteht im wesentlichen aus vier übereinander liegenden Trommeln (Abbild. 6 und 7), die an

Gröfse nach unten abnehmen und mit einem verstellbaren Längsschlitz versehen sind. Sämtliche Trommeln drehen sich während der Probenahme und zwar so, dafs z. B. die oberste Trommel 12 Umdrehungen in der Minute macht, die zweite 6, die dritte 3 und die vierte eine. Das Material wird der ersten Trommel zugeführt und gelangt von hier der Reihe nach in die anderen drei Trommeln. Das von den einzelnen Trommeln nicht aufgenommene Gut wird seitlich ausgetragen. Die Probe fällt schliefslich aus der letzten Trommel in ein untergestelltes Glas. Um bei Probenahme von gröfseren Mengen nicht das gesamte Material durch den Apparat schicken zu müssen, kann man eine Vortrommel anwenden, die nur einen Teil des Hauptstromes aufnimmt; sie ist besonders dann am Platze, wenn eine vollkommene Zerkleinerung der ganzen Masse nicht tunlich erscheint. Abbild. 6 und 7 zeigen die Konstruktion des Apparates, Abbild. 8 und 9 geben zwei Anordnungen wieder, die bei der Probenahme im Grofsbetrieb üblich sind; *a* ist eine Transportschnecke. In der Anordnung Abbild. 8 geht die Gesamtmasse durch den Probenehmer, in Abbild. 9 nur derjenige Teil, der durch die Vortrommel dem Hauptstrom entnommen wird.

Der eisenverstärkte Beton.

Von **W. Linse** in Aachen.

(Fortsetzung von S. 278.)

Bei der Errichtung von Lagerhäusern wurde der Eisenbeton in den letzten Jahren mehrfach angewandt, und zwar nicht allein zur Herstellung der Lagerböden, sondern auch als Material für die Herstellung von Silos einschliefslich der dazugehörigen Tragekonstruktionen.



Abbildung 90. Lagerhaus in Strafsburg i. E.

Erwähnenswert ist die Ausführung des städtischen Lagerhauses in Strafsburg i. Elsafs (Abbildung 90). Dieses Lagerhaus ist etwa 102 m lang, 21 m breit, 8 Stockwerke hoch und in der Längsrichtung in zwei Abteilungen geteilt, von welchen die eine Abteilung als Bodenspeicher, die andere als Silo ausgebildet ist; zwischen beiden liegt der Maschinenraum, die Transmissionen u. s. w. Das Gebäude ist im Grundrifs in 25 Längs- und 5 Querachsen von durchweg 4,00 m Abmessung geteilt, davon sind 15 Achsen als Bodenspeicher mit einem Fassungsvermögen von 8000 t Getreide bei 2,00 m Schütthöhe, 9 Achsen als Silo mit einem Fassungsvermögen von 6300 t Getreide ausgebildet. Der im Querschnitt dargestellte Bodenspeicher (Abbildung 90a), dessen Decken Lasten von 1600 bis 2000 kg aufzunehmen haben, ist nach dem System Monier-Wayss, der

im Querschnitt dargestellte Silo (Abbildung 90b) nach System Hennebique hergestellt. Aus Abbildung 90c ist die Art der Armierung einer Zelle des Silos ersichtlich, Abbildung 90d stellt die fertige Ausführung des Silos vor Ausführung der Umfassungswände dar. Die Umfassungswände

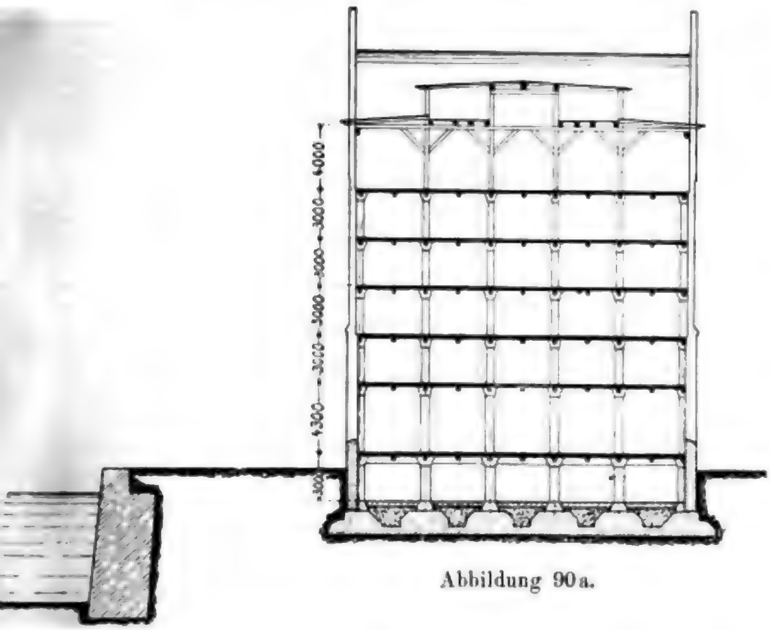


Abbildung 90a.

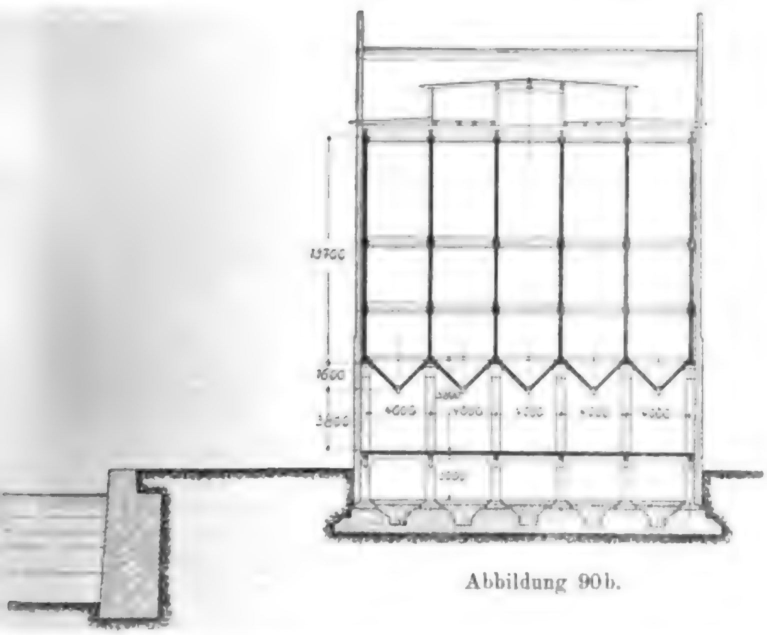


Abbildung 90b.

des Lagerhauses sind Verkleidungswände, haben sich nur selbst zu tragen und erfordern infolgedessen sehr geringe Abmessungen.

Die Wahl des Eisenbetons für diese Ausführung erfolgte aus mehreren Gründen. Zunächst hielt man eine Ausführung in Eisenbeton für feuersicherer als eine solche in Eisenkonstruktion, aufserdem erwies sich erstere um etwa 25 bis 30 % billiger als eine solche in Eisen; da die in Rede stehende Ausführung im Jahre 1899 erfolgte, dürfte die Preisdifferenz heute nicht mehr zutreffend sein. Die Kosten des Eisenbetonbaues stellten sich sogar bei den Silos ziemlich gleich mit einem Holzbau; aufser der gröfseren Feuersicherheit hat die erstere Ausführung den Vorzug, dafs sich Kornwürmer und sonstiges Ungeziefer nicht einnisten können. Bei den Schüttböden erwiesen sich die Kosten des Eisenbetonbaues geringer als ein Holzbau. Es waren jedoch in dem vorliegenden Falle verschiedene günstige Umstände vorhanden, welche diese billige Ausführung ermöglichten. Zunächst konnte der nötige Betonkies auf der Baustelle gewonnen und alle anderen Materialien auf dem Wasserwege zugeführt werden; aufserdem wurden die Ausführungen ausnahmsweise billig angeboten. Beachtenswert ist auch, dafs die Prämie der Feuerversicherungen bei der Eisenbeton-Ausführung 3 f. d. Tausend für Gebäude und Inhalt beträgt, während dieselbe für eine Ausführung in Holz oder Eisen 6 f. d. Tausend betragen haben würde.

In Genua wurde vor einigen Jahren ebenfalls eine gröfsere Anlage ausgeführt, welche von der Fundierung bis zum Dache ganz in armiertem Beton nach System Hennebique erfolgte. Die Siloanlage ist 15 m, die tragenden Stützen sind 3,50 m hoch und stehen nach einer Richtung in Abständen von 8 m, nach der andern Richtung in Abständen von 3 m von Mitte zu Mitte; die Höhe des Gebäudes ist 23,50 m, das Fassungsvermögen des Silos beträgt 28 000 t. Der Umfang der Gesamtanlage ist aus Abb. 91 ersichtlich. In Frankreich hat man in den letzten Jahren eine ganze Anzahl von Silos für die Aufspeicherung von Kohlen und Koks, sowie für Kohlenwäschen in Eisenbeton hergestellt. Abbild. 92 zeigt eine solche Anlage für eine Grube in Aniche, Dep. Nord, Abbild. 93 eine solche für eine Grube in Lens; letztere besteht aus 6 Abteilungen von je 325 cbm Inhalt. Die Fundierung dieses durch 8 Pfeiler gestützten Behälters erfolgte wegen des schlechten Baugrundes ebenfalls unter Verwendung von armiertem Beton.

Eine ähnliche Anlage von eigentümlicher Form für eine Grube in L e n s ist durch Abbildung 94 in ihren Einzelheiten dargestellt; der Inhalt dieser Kohlen-Silokammer beträgt 280 cbm. Die Aufsenwandungen dieses aus zwei abgestumpften Pyramiden zusammengesetzten Behälters sind mittels sich kreuzender Rundeisenstangen verstärkt; die geringe Stärke der Aufsenwandung, welche zwischen 10 und 15 cm schwankt, ist beachtenswert. Die Armierungsstangen liegen im oberen Teil in Entfernungen von 0,30 m, im unteren Teil in Entfernungen von 0,15 m, dem wachsenden Innendruck entsprechend verteilt. Der Boden ist bis zur oberen Kante der stützenden Pfeiler noch durch besondere stärkere horizontal liegende Rundeisen von 30 mm verstärkt; ähnliche Verstärkungen liegen an der Stelle des gröfsten Durchmessers von 8 m und zwar 3 horizontal liegende Rundeisen von 30 mm, sowie ferner ein Rundeisen von 30 mm an der oberen Öffnung. Aus Abbildung 95 ist die Detailkonstruktion des Bodens und aus Abbildung 96 diejenige eines stützenden Pfeilers ersichtlich. Die Druckübertragung der Pfeiler erfolgte mittels einer durch Rippen verstärkten Betonplatte von 10 m/Quadrat auf den wenig tragfähigen Baugrund, welcher bei voller Belastung nur mit 0,7 kg/qm beansprucht wird. Die Verbindung der Verstärkungsrippen mit den Pfeilern erfolgt durch strebenartige armierte Ansätze an letzteren.

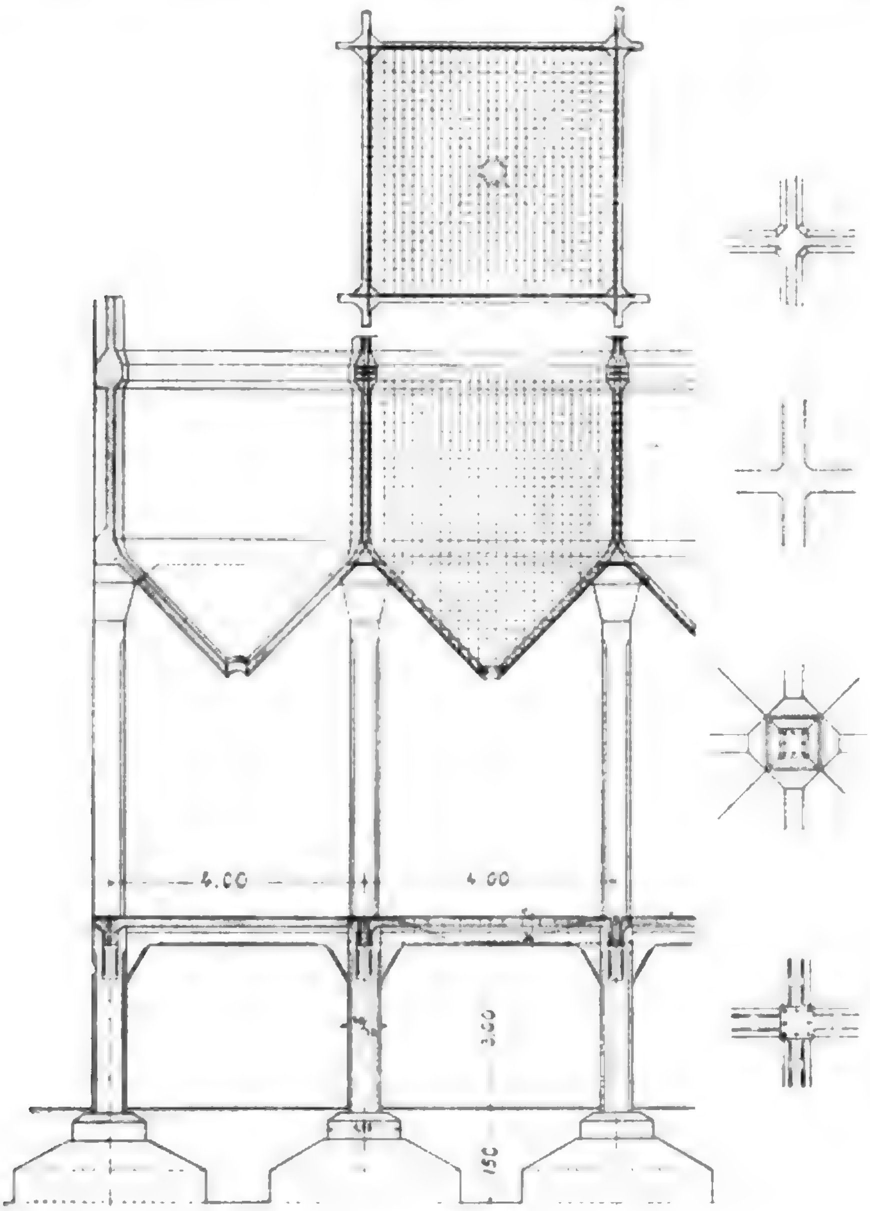


Abbildung 96c.

Bei der Anlage von O b e r w a s s e r - K a n ä l e n , wie solche vorzugsweise bei der Erbauung elektrischer Kraftstationen als Zuleitungsrinnen des Wassers zu den Turbinen zur Verwendung kommen, haben die Ausführungen in armiertem Beton in ökonomischer Beziehung häufig andere bis dahin übliche Konstruktionen verdrängt. Man stellt solche Leitungen, falls eine Ausführung zwischen Erddämmen nicht möglich ist, in der Regel als offene oder geschlossene Rinnenleitungen entweder in Holz oder in Eisen her. Erstere Ausführungsart ist zwar billig, jedoch haben diese Holzrinnen keine längere Dauer und erfordern grofse Unterhaltungskosten; die Ausführung solcher Kanäle als offene oder geschlossene eiserne Rohrleitungen wird in der Regel zu teuer. Eine Ausführung in armiertem Beton stellt sich nicht wesentlich teurer als eine solche in Holz, zeichnet sich aber durch grofse Beständigkeit und geringe Unterhaltungskosten aus. Abbildung 97 stellt eine derartige ausgeführte Anlage für eine 100pferdige Kraftstation in Evilard (Schweiz) dar. Der Kanal ist etwa 500 m lang, 3 m breit, 0,75 m hoch und oben offen. Derselbe ruht teils auf einem angeschütteten Erddamm, teils auf Eisenbetonstützen, welche in Entfernungen von 2 m stehen; aus der Abbildung 98 ist die Eisenarmierung ersichtlich.

Als zweites Beispiel sei nochmals der im Anfange dieses Aufsatzes erwähnte Kanal für die Kraftstation des Simplontunnels hier angeführt. Über die Kosten dieser Ausführung und die Gründe

weshalb man eine Ausführung in Eisenbeton allen anderen vorzog, ist an genannter Stelle bereits näherer Aufschlufs gegeben worden. Der Kanal hat 3000 m Länge, 1,90 m Lichtweite im Quadrat und ist allseitig geschlossen. Er liegt an der Nordseite des Simplontunnels und ist dazu bestimmt, 8 cbm Wasser i. d. Sekunde für eine 2000 pferdige Turbinenanlage zu liefern. Die Unterstützung dieser geschlossenen Rohrleitung erfolgte durch eisenarmierte, stellenweise 10 m hohe Betonstützen in Entfernungen von 5 m, an einigen Stellen sogar in Entfernungen von 10 m.

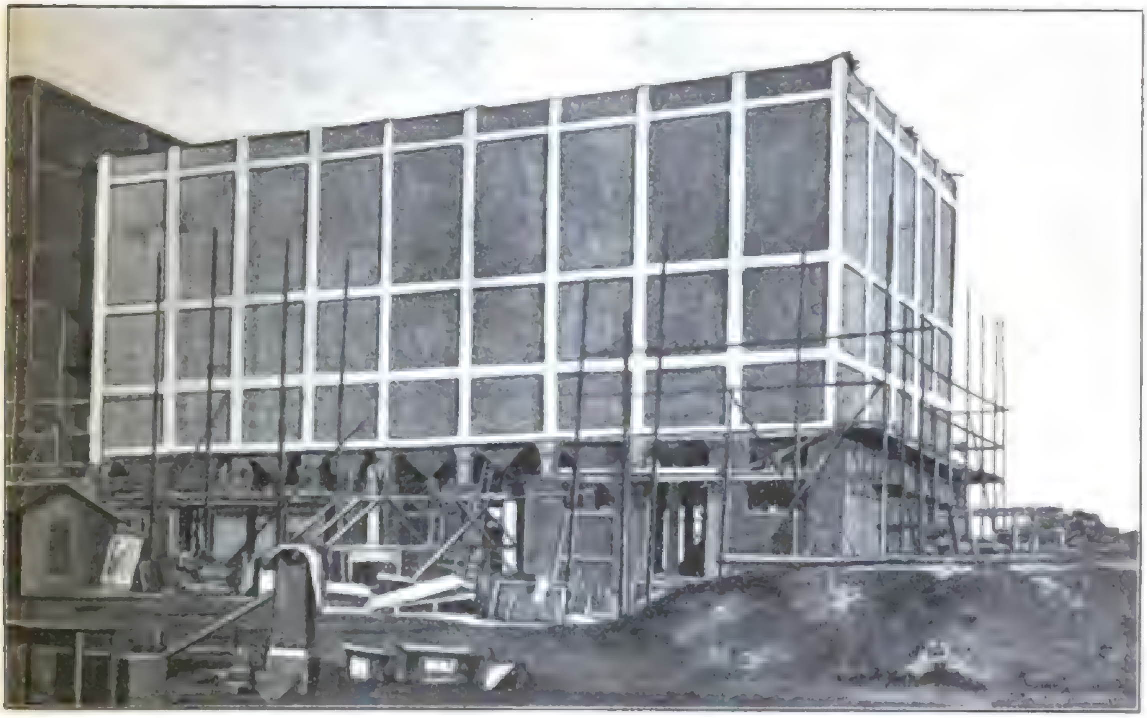


Abbildung 90d.

Die Eisenarmierung ist aus der Abbild. 99 u. 99a ersichtlich; sie wurde für einen Aufsendruck von 300 kg/qm sowie den entstehenden inneren Wasserdruck berechnet. Auf die Möglichkeit einer Ausdehnung durch Temperaturunterschiede ist Rücksicht genommen. In Entfernungen von 5 m und zwar über den erwähnten Stützen liegen Dichtungsfugen, welche Ausdehnungen und Zusammenziehungen der Rohrleitung gestatten; dieselben werden bei Eintritt von gröfseren Undichtigkeiten mit Zement nachgedichtet.

Die Herstellung von geschlossenen Rohrleitungen in Eisenbeton, wie dieselben für Wasserleitungen und Kanalisationen von Städten angewandt werden, soll an dieser Stelle der Vollständigkeit halber nur erwähnt werden. Es eignen sich zur Herstellung dieser Röhren fast alle Systeme, jedoch hat das System Monier wohl die gröfste Zahl an Ausführungen zu verzeichnen. Die in Eisenbeton hergestellten Röhren zeichnen sich durch geringe Wandstärke und grofse Widerstandsfähigkeit gegen Druck aus. Bonna hat solche für Wasserleitungen bis 10 Atmosphären Druck gefertigt und bestand bei dieser Ausführung die Eisenarmierung aus sich kreuzenden Profileisen.*

Bei der Ausführung von Gründungen hat sich der Eisenbeton in letzter Zeit ein ganz neues, bis jetzt ungekanntes Anwendungsgebiet erobert; Rammpfähle aus Eisenbeton sind mehrfach mit gutem Erfolg bei Ausführung von Fundierungen da angewandt worden, wo bis jetzt Pfähle aus Holz zur Anwendung kamen. Hennebique hat für solche Zwecke schon vor längerer Zeit einen Pfahl konstruiert, welcher in Deutschland speziell für die Ausführung von Spundwänden patentamtlich geschützt ist; Abbildung 100 ist der Patentschrift entnommen. Wie aus dieser Abbildung ersichtlich, zeigt die Eisenarmierung grofse Ähnlichkeit mit derjenigen der bereits beschriebenen Stützen und unterscheidet sich nur dadurch, dafs die versteifenden Flacheisen zum Teil durch geeignete Drahtverschnürungen ersetzt sind. Die aus der Darstellung erkenntliche obere Schlaghaube besteht aus Eisen oder Stahl; der Raum

* Näheres darüber in „Le Ciment“ 1898 Seite 87.

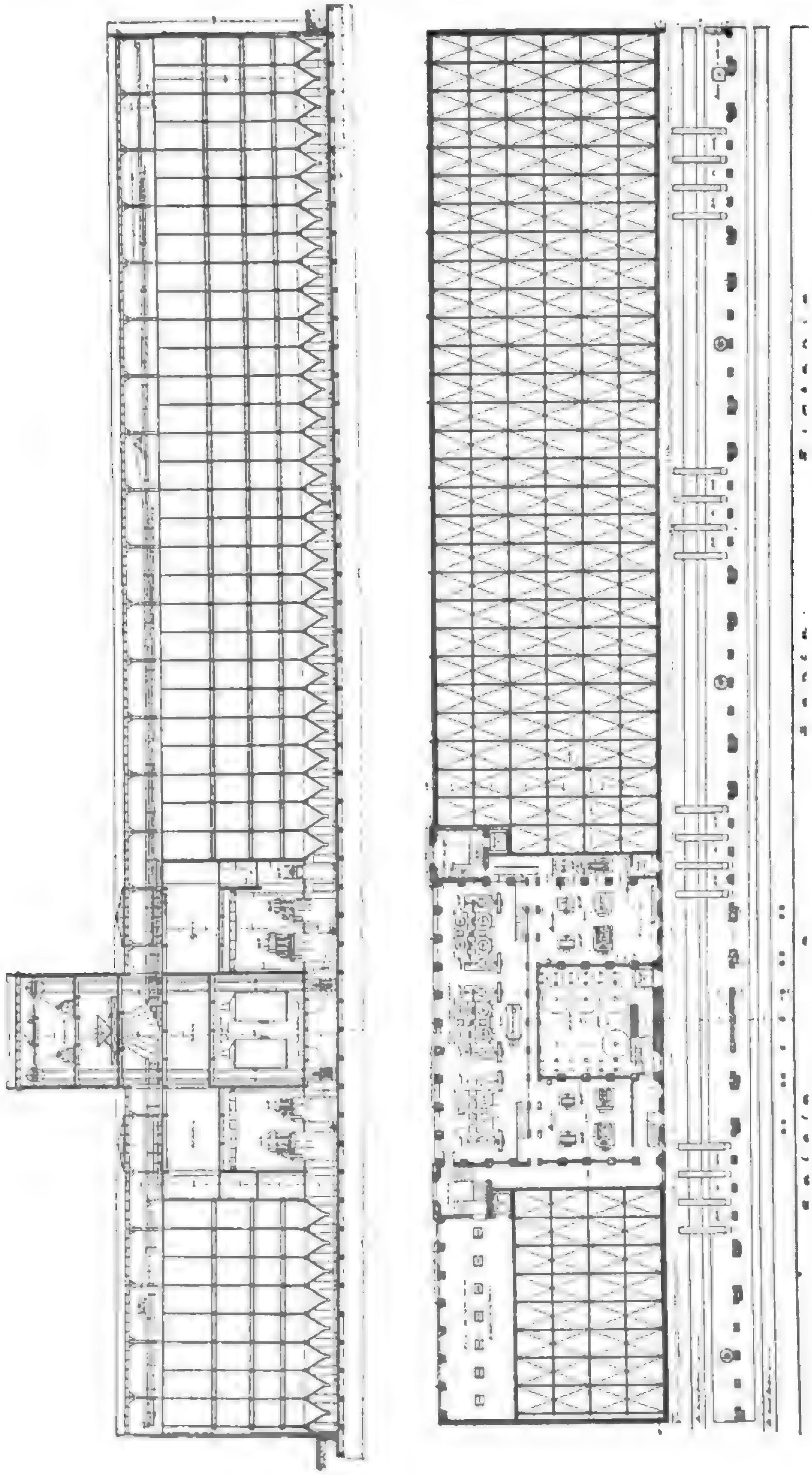


Abbildung 91. Lagerhaus in Genua.

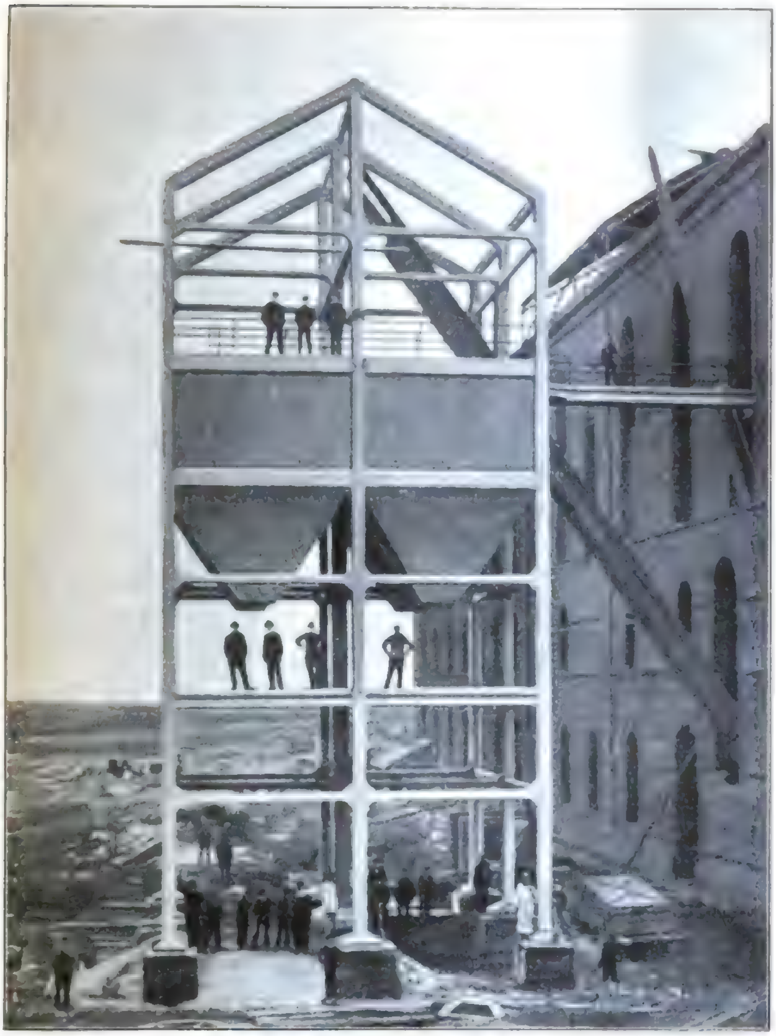


Abbildung 92.

8 m in senkrechter Stellung über dem eingerammten Pfahl in Holzformen eingestampft wurden. Die Verbindung der beiden Teile erfolgte in der Weise, dafs man die Eisenarmierung des unteren Pfahles auf etwa 40 cm freilegte, eine Hülse überschob und in diese die Eisenarmierung des oberen Pfahles einsetzte; nachdem dann die Hülse mit Zement vergossen worden war, erfolgte das Aufsetzen der Form für den oberen Teil und die Einstampfung desselben. Nach genügender Erhärtung dieser Ausführung wurde die Rammarbeit, zu welcher eine Morrison-Ramme mit 120 Schlägen in der Minute benutzt wurde, fortgesetzt.

Die Pfähle aus Eisenbeton haben gegen solche aus Holz vor allen Dingen den Vorzug, nicht durch Bohrwürmer zerstört zu werden, auch gewährleisten die bisherigen Erfahrungen über das günstige Verhalten des Eisens in Eisenbeton-Konstruktionen unter Wasser eine grofse Dauerhaftigkeit; ob letztere durch die Ramm-

zwischen letzterer und dem Eisenbetonpfahl wird mit einem schlagverteilenden Mittel (Sand, Sägespäne oder dergl.) ausgefüllt. Bei einem Lagerhausbau in Southampton wurden 13,5 m lange Pfähle von rechteckiger Form vorher in einem besonderen Gerüst senkrecht gestampft und nach genügender Erhärtung wie gewöhnliche Pfähle transportiert und eingerammt.

Die holländische Zeitschrift „Architectura" berichtet über eine interessante Ausführung in Rotterdam, wo z. Zt. ein Gebäude für die Holland-Amerika-Linie nach dem System Hennebique errichtet wird, bei welchem sich diese Bauweise auch auf den Pfahlrost erstreckt. Bei dieser Ausführung hat man dreieckige Pfähle von 20 m Länge mit abgefasten Kanten verwendet, um die Umfangsreibung der in Seeschlamm zu rammenden Pfähle zu vermehren, ohne jedoch diese Wirkung in dem erwarteten Mafse zu erzielen. Die Eisenarmierung dieser Pfähle besteht aus drei Eisenstäben von 25 mm Durchmesser, welche in 25 cm Abstand durch 5 mm starke Drähte verbunden wurden. Bei der Ausführung hat man zunächst Pfähle von 12 m Länge eingerammt und diese dadurch verlängert, dafs die noch fehlenden



Abbildung 93.

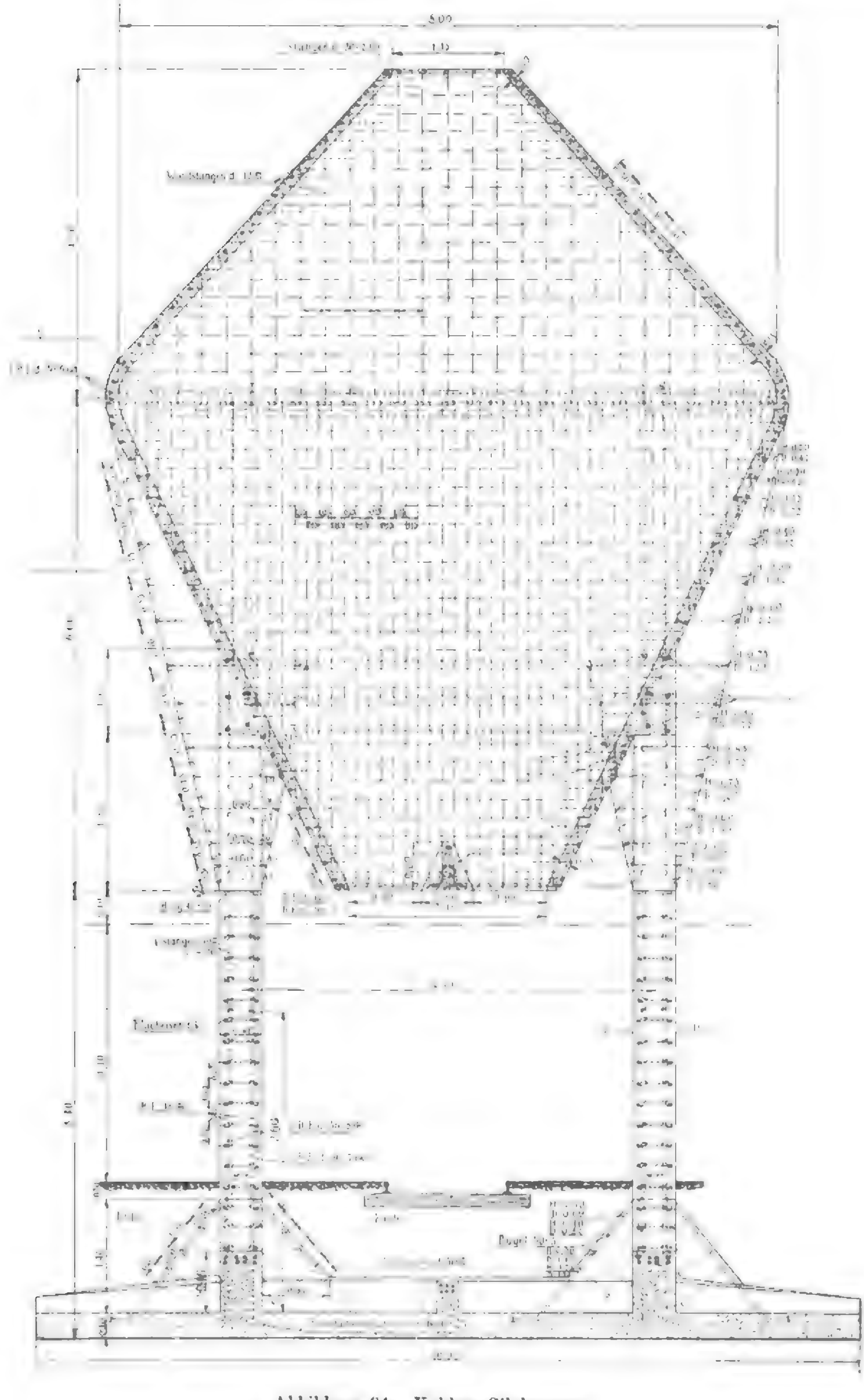


Abbildung 94. Kohlen-Silokammer.

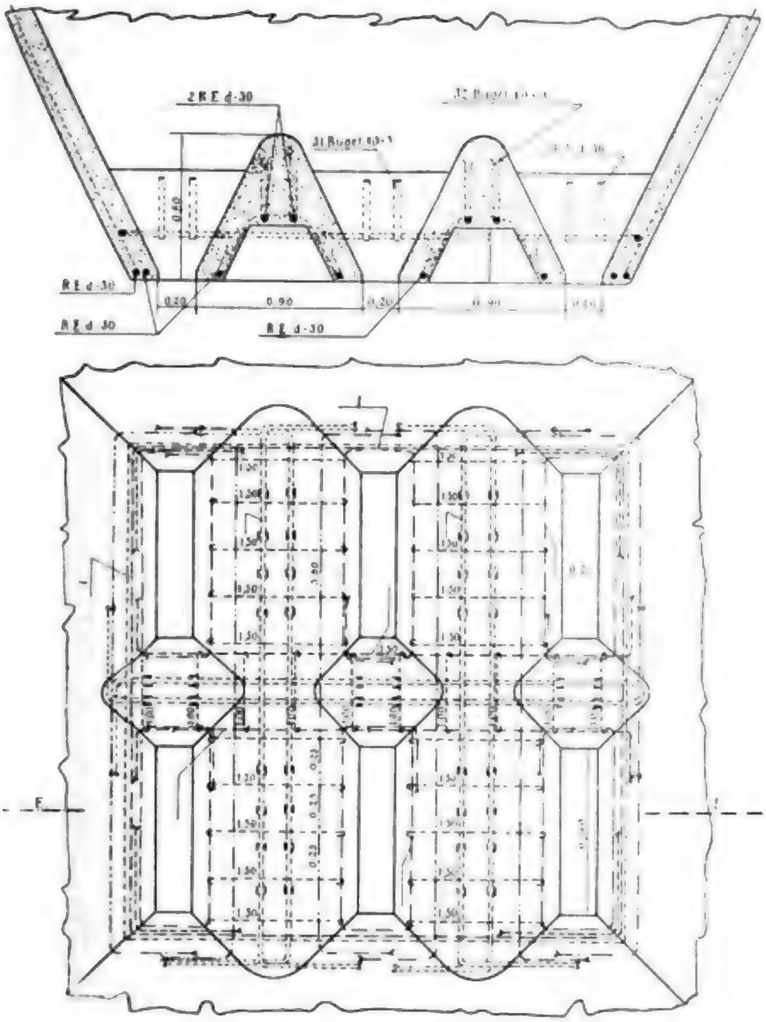


Abbildung 95.

wirkung nicht leidet, mufs die Erfahrung lehren. Die zuerst erwähnte Eigenschaft hat zu einer Bevorzugung der Eisenbetonpfähle anstatt solcher aus Holz bei Anlagen am Wasser und besonders am Meeresufer geführt.

In Woolston (England) wurde im Jahre 1898 unter Verwendung von Eisenbetonpfählen eine vollständige Landungsbrücke für eine Kesselschmiede und Schiffbauanstalt erbaut. (Abbildung 101 und 101 a.) Die Anlage besteht aus einer gröfseren Plattform von 30,50 m Länge und 14 m Breite, an welcher sich an einer Ecke eine andere Plattform von 27,54 m Länge und 9,14 Breite rechtwinklig anschliefst. Die erstgenannte Plattform nimmt die Entladungskräne auf. Es sind im ganzen etwa 100 Eisenbetonpfähle von 30/30 cm Querschnitt in Entfernung von 3 m gerammt worden, welche unter sich noch durch kopfbandartige Verstrebungen verbunden worden sind. Die Plattformen sind für eine Belastung von 2800 kg/qm berechnet. In Amsterdam hat man eine ähnliche Anlage für eine Zementfabrik ausgeführt; die gröfste derartige Anlage ist jedoch zur Zeit in Dagenham bei London im Bau begriffen. Man geht aber in der Verwendung der Eisenbetonpfähle noch weiter und stellt vollständige Ufermauern daraus her. In Southampton wurde im Jahre 1898 für die Southwestern Railway Co. eine Kaimauer

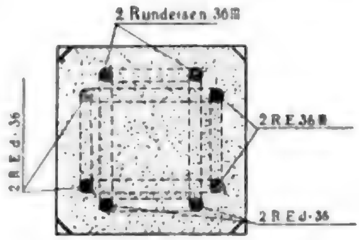


Abbildung 96.

nach dem System Hennebique errichtet (Abbildungen 102, 103 und 104). Die ganze Anlage ruht auf einem aus dem Grundrifs Abbildung 102 ersichtlichen Pfahlrost aus Eisenbeton, die Entfernung dieser Pfähle von 30/30 cm Querschnitt beträgt von Mitte zu Mitte in der Längsrichtung etwa 2 m, in der Querrichtung



Abbildung 97.

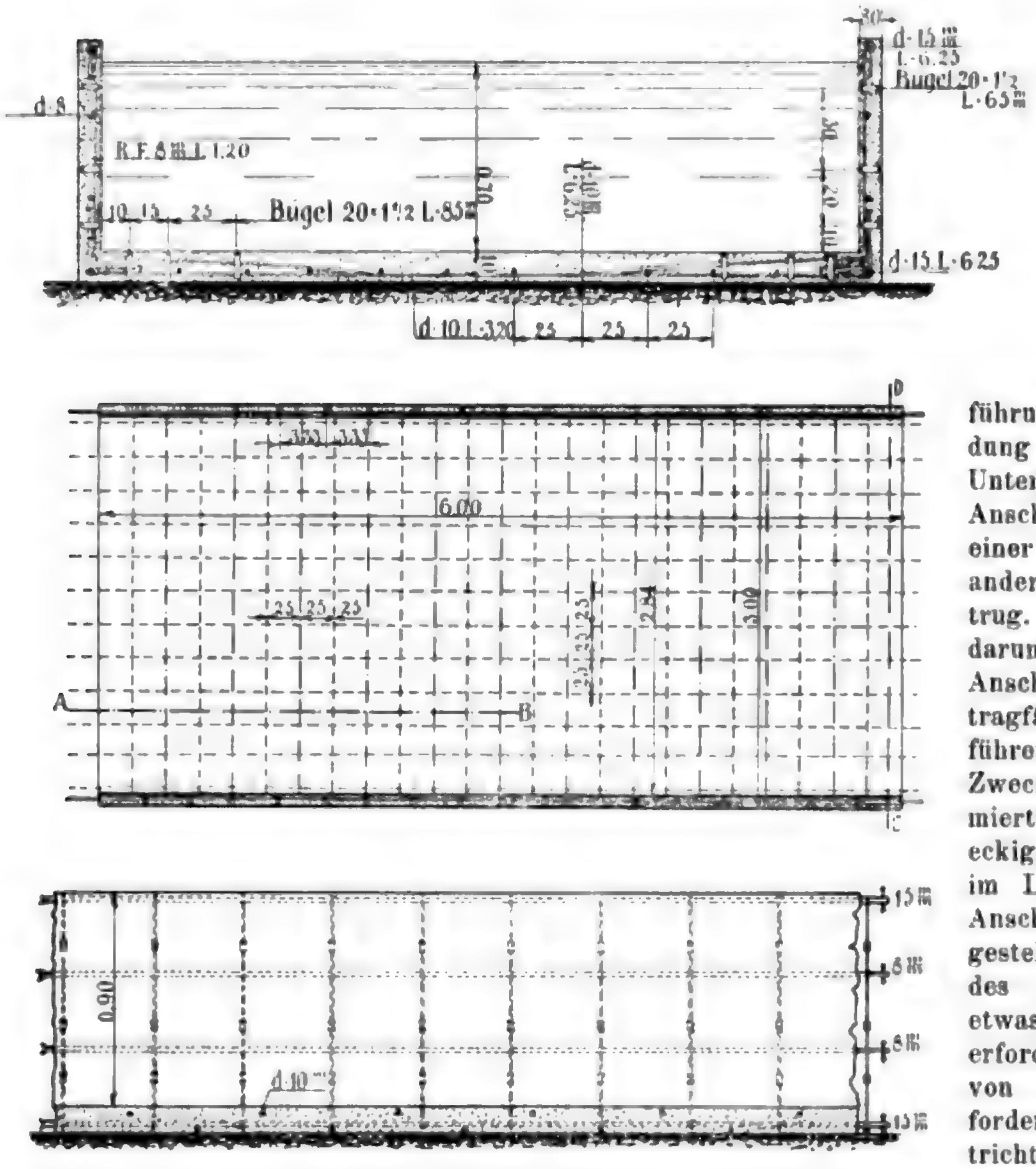


Abbildung 98.

etwa 2,85 m; dem Wasser zugewendet wurde eine geschlossene Pfahlreihe als Spundwand gerammt. Dieser Pfahlrost trägt eine durch Rippen unterstützte horizontale Fundamentplatte, auf welcher sich das System der eigentlichen Kaimauer aufbaut; letzteres besteht aus einer vorderen Eisenbetonwand von etwa 20 cm Stärke, welche durch senkrecht zur Wand stehende trapezförmige Rippen versteift wird; diese Rippen sind innig mit der Fundamentplatte verbunden. Die Gesamthöhe der so hergestellten Kaimauer beträgt 9,14 m und wurde dieselbe für eine zufällige Belastung von 2500 kg berechnet. Unter Hinzurechnung des Gewichtes der auf der Fundamentplatte ruhenden Überschüttung von etwa 4 m Höhe beträgt die Totalbelastung rund 9000 kg/qm. Die Ausführung hat 325 Fr. f. d. lfd. Meter fertige Kaimauer gekostet.

Aufser den bei den Hochbau-Ausführungen bereits beschriebenen künstlichen Verbreiterungen der Fundamente mittels eisenarmierter Betonkörper sind noch vereinzelt bei gröfseren und schwierigen Fundierungen einige ganz interessante Anwendungen des Eisenbetons zu verzeichnen. Das „Zentralblatt der Bauverwaltung“ vom 5. Mai 1901 berichtet über eine derartige Ausführung, welche beim Bau des Berner Stadttheaters zur Ausführung gekommen ist (Abbildung 105). Der tragfähige Untergrund lag unter einer Anschüttung, deren Höhe an einer Seite 8 bis 10 m, an der andern Seite 10 bis 15 m betrug. Es handelte sich nun darum, Pfeiler durch diese Anschüttung hindurch bis zum tragfähigen Boden hinab zu führen. Zur Erreichung dieses Zweckes wurde ein eisenarmierter Betonmantel von viereckiger Form 1,90 m . 2,45 m im Lichten grofs durch die Anschüttung durchführend hergestellt, so dafs der Querschnitt des so gebildeten Schachtes etwas kleiner war, als die erforderliche Fundamentbreite von 3,60 × 4 m. Diese erforderliche Breite wurde durch trichterartige Verbreiterung im gewachsenen Boden in der Weise erreicht, dafs man unter

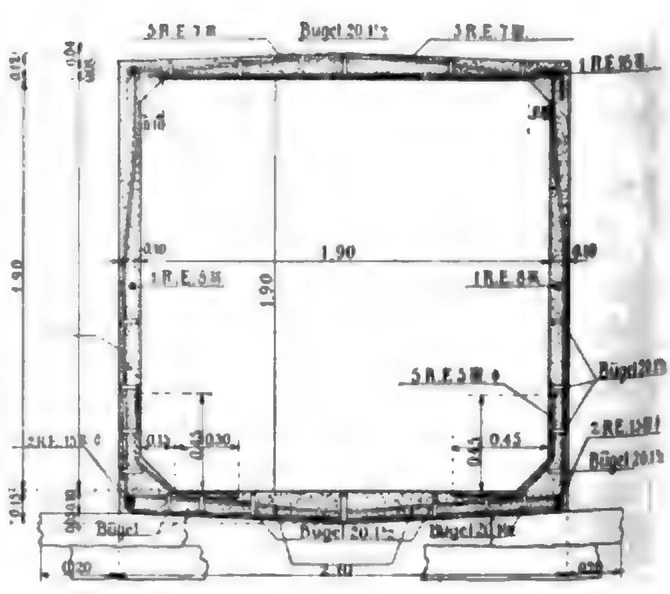


Abbildung 99.

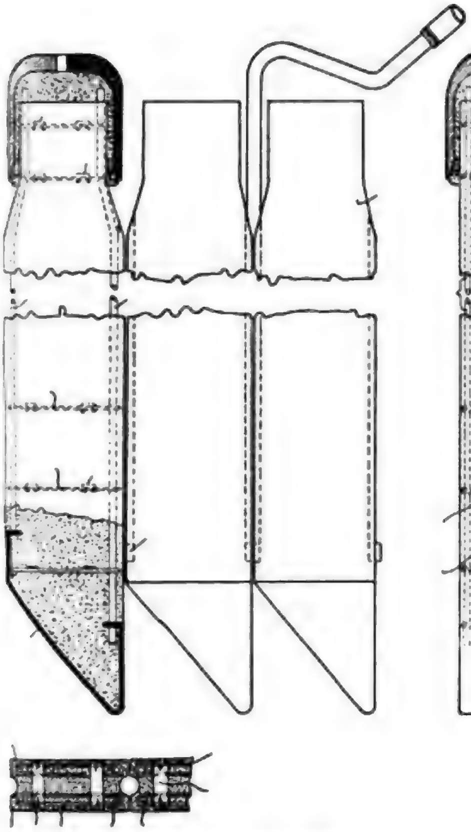


Abbildung 100.

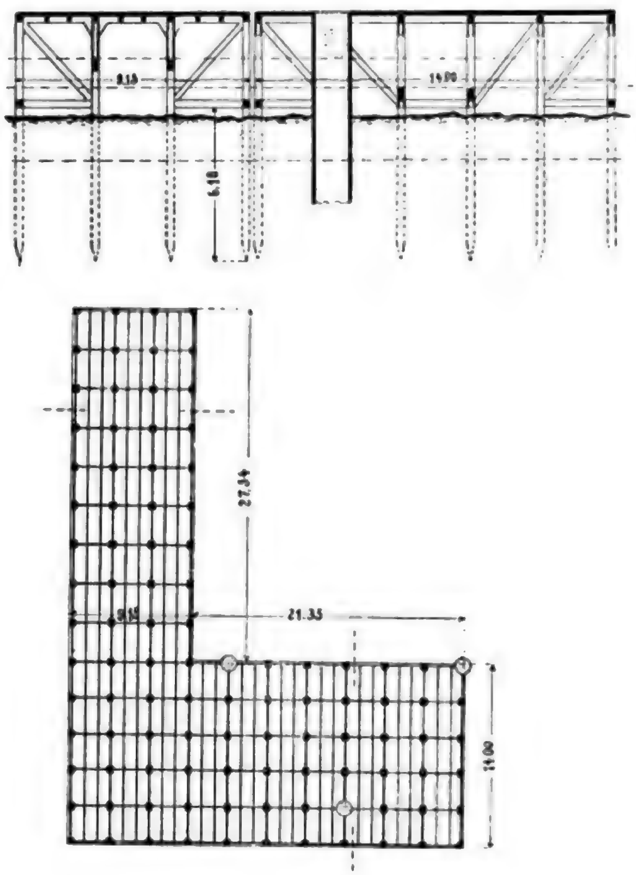


Abbildung 101.

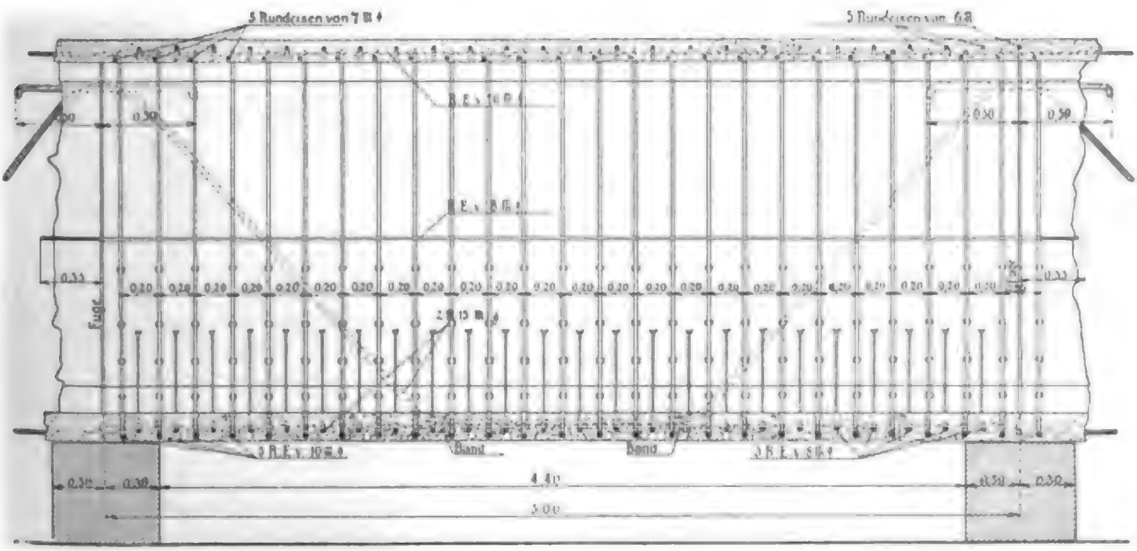


Abbildung 99a.

das unterste Mantelstück mit 45 Grad Neigung gespitzte Rundeisen in Entfernungen von 30 bis 40 cm genügend weit in den gewachsenen Boden eintrieb, welche den über der Verbreiterung liegenden Boden stützten, so dafs die Aushebung des letzteren ohne Gefahr eines Nachsturzes erfolgen konnte. Eigenartig erfolgte die Ausführung des Betonmantels. Zunächst wurde in der Anschüttung eine etwa 0,90 m tiefe Grube ausgehoben und in derselben unter Benutzung eines Bohlenkranzes für den inneren Kern und der Grenzen des Aushubes als äufsere Begrenzung ein Stück Betonmantel von der Höhe der Grube, also 0,90 m hoch gestampft. Die Eisenarmierung dieses Betonmantels bestand aus wagerecht in Entfernungen von 10 cm an der Innenseite des Mantels liegenden Rundeisen von 12 mm Durchmesser, welche in den Ecken nach aufsen abgebogen wurden. Nach genügender Erhärtung des ersten Stückes erfolgte eine weitere Ausgrabung und Herstellung eines zweiten Stückes unter dem ersten u. s. f., bis der tragfähige Boden erreicht wurde. Die Verbindung der einzelnen Stücke erfolgte durch 35 cm lange Rundeisen, welche vorher zur Hälfte in den Fufs der gefertigten Stücke einbetoniert wurden und zur andren Hälfte nach unten vorstanden, um nachher in dem oberen Teil des nachher zu fertigenden Stückes mit einbetoniert zu werden. Der Bauvorgang dürfte aus Abbildung 106 ersichtlich sein.



Abbildung 101 a.

Wie bereits erwähnt, hat man den Eisenbeton auch zur Herstellung von **Senkkästen**, wie solche für die Herstellung gewaltiger Fundamentblöcke für Wellenbrecher oder Fundierungen von Hafenbauten benutzt werden, verwendet. Diese schwimmenden Kästen werden vorher hergestellt und wie ein Schiff auf dem Wasser schwimmend an die Verwendungsstelle transportiert, wo dieselben dann mit Beton gefüllt und versenkt werden. Bei den Hafenbauten in Brügge kamen Blöcke von 3000 t zur Verwendung. In Southi (Rufsland) wurden bei der Ausführung eines Hafenbaues die in Abbildung 107 dargestellten Kästen von 6,40 × 4,20 bei 5,75 m Höhe verwendet. Die Eisenarmierung solcher Kästen ist derjenigen der Reservoire ähnlich.

Bei **Uferschutzanlagen** hat man in den letzten Jahren verschiedene Versuchsstrecken unter Verwendung von Eisenbeton ausgeführt. Eine solche Versuchsstrecke von 135 m Länge wurde am Wentowkanal nach einem durch **Rabitz** erworbenen

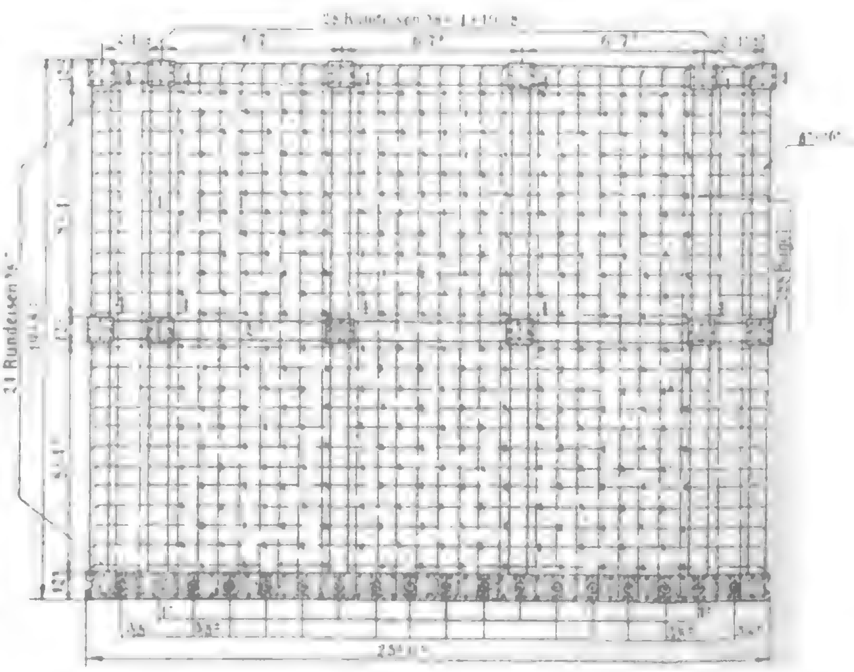
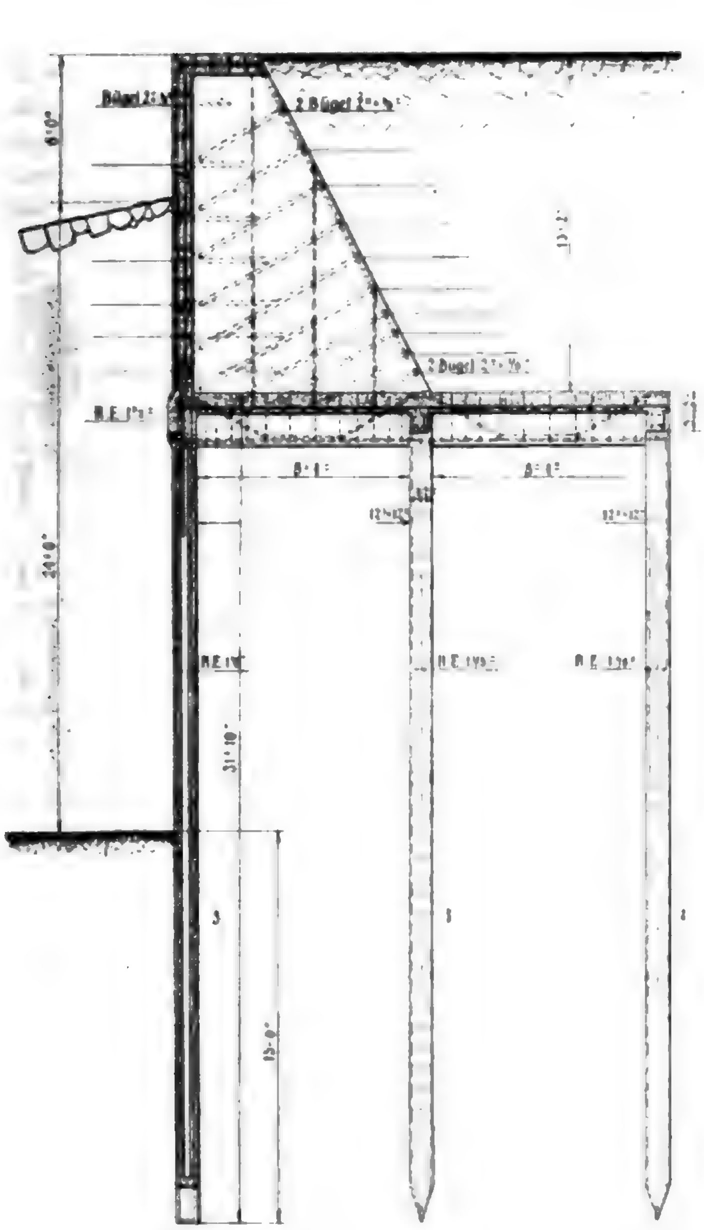


Abbildung 102.

Patent hergestellt. Die Uferdeckung ist eine fugenlose Betonplatte von 20 cm Stärke mit Eiseneinlage. Letztere besteht aus einem mit der Böschung durch Bohrer verankerten Flach-



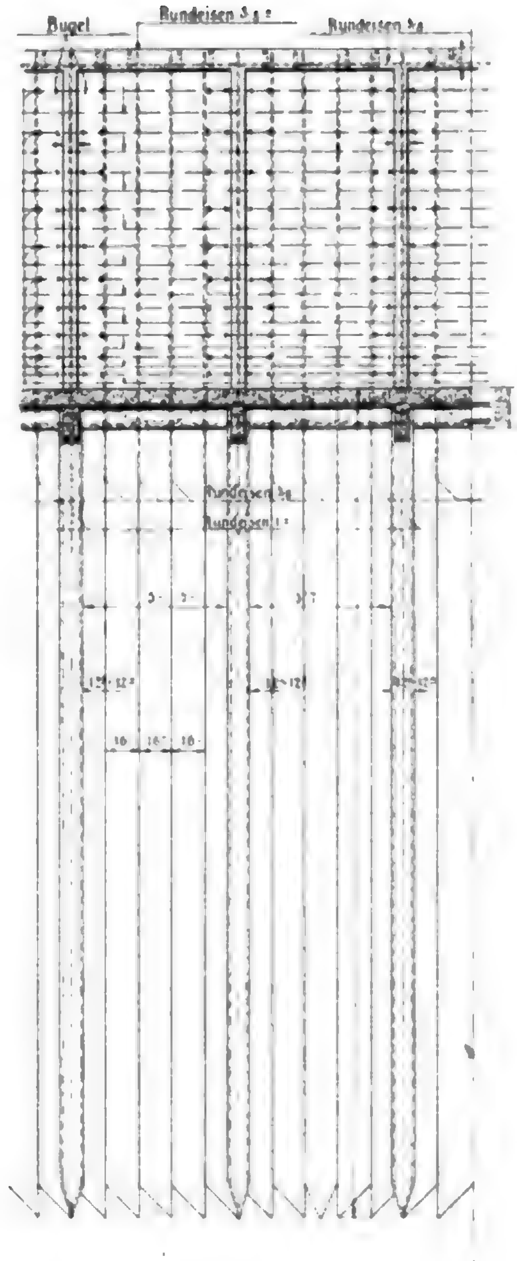
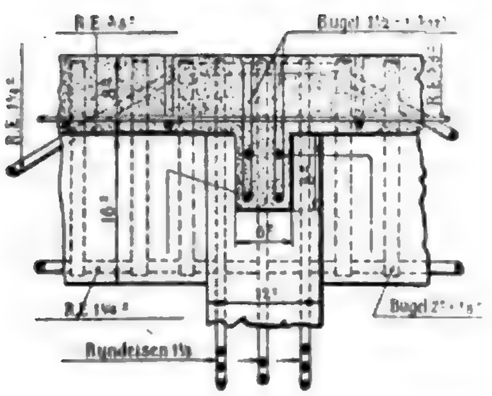


Abbildung 103.



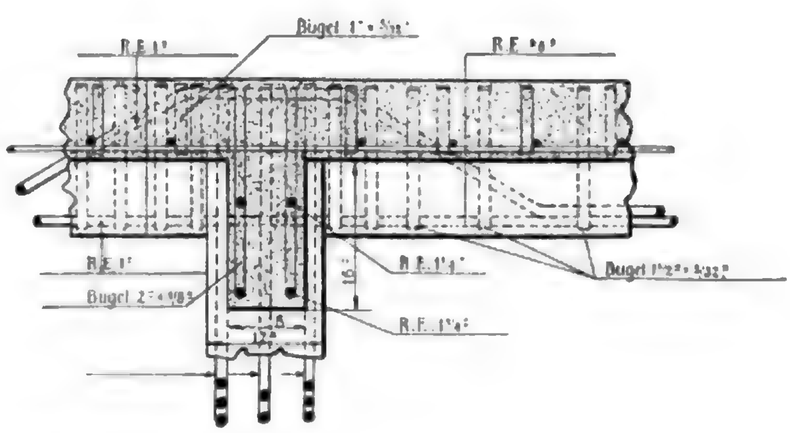


Abbildung 104.

eisengerippe von 5/60 mm, welches mit einem aus 6 mm Rundeisen bestehenden Maschennetz von 25 mm diagonal überzogen ist. Nach dem

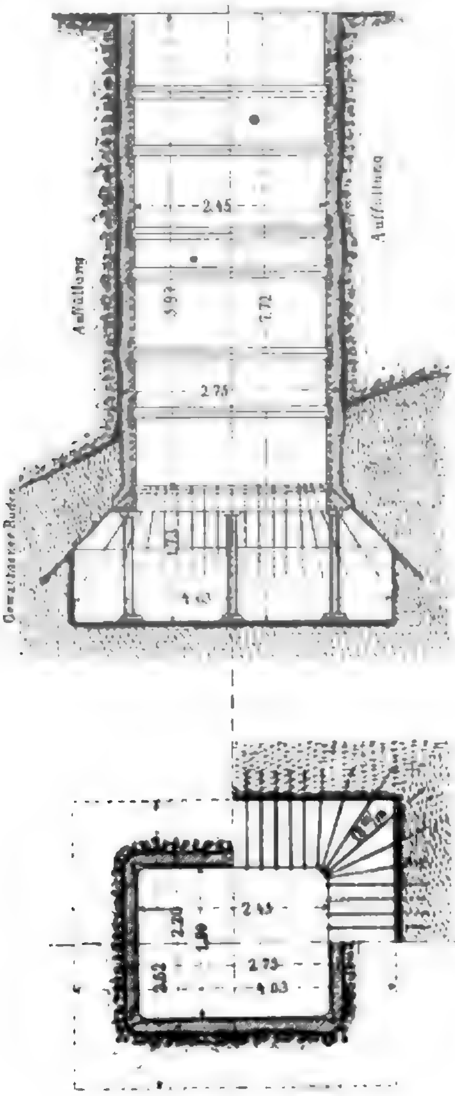


Abbildung 105.

System der **Möllerschen Erdanker** wurden ebenfalls in den letzten Jahren verschiedene Versuchsstrecken gefertigt. Der Möllersche Erdanker besteht aus einem um einen Eisendraht herum gestampften Betonkörper, welcher mit der Deckungsplatte verbunden ist und senkrecht zu letzterer in die Böschung eingreift. Bei einer Ausführung betrug die Länge dieser in Abständen von 50 cm stehenden Anker 1,20 m bei 4 cm Stärke.

Über das Verhalten dieser fugenlos hergestellten Uferbefestigungen lauten die Berichte widersprechend. Es haben sich unvermeidliche Längs- und Querrisse gebildet, welche zwar vorläufig den Boden nicht durchlassen, von denen man jedoch nicht weifs, welchen Einflufs sie im Laufe der Zeit auf die Beständigkeit der Platte ausüben werden. Aufserdem zeigte sich bei solchen Ausführungen, dafs der frische Beton durch eine zu frühzeitige Einwirkung der Wellen leicht zerstört wird. Dieser Übelstand wird durch die Verwendung vorher gefertigter Eisenbetonplatten vermieden. Man hat mit solchen 1,10 m langen, 0,50 m breiten und 8 cm starken Platten sehr günstige Erfahrungen gemacht; die Eisenarmierung bestand aus 3 Längs- und 4 Querstäben von 5 mm Durchmesser.

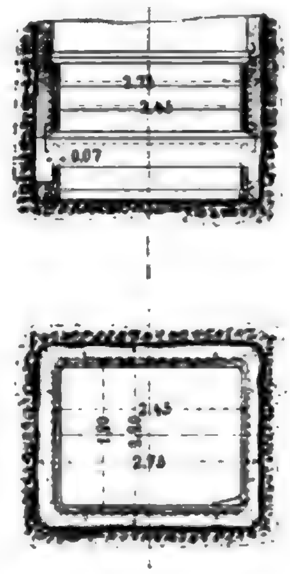


Abbildung 106.

Bei der Ausführung industrieller Anlagen scheint sich die Eisenbeton-Bauweise auch noch andere als bereits beschriebene Anwendungsgebiete (Hochbauten, Reservoire u. s. w.) erobern zu wollen. So wurde im Jahr 1901 in Jersey City bei New York ein **Fabrikschornstein** von etwa 33 m Höhe ganz in Eisenbeton ausgeführt (Abb. 108). Der Querschnitt des Schornsteinschaftes ist von oben bis unten konstant und hat derselbe einen äufseren Durchmesser von 3,45 m, einen inneren von 2,43 m. Der Schaft besteht aus zwei konzentrisch ineinander sitzenden und mit Rippen verstärkten eisenarmierten Mänteln, dazwischen befindet sich eine Luftschicht. Der innere Mantel bildet das sogenannte Futter für diese mit hohem Hitzegrad (etwa 750 Grad F.) der Abzugsgase arbeitende Anlage. Die Rippen liegen in dieser Luftschicht, so dafs die Aufsen- und Innenwandung vollständig glatt ist. Die Eisenarmierung wurde

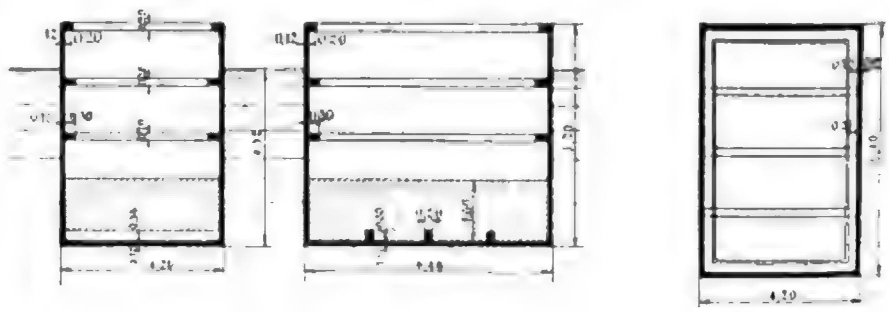
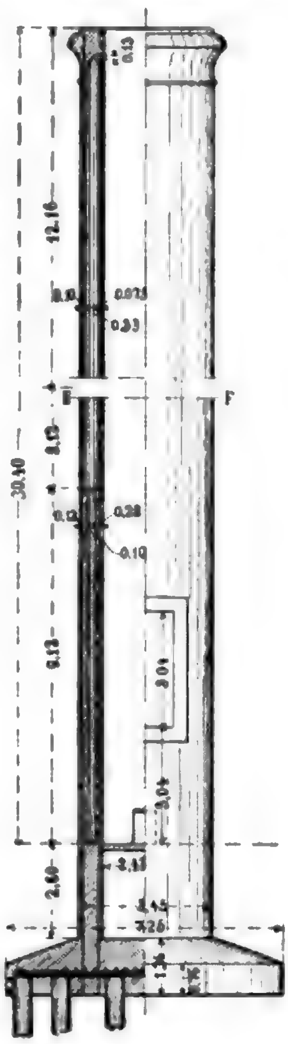


Abbildung 107.

nach dem Ransome-System ausgeführt und besteht aus gedrehten Quadrateisen. Im äufseren Mantel befinden sich 30 senkrechte Stäbe von 20 mm, und horizontal liegende, an die senkrechten Stäbe nach aufsen angrenzende Ringe von 13 mm

Quadrat, letztere in Entfernungen von 0,76 m. Die Armierung des inneren Mantels besteht aus 8 senkrecht stehenden, sowie ebenfalls horizontal nach aufsen liegenden Ringen von 7 mm Quadrat in Entfernungen von 0,38 m. Die Fundierung des Schornsteins erfolgte auf Pfahlrost, über welchen eine eisenarmierte Fundamentplatte gestreckt wurde. Der Schornstein wurde für einen Winddruck von 250 kg/qm berechnet; die Kosten der Ausführung betrugen 3500 Dollars. Nach demselben System wurde eine ähnliche Anlage von 45,75 m in Bajonne N. Y., eine andere in Elizabethport (New Jersey) von 38 m ausgeführt; über letzteren Schornstein sowie den Bauvorgang bei der Ausführung berichtet der „Praktische Maschinen-Konstrukteur“ 1901 Seite 136.



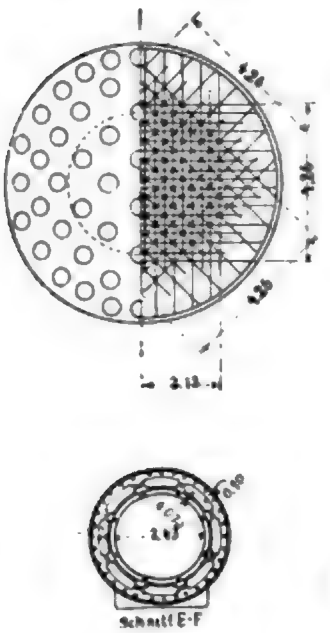


Abbildung 108.

Es gibt noch eine ganze Reihe von Gegenständen für die verschiedensten Benutzungsarten, welche in der Regel aus Stein, Eisen oder Holz hergestellt werden, welche sich aber ebensogut in Eisenbeton ausführen lassen und bereits ausgeführt worden sind. So wurden z. B. nach dem System Hennebique verstellbare Wärterbuden, verstellbare Baracken für Truppen-Übungsplätze, Kugelfänge, Stützmauern, Masten für elektrische Licht- und Kraftleitungen u. s. w. hergestellt, deren Beschreibung an dieser Stelle jedoch zu weit führen würde.* Die vorstehend beschriebenen und ausgeführten Bauwerke u. s. w. beweisen jedenfalls die grofse Anwendungsfähigkeit des Eisenbetons auf allen Gebieten des Hoch- und Tiefbaues. (Schlufs folgt.)

* In verschiedenen Ländern werden neuerdings Versuche mit Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton gemacht; in Italien hat die Direktion der „Rete Adriatica“ solche Schwellen von dreieckigem, an den Auflagerstellen von rechteckigem Querschnitt probeweise zur Verwendung zugelassen. — Preis f. d. Schwelle 11 bis 12 Fr. gegenüber 4 bis 5 Fr. für Holzschwellen.

Amerikanischer Giefsereibetrieb.

Von **Bernhard Osann**.

(Schlufs von Seite 260.)

Stahlgiefserei. Der englische Aufsatz erwähnt unter den angeführten Giefsereien auch zwei Stahlgiefsereien. Die Stahlgiefserei der Shickle, Harrison & Howard Iron Co. beschäftigt 1000 Menschen und stellt täglich 100 t fertiger Stahlgufsteile (Material für den Bau von Lokomotiven und Waggons) in vier Wellman-Martin-Öfen her. Die Kippung derselben erfolgt hydraulisch, die Beschickung mit der Wellmanschen Beschickungsmaschine. Die Wagen mit den Mulden werden auf einer schiefen Ebene durch eine Lokomotive hinaufgedrückt. Das Giefsen erfolgt durch Pfannen mit Bodenstopfen. Es wird alles geglüht; der Glühofen wird kontinuierlich betrieben. Die übrigen Angaben sind nicht von Bedeutung.

Die Schilderung der Stahlgiefserei der Sargent Co. läfst uns einen Einblick in eine amerikanische Kleinkonverterhalle tun, die das Tropenasverfahren durchgeführt hat.

Drei Tropenaskonverter mit je 2 t Fassung werden durch schwenkbare Rinnen mit zwei Whiting-Kupolöfen bedient. Die Rinnen sind verdeckt. Die Produktion beträgt 50 t täglich. Die Bewegung der Konverter geschieht hydraulisch, aber nicht durch Zahnstange, sondern durch zwei hydraulische Cylinder, deren Kolbenstangen durch eine Kette verbunden sind. Diese Kette greift in die Zähne eines Stirnrades auf dem Konverterschildzapfen ein. Der Konverter hat auf der Rückseite (die, welche der Giefserei abgewendet ist) einen Windkasten,

mit einer Deckplatte verschlossen. Von diesem Windkasten gehen 6 bis 8 Formen durch das Konverterfutter hindurch, derart gerichtet, dafs sie unter einem flachen Winkel auf das Roheisenniveau nach unten blasen, wenn der Konverter aufgerichtet ist. Die Öffnungen der Formen liegen also nicht unter dem Flüssigkeitsspiegel. Das Füllen des Konverters ist nicht einfach, weil die richtige Stellung der Formen gewährleistet werden mufs. Das Eisen fliefst in den horizontal liegenden Konverter und wird bei seinem Steigen durch die Formöffnungen hindurch bei abgenommenem Windkastendeckel beobachtet. Ist das richtige Niveau erreicht, wird der Windkasten geschlossen und das Blasen beginnt. Chargendauer 20 Minuten. Es wird auf 0,18 % Kohlenstoff heruntergeblasen und hernach wieder durch Ferromangan und Ferrosilicium auf 0,23 % Kohlenstoff zurückgekohlt, bei harten Stücken auch bis 0,4 % Kohlenstoff; alsdann wird Roheisen aus einem kleinen Kupolofen auf der Giefsereisohle abgestochen und mit Handpfannen in den umgelegten Konverter eingetragen. Auch Ferromangan und Ferrosilicium wird, in Tiegeln mit Petroleumfeuerung geschmolzen, flüssig in derselben Weise eingesetzt. Nach Umrühren wird dann der Stahl in Handpfannen abgefangen. Der Tropenasstahl ist aufserordentlich heifs und dünnflüssig und füllt glatt und scharf auch sehr dünne Querschnitte aus. Der Abbrand beträgt 17 %. Es werden 12 bis 20 Chargen täglich geblasen. Als Gebläse dient ein Rootsblower, der bei 65 P.S. einen Winddruck von 0,28 bis 0,32 Atm. erzeugt. Als Erzeugnisse werden nur kleine Teile aufgeführt: Gelenke für automatische Wagenkupplungen, Getriebe, Lokomotivachsbüchsen, Schraubenschlüssel, Werkzeuge u. s. w. Früher wurden auch gröfsere Teile, wie Lokomotivkurbeln, Drehgestelle u. s. w., gefertigt, aber im Kampfe mit der Konkurrenz wieder verlassen. Das Werk beabsichtigt die Errichtung von Martinöfen. Demnach scheint nur die Herstellung kleinerer Teile aus dem Tropenaskonverter lukrativ zu sein.

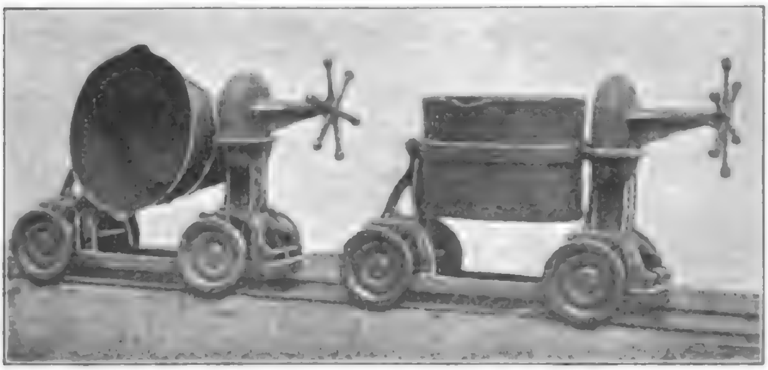


Abbildung 3. Pfannenwagen.

Die Giefspfannen. Um den Transport durch Menschenkraft möglichst zu beschränken, wird das flüssige Eisen in grofsen Pfannen entweder auf gewöhnlichen Schienenbahnen oder Schwebebahnen an Trägern bewegt, soweit die Pfannen nicht unmittelbar von Kränen zum Gusse aufgenommen werden. Aus den grofsen Pfannen wird dann das Eisen an Handpfannen abgegeben. Pfannenwagen für Schienenbahnen werden von der Huntschen Industriebahngesellschaft gebaut. Die Abbildung 3 zeigt einen solchen.

Bemerkenswert ist der gedrungene standfeste Bau mit möglichst niedrig gelegtem Schwerpunkt. Das Stirnrad hat innere Verzahnung, so dafs die Pfanne in der Drehrichtung des Handrades kippt. Das Handrad zum Kippen ist weit abstehend von der Pfanne, um den Mann gegen die Hitze zu schützen. Die Pfanne hängt so hoch, dafs 432 mm hohe Handpfannen aus ihr gefüllt werden können.

Die Giefspfannen für Kräne und Schwebebahnen enthalten nichts besonders Bemerkenswertes. Bei der Pesanopfanne wird die Entlastung der Schildzapfenlager gerühmt, die dadurch bewirkt wird, dafs die Seitenstangen des Bügels bei der Erwärmung nicht gegen die Pfanne geprefst werden. Ein Blick in den Katalog der Badischen Maschinenfabrik in Durlach lehrt, dafs man in Deutschland längst diesem Umstande durch gelenkig bei *A* (in Abbildung 4) eingestellte Seitenstangen des Bügels Rechnung getragen hat. Charakteristische Abmessungen einer schweren Roheisenpfanne werden in Abbildung 4 gegeben.

Die Schildzapfenachse liegt nahezu in der Mitte der Höhe (in deutschen Giefsereien ist eine tiefere Lage gebräuchlich). Bemerkenswert ist die sehr grofs gestaltete Schnauze und der Bügel, um das Abwehren der Schlacke zu erleichtern. Einige Pfannenkonstruktionen sind darauf eingerichtet, in einem Wagen und ohne weiteres auch im Kran verwendet zu werden. Mechanische Kippvorrichtungen sind ja nichts Neues, auch bei verhältnismäfsig kleinen Pfannen.

Transporteinrichtungen. Bei den grofsen Giefsereien und den hohen Löhnen sind natürlich Schienenbahnen auf ebener Erde und auch Schwebebahnen an I-Trägern besonders ausgebildet.

Die Electric Co.-Giefserei hat ein in allen Räumen und Höfen verzweigtes Schmalspurnetz von 545 mm Spur. In den Gebäuden werden die

Wagen von Hand bewegt, auf den Höfen dagegen durch elektrische Lokomotiven mit Oberstromzuführung. Diese werden bei Bedarf durch optische Signale herbeigerufen. Diese Bahn ist von der Hunt Industriebahnen Co. als Teil einer die industriellen Anlagen der ganzen Umgegend verbindenden Bahn gebaut. Die Walker & Pratt-Giefserei hat eine Schwebeschienenbahn 2,75 m über der Sohle an T-Trägern 250 mm hoch mit Weichen und Überholungen. Erstere sind als kleine Drehscheiben konstruiert. Die Laufkatzen sind in Abbildung 5 wiedergegeben. Als Material für letztere dient Stahlgufs, nur die Rollen sind gufseisern. Da nur kleine Teile gegossen werden, werden Giefspfannen von nur 800 Pfd. Inhalt auf dieser Schwebebahn gefahren und mit der Hand in Handpfannen entleert. Diese Schwebebahn läuft über 2,5 m breite Gänge, die 38 mm tief in dem Betonpflaster ausgespart und durch Strips (das sind breite, dünne Flacheisen für Rohrfabrikation) seitlich eingefafst sind.

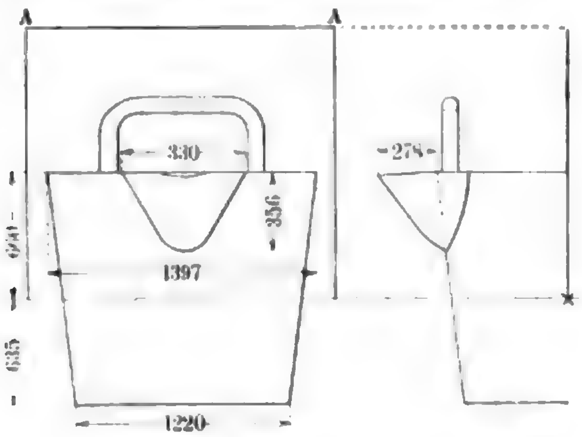


Abbildung 4. Roheisenpfanne.

Die Sargent-Eisengiefserei hat längs der einen Seite der Giefserei Schmalspurgeleise, auf denen Giefspfannen mit 2500 Pfd. flüssigem Eisen gefahren werden. Auf rechtwinklig abgezweigten Gassen zwischen den Formen laufen kleine Giefspfannenwagen, die aus obigen gefüllt werden, auf flachgelegten Rillenschienen.

Die Milwaukee Harvester Giefserei hat eine die ganze Fläche der Formerei mit drei parallelen Geleisen beherrschende Schwebebahn, wie die Abbildung 6 zeigt. Anschlüsse nach den Kupolöfen und den Aufzügen sind vorhanden, auch die darunterliegende Putzerei hat ihre eigene Schwebeschienenbahn. Die Hängefahrzeuge können ebenso wie gewöhnliche Wagen den Aufzügen übergeben werden. Die Weichen sind so eingerichtet, dafs sie bereits aus Entfernungen von 3 m durch Schnurzüge eingestellt werden können, dabei sind sie ebenso wie die Drehscheiben dagegen verwahrt, dafs die Fördergefäfse (auch bei halber Stellung) abgleiten können.

Einen mechanischen Formsandtransport besitzt die Mc Cormick-Giefserei I. Das Gebäude ist in drei Teile geteilt. Jeder dieser Teile hat in der Mitte einen Sandzubringer in Gestalt einer an der Decke aufgehängten Rinne. Ein solcher Zubringer ist in dieser Zeitschrift 1898, S. 461 beschrieben und abgebildet.* Er besteht aus einer offenen Rinne, auf deren Rändern in bestimmten Abständen Räder laufen, durch Achsen miteinander verbunden. Auf den Achsen ruht ein Gasrohr, so dafs ein über die ganze Rinnenlänge sich erstreckender Wagen gebildet wird. An dem Gasrohr sind Schaufeln befestigt, die

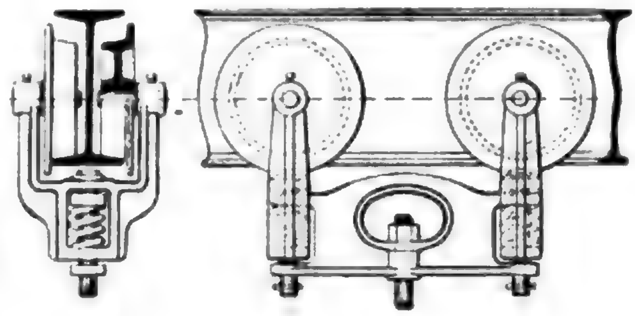


Abbildung 5. Laufkatze.

senkrecht in die Rinne bis auf ihre Sohle hineinragen. Wird das Gasrohr durch eine Pleuelstange vorwärts bewegt, so schieben die Schaufeln den in die Rinne geschütteten Sand vorwärts. Beim Rückgange klappen sie jedoch um und gleiten über den Sand hinweg. In beliebigen Abständen sind im Rinnenboden Öffnungen, durch welche der Sand den Formmaschinenplätzen oder den Aufbereitungsmaschinen zugeführt wird.

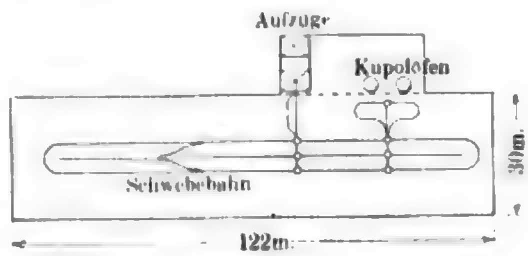


Abbildung 6.
Schwebebahn in der Milwaukee Harvester-Giefserei.

Die Transportvorrichtungen der Westinghouse Bremscylinder-Giefserei für Formen und Formkasten sind gleichfalls in dem eben erwähnten Aufsatz in „Stahl und Eisen“ abgebildet. Sie sind teils Rollgänge, auf denen zusammengekuppelte Platten eine Transportkette ohne Ende bilden, teils aneinandergekuppelte Plattformwagen, die gleichfalls einen Ring bilden.**

Trockenöfen für schwere und mittlere Kerne werden ausführlich beschrieben. In Bezug auf ihren Bau und Feuerung ist wenig

* Auch „Stahl und Eisen“ 1902 S. 932.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1890 S. 605, wo der Mechanismus erläutert wird.

Bemerkenswertes gesagt; wohl aber in Bezug auf Ausrüstung.

Die Electric Co.-Giefserei hat zwei grofse Trockenöfen 7,5 m lang, 6,1 m breit, 3,05 m hoch mit je zwei Schmalspurgeleisen von 545 mm Spur. Die Decke ist durch Ziegelplatten gebildet, indem ⊥-Träger so nahe aneinander verlegt sind, dafs die Platten zwischen ihnen auf den Flantschen ruhen. Auf diese Weise ist jede Wölbung umgangen. Die Feuerung geschieht durch Stein-

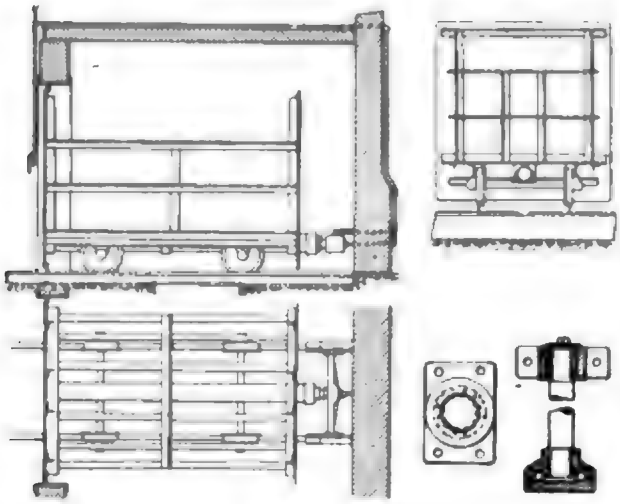


Abbildung 7. Trockenöfen.

kohlen auf einem Planrost von 1,1 qm (in anderen Fällen wird Koks genannt, in der Westinghouse-Giefserei Naturgas). Die Türen sind als 4teilige Flügeltüren ausgeführt. Die Abbildung 7 läfst die angewendeten Kugellager erkennen. Die Bewegung der Wagen erfolgt durch komprimierte Luft, ebenso wie bei den in der Abbildung 7 gleichzeitig dargestellten Trockenöfen für kleine Kerne, indem unter dem Wagen der Luftcylinder befestigt ist und sich

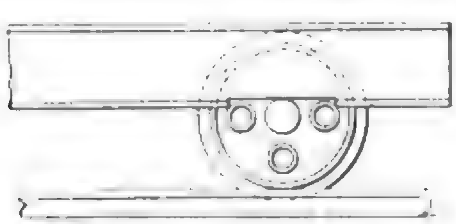


Abbildung 8. Flächenlager.

beim Herausfahren vermöge der eingelassenen Druckluft an dem feststehenden Kolben vorbeischiebt.

Die Trockenöfen für mittlere Kerne sind 3,05 m lang und 6,1 m breit und haben je vier Toröffnungen mit je einem Geleise. Eigenartig ist nun, dafs die durch Luftdruck bewegten Kernwagen vorne und hinten ein Schild haben, das die Toröffnung ohne Tür sowohl bei herausgefahrenem wie auch bei eingeschobenem Wagen abschliefst (vergl. die Abbildung). Andere Konstruktionen haben Sohlenheizung durch mit Platten abgedichtete Kanäle eingerichtet (wie die von Ugé seinerzeit in „Stahl und Eisen" beschriebene, z. B. in der Walker & Pratt-Giefserei). Auch Schiebetüren mit Handwinden sind in Anwendung. Die Trockenkammerwagen fahren vielfach auf einem in den Ofen hinein fallenden Geleise, das Herausziehen besorgt dann der Kran mit Hilfe einer eingeschalteten Rolle. Auch Flächenlager, die das Anfahren erleichtern, werden an einigen Stellen erwähnt. (Abbild. 8.)

Bei Trockenöfen mit gewölbten Deckenkappen sind in einem Falle kräftige gufseiserne I-Träger mit sehr breiten Unterflantschen angewendet, zwischen denen in drei Steinschichten übereinander gewölbt ist. In der Walker & Pratt-Giefserei sind die Umfassungsmauern der Trocken-

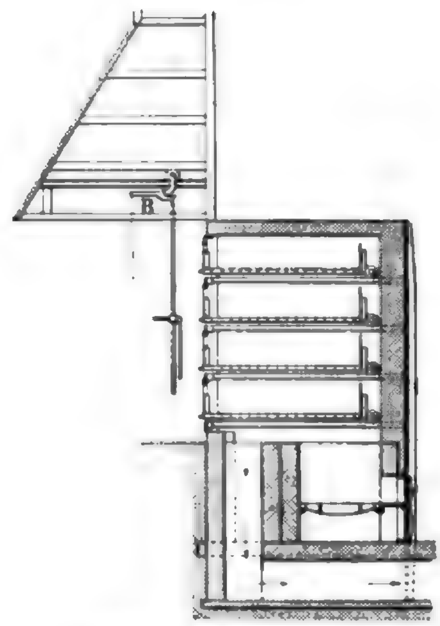


Abbildung 9. Trockenofen.

öfen, 457 mm stark, mit einem durch Schlackenwolle gefüllten Hohlraum von 51 mm ausgestattet.

Trockenöfen für kleine Kerne. Es wird die auch in Deutschland bekannte (der Katalog der Badischen Maschinenfabrik in Durlach bringt ihn auf S. 109 unter der Bezeichnung „Kerntrockenschrank") Konstruktion beschrieben als „Milletofen".*

Eine andere Trockenofenkonstruktion wird ausführlich an zwei Stellen beschrieben unter dem Namen der Milwaukee Harvester Giefserei und als Taggartofen. Beide sollen unabhängig voneinander konstruiert worden sein.

Die Abbildung 9 zeigt einen Schnitt durch den Ofen. Abbildung 10 zeigt die Einzelheiten der kleinen Laufrolle mit Hebelmechanismus. Man kann sich den Ofen als Kommode denken. Die Böden der Schubladen sind aus durch-

* Siehe „Stahl und Eisen" 1902 Heft 18 S. 993.

brochenem Blech oder Drahtgeflecht hergestellt, um die Heizgase hindurch zu lassen. Diese Schiebladen sind zweckentsprechend numeriert. Soll eine derselben gezogen werden, so wird eine Gabel derartig in kleine Löcher der Frontwand eingesetzt, dafs ein Zug an der Handstange am Hebel *B* (Abbildung 9) den Kasten vorn anhebt. Nunmehr zieht der Mann, rückwärts gehend, immer diese Stange im Zug haltend, denselben heraus, bis die Hinterwand die Öffnung verschliefst. Bei dieser Bewegung vermindern zwei Rollen, die, hinten am Kasten befestigt, auf Schienen laufen, die Reibung. Auch ist die Laufrolle vor dem Ofen mit Walzenlagern versehen. Die Einzelheiten des Hebels sind so getroffen, dafs der Mann den Handgriff nunmehr loslassen kann, ohne dafs der Kasten herabstürzt, um Kerne einzusetzen oder herauszunehmen.

In der Milwaukee Harvester Giefserei sind die Einzelheiten des Hebelmechanismus etwas anders. Die Feuerung geschieht hier durch Koks mit Dampfstrahlgebläse (wahrscheinlich Abfallkoks).

Auffallenderweise sind mit Wind betriebene transportable Trockenapparate, die in Deutschland weit verbreitet sind, mit keinem Worte erwähnt.

Formsand und andere Formmaterialien. Der Formsand soll widerstandsfähig, schwer schmelzbar und offen für den Gasdurchgang sein. Die Case Threshing Co. unterscheidet drei Arten Formsand und teilt diese wieder in drei Gattungen nach Mafsgabe der Feinheit (Siebmaschenweite) ein.

1. Kieselsäurereicher Formsand für Stahlgufszwecke 98,04 SiO_2, 1,4 Al_2O_3, 0,06 Fe, 0,2 CaO, 0,16 MgO, gebundenes Wasser 0,14.

2. Eigentlicher Formsand. Derselbe soll 75 bis 85 % SiO_2, 5 bis 13 % Al_2O_3 (mehr als 13 % führt zur Abnahmeverweigerung), höchstens 0,75 % Alkali und 2,5 % Kalkerde und Magnesia, höchstens 5 % Eisen und höchstens 4 % gebundenes Wasser enthalten. Eine Zusammensetzung präzise vorzuschreiben, ist unmöglich, auch nicht erforderlich, jedoch wird bei der Abnahme aufser auf Feinheit, auf Kalk, Magnesia, organische Substanz, Eisen geprüft, um zu hohe Gehaltsziffern dieser schädlichen Bestandteile nicht aufkommen zu lassen. Zu hoher Tongehalt macht den Sand undurchlässig für Gase, was bei Kernsand noch mehr als bei Formsand von Bedeutung ist.

Es werden folgende Formsandanalysen mitgeteilt:

	Für leichten Eisengufs %	Für mittler. Eisengufs %	Für schwer. Eisengufs %	Für leichten Bronzegufs %
SiO_2	82,21	85,85	88,40	78,86
Al_2O_3	9,48	8,27	6,30	7,89
Fe_2O_3	4,25	2,32	2,00	5,45
CaO	—	0,50	0,78	0,50
$CaCO_3$	0,68	0,29	—	1,46
MgO	0,32	0,81	0,50	1,18
Na_2CO_3	0,09	0,10	—	0,13
K_2CO_3	0,05	0,03	—	0,09
MnO	—	Spur	0,25	Spur
Geb. Wasser	2,64	1,68	1,73	3,80
Organische Substanz	0,28	0,15	0,04	0,64
Spezifisches Gewicht	2,652	2,645	2,63	2,64
Grad der Feinheit	85,18	66,01	46,86	94,88*

3. Kernsand. Hier gibt die chemische Zusammensetzung wenig Anhalt zur Beurteilung. Viel Kieselsäure bei möglichst wenig Tonerde und Eisen sind Bedingungen. Die Bindekraft soll nicht durch Tonerde, sondern durch Zusatzmittel erreicht werden. Kernsand von mehr als 5 % Al_2O_3 oder 2,5 % Eisen wird zurückgewiesen. Im übrigen spielt der Grad der Feinheit und die Kornbeschaffenheit eine Hauptrolle. So z. B. hat sich ein Kernsand von 69 % und ein solcher von 94 % SiO_2 gleich gut bewährt. Die Bindemittel müssen so gewählt werden, dafs der Kernsand klebt. Beim Gusse soll dann die Klebekraft aufhören, ohne dafs dabei stürmische Gasentwicklung erfolgt, die dem Gelingen des Gufsstücks gefährlich wird. Als Bindemittel dienen Flufsspat (mit Vorsicht zu gebrauchen — vielfach soll dieses Mittel wieder aufgegeben sein), Harz, Sirup, Leinöl und viele andere sogenannte Spezialmischungen, deren Zusammensetzung geheim gehalten wird.

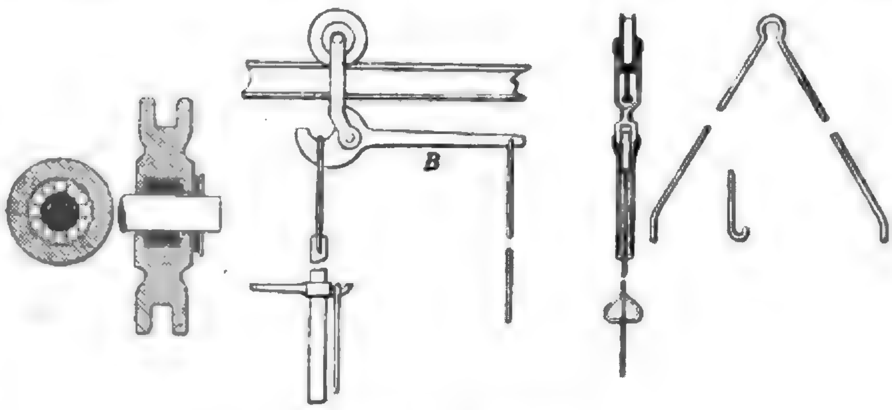


Abbildung 10. Laufrolle.

Nach einer Annonce in „Foundry" empfiehlt eine Firma einen Kernsandmischapparat (Blundell-Mischer), um zur Ersparnis von Flufsspat und Harz Steinkohlenmehl einzumengen.

* Jedenfalls Prozent, die durch ein bestimmtes Sieb hindurchgehen.

Die Milwaukee Harvester Giefserei verwendet Flufsspat und Harz, die in einer cylindrischen Trommel zusammen mit dem Kernsand zerkleinert und innig gemengt werden, indem zwei Wellenstücke in der Trommel herumrollen. Bei einem Teil der Kerne dieser Giefserei wird auch Leinöl verwendet, das aber beim Gufs einen unangenehmen Geruch verursacht. Die Kerne, die in der „Hammer Kernmaschine“ hergestellt werden, sollen aus sechs Teilen feinem Kernsand, $^1/_4$ Teil Flufsspat und einem kleinen Zusatz (gill = $^1/_4$ Liter) Leinöl bestehen.

Wie bereits erwähnt, sucht man nach Möglichkeit ungetrocknete Kerne zu verwenden aus Ersparnisrücksichten, da sie nicht teurer im Formerlohn sind und keine Trockenkosten erfordern, auch deshalb, weil sie besser der Schwindung des Gufsstücks nachgeben und sich leichter einpassen und entfernen lassen. Solche Kerne sind ja auch in Deutschland bekannt.

Kernstützen sind sehr mannigfach. Erwähnenswert sind solche der Westinghouse-Giefserei, die einen Spielraum von $^1/_2$" durch Einstellen eines Schraubengewindes zulassen und das lästige Unterlegen ersparen.

Lehm soll aus fünf Teilen Lehm und sieben Teilen feinem Sand bestehen, die, mit Lehmwasser angerührt, zwei Tage durchweicht werden. Beimengungen von Pferdedünger oder Sägespänen sind nach dem Urteil des englischen Verfassers unnötig und erschweren nur das Mischen. Dieser Behauptung dürfte hier zu Lande wohl widersprochen werden — wenn vielleicht auch andere organische Beimengungen wie die oben erwähnten dieselben Dienste tun.

Ziegel zum Bau der Lehmformen sollen weich sein. Schwärze soll nicht an der Gufsform herunterfliefsen, nicht am Gufsstück kleben und auch nicht beim Trocknen abblättern. Die Darstellung des englischen Verfassers bringt nichts wesentlich Neues — es werden Spezialmischungen in den Handel gebracht, die geheim gehalten werden, zum Teil gar nichts taugen, zum Teil gut sind und vielfach die teuren Graphitschwärzen verdrängen. Eine Musterkarte von Schwärzebestandteilen wird wie folgt gegeben: Graphit, Seifenstein, Talk, weifser Bolus, Kreide, gemahlene Kohle, Flufsspat in Lehm-, Sirup- oder auch reinem Wasser angerührt. Es giebt auch trockene Schwärzen, die mit dem Beutel aufgestäubt werden.

Eine Annonce in „Foundry“ (Paxson Co., Philadelphia) nennt eine Steinkohlenschwärze, eine Mineralschwärze für Eisenbahnräder und eine Schwärze für Röhren (Lehigh Pipe Blacking). Diese Annonce ist durch drei Negerkinder wirkungsvoll gemacht. Eine andere Firma, Obermayer Co., hat noch gröfsere Auswahl.

Mischmaschinen. Die Electric Co.-Giefserei hat Zentrifugalmischmaschinen (System Sellers), fahrbar auf einem Wagen, durch einen Elektromotor getrieben (3 P. S.). Bei der Mc Cormick-Giefserei wird ein automatischer Sandbefeuchtungsapparat erwähnt, indem ein Ventil durch das Gewicht des aus der Siebmaschine herausstürzenden Sandes reguliert wird. In der Walker & Pratt-Giefserei wird der Sand auf Dampfschlangen getrocknet und gesiebt (900 Maschen a. d. Quadratzoll). Andere Giefsereien gebrauchen horizontale freikragende Siebcylinder. Gewöhnliche Siebe, teils mit der Hand, teils in Gestellen mechanisch gestofsen, auch pneumatisch genau wie die pneumatischen Meifsel und Hämmer angetrieben (s. Abbildung 11, welche ein sogenanntes Hannasieb darstellt), werden zum Mischen und Sieben verwendet, z. B. in der Sargent- und Milwaukee Harvester Giefserei.

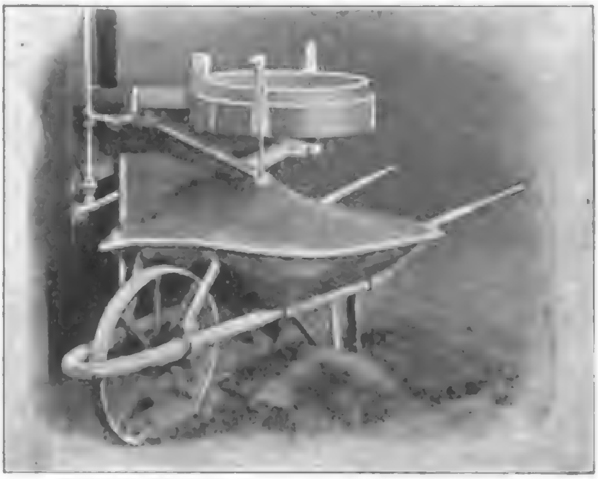


Abbildung 11. Hannasieb.

Diese pneumatischen Siebe können auch auf einem Dreifufs oder an der Wand befestigt werden. Sie gebrauchen 0,56 cbm angesaugter Luft bei 5,6 Atmosphären Pressung in der Minute und sieben so schnell, wie ein oder zwei Arbeiter, je nach der Maschenweite von $^1/_4$" oder $^1/_2$", zu schaufeln vermögen. Einen Nachteil dieser Siebe sollen die Erschütterungen mit sich bringen. Dem Drahtgeflecht der Siebe ist vielfach eine gewellte Fläche gegeben. Die Wellenkämme bilden konzentrische Kreise. Dieses „Vrooman“-Sieb soll viel mehr leisten, als ein gewöhnliches.

Eine andere Mischerkonstruktion zeigt Abbildung 12. Das Mischen wird durch einen Flügel wie bei einer Knetmaschine bewirkt. Ist der Sand gemischt, so erfolgt das Auskippen mit Handkurbel und Radübersetzung. Dieser „Boston“-Mischer wird durch Riemenbetrieb bedient.

In den Annoncen der „Foundry“ wird eine Mischertype erwähnt („Sly“-Mischer), der aus einer rotierenden Schale, die einer Kollergangsschale gleicht, besteht. Ueber dieser Schale ist ein galgenartiges Gestell angebracht, an dem pflugscharförmige Schaufeln befestigt sind und die Mischung besorgen.

Zerkleinerungsmaschinen für Formsand sind nicht erwähnt bis auf einen Kollergang in der Sargent-Giefserei mit rotierender Schale (wahrscheinlich für Stahlgufszwecke). Die Zerkleinerung überlassen amerikanische Giefsereien wahrscheinlich durchweg Spezialfirmen, wie der Firma Whitehead Brothers Co. in New York, die ihre zahlreichen „Sandwerke“ und alle erdenklichen Formsandarten in „Foundry“ offerieren.

Putzerei. Die Anwendung von Rollfässern wird sehr ausführlich beschrieben. Da dieselben aber in Deutschland bekannt und weit verbreitet sind (vergl. Katalog der Badischen Maschinenfabrik in Durlach), so kann sich der Berichterstatter kurz fassen. Es sind meist cylindrische Trommeln aus Blech, seltener hölzerne Fässer von polygonalem oder viereckigem Querschnitt mit gufseisernen Böden. Die Zapfen, die in Lagerschalen aus Hartgufs ohne Komposition laufen, sind hohl und an Staubabsaugerohre angeschlossen. Das Füllen der Fässer geschieht durch Öffnungen in der Cylinderwand, die durch fafsdaubenartige Deckel verschlossen und durch Segeltuch abgedichtet werden. Der Antrieb geschieht durch Friktionsrollen (Walker & Pratt, Sargent-Giefserei) oder durch Zahnräder; in letzterem Falle trägt der gufseiserne Boden einen Zahnkranz. In der Milwaukee Harvester Giefserei wird das Ausrücken durch Lösen einer Riemenspannrolle bewirkt, um Stöfse zu vermeiden. In derselben Giefserei werden die in den Trommeln verbleibenden Schlacken und Eisenstücke einer Transportrinne übergeben, die mitten zwischen den beiden Reihen der Putzfässer hinläuft, und aufserhalb des Gebäudes in Wagen entleert. Der abgesaugte Staub lagert sich unterhalb eines Staubkamins in Behälter ab, die ebenfalls selbsttätig entleert werden. In der Mc Cormick-Giefserei I stehen 48 Putztrommeln in Holzgehäuse eingeschlossen, die an die Exhaustorleitung angeschlossen sind. Putztrommeln von eiförmiger Gestalt wurden ebenfalls angewendet (sind auch in Deutschland bekannt als sogenannte Scheuertrommeln).

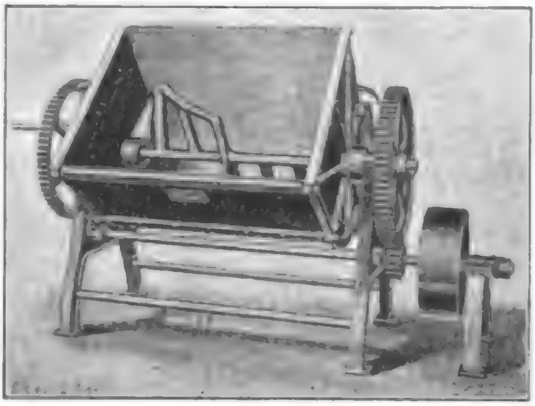


Abbildung 12. Mischer.

Das Putzen mit Windstrom und Dampfstrom unter Zuhilfenahme von Sand wird sehr kurz behandelt. Der beschriebene Apparat ist der denkbar ungesundeste. Es ist ein an den Giebelseiten offenes Rollfafs, in welchem die Gufsstücke liegen und gewendet werden. Ein mit Helm und Maske ausgerüsteter Mann richtet einen Sandstrahl in das Rollfafs. Der Staub fällt durch ein Gitter in einen Trichter, der an ein Exhaustorsystem angeschlossen ist. Ebenso saugt auch ein Exhaustor über dem Rollfafs. Der Sand kann, in einem Behälter abgelagert und dem Windstrom selbsttätig zufallend, wieder benutzt werden.

Ein Blick u. a. in den Katalog von Alfred Guttmann in Ottensen zeigt, dafs bessere Apparate in Deutschland gebräuchlich sind. Zum Beseitigen des Grates und der Eingufsreste sind feststehende pneumatische Hämmer im Gebrauch mit meifselartiger Schlagfläche. Ein Hammer von 8 bis 12 Pfd. braucht 0,3 bis 0,4 cbm Luft in der Minute. Auch pneumatische Handhämmer werden benutzt. Zum Schleifen u. Gufsputzen werden vielfach Schmirgelscheiben verwendet.

Aussonderung des Eisens aus Schlacke und Rückständen. Man wendet mit Siebtrommeln verbundene elektromagnetische Apparate an.

Bei dem Barnarde Leas Separator gelangen die in einer Kugelmühle zerkleinerten Rückstände (hierbei bleiben die groben Eisenstücke bereits zurück) in eine magnetische Trommel. Die Eisenstücke haften am Mantel, während ein starker Windstrom den Staub entführt. Eisen- und Schlackenstücke fallen gesondert aus der Trommel heraus. Man soll 300 bis 400 Pfund Eisen bei einer Gufswarenerzeugung von 9 t gewinnen.*

Der Dings-Apparat ist ein Scheibenapparat. Das Material gelangt auf eine horizontale Drehscheibe, welche die Elektromagnete trägt. Das Eisen wird angezogen, während das andere Material durch ein Blech aufgehalten und abgeworfen wird. Der mit Eisen beladene Magnet gelangt auf der Rückseite über einen Holzkasten. Hier wird der Strom ausgeschaltet und das Eisen fällt in den Kasten. Die Slysche Schlackenmühle wurde bereits im Jahrgang 1902 Heft 18 Seite 990 abgebildet und beschrieben. In der

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1254.

Dayton-Giefserei für schmiedbaren Gufs wurden mit diesem Apparate monatlich 25 t Eisen im Werte von 44,70 ℳ die Tonne gewonnen, während die Unkosten nur 8,26 ℳ für die Tonne betrugen.

Kräne. Im allgemeinen gilt, dafs Laufkräne für schwere Gufsstücke ausschliefslich angewendet werden. Für mittlere Stücke sind Drehkräne vorteilhafter, und in Giefsereien für schwere und mittlere Stücke beide Arten von Kränen, vorausgesetzt, dafs das Gebäude hoch genug ist.

Laufkräne haben oft zwei Katzen. Die neue Giefserei der Electric Co. ist mit zwei elektrischen Laufkränen im Hauptschiff von 10 und 40 t bei 19,5 m Spannweite bedient. Diese werden von oben aus gesteuert, dagegen werden die beiden Laufkräne in jedem Seitenschiff zu 5 und 7 t auch elektrisch betrieben, aber vom Former selbst bedient. Lufthebezeng wurde bei diesen Laufkränen verworfen, weil diese (wahrscheinlich nur bei den schweren Lasten) nicht stofsfrei anziehen sollen. Abgesehen davon, wird Lufthebezeug sehr viel angewendet, z. B. in der Walker & Pratt-Giefserei (1 Laufkran von 5 t, 355 mm Cylinderdurchmesser), Sargent-Giefserei, Mc Cormick-Giefserei (hier läuft eine Katze oberhalb jeder Formmaschine auf den unteren Flantschen der I-Träger; an der Katze hängt ein Luftcylinder, dessen Kolbenstange den Haken trägt). Die Kelly-Giefserei (Klavierplatten) hat über jedem Formplatze eine elektrische Laufkatze zu 2 t bei 21 m Laufbahn. Laufkrankatzen, deren Triebwerk von einem durch Luftdruck bewegten Motor bedient wird, sind ebenfalls in Anwendung.

Bei Drehkränen sucht man möglichst die raumbeengende kopfbandartige Strebe zu umgehen. Interessant ist die Anordnung in der Electric-Giefserei, indem 5-t-Drehkräne, elektrisch getrieben, ohne weiteres von Säule zu Säule von den Laufkränen gehoben und befestigt werden. Hydraulischer Antrieb, verbunden mit Dampf- oder Luftdruck, ist für Drehkräne auch bekannt. Abbild. 13 zeigt einen solchen Drehkran. Der hydraulische Cylinder *F* des Krans hat eine hohle Kolbenstange. Soll eine Last gehoben werden, so wird in den Cylinder *H* Dampf eingelassen. Das Wasser bewegt den Cylinder *F* und es erfolgt die Hubbewegung. Soll gesenkt werden, so läfst man den Dampf abblasen. Die Einschaltung der komprimierten Luft als Kissen zwischen Wasser und Dampf soll die Kondensation und Stöfse vermindern. Bei Gefahr des Einfrierens kann man Glycerin statt des Wassers nehmen. Ebenso wie Dampf wird auch Luftdruck bei diesem Kran angewendet. In der Sargent-Eisengiefserei ist als einziger Kran ein Luftdruckdrehkran von 5 t Last bei 6,4 m Ausladung am Kupolofen tätig.

Heizung und Ventilation. Heizung spielt bei den bekanntlich sehr kalten Wintern eine grofse Rolle. Die als mustergültig beschriebenen Heizungen sind sämtlich Luftheizungen, die besser als Dampfheizungen sein sollen. Die Electric Co.-Giefserei hat 92000 cbm zu heizen. Es geschieht dies durch zwei Heizventilatoren von 4,2 m Durchmesser, 2,1 m breit, die jeder 35 P. S. und ein durch Dampf geheiztes Heizschlangensystem von 2558 qm Heizfläche beanspruchen. Die Heizluftrohre sind durch das ganze Gebäude geführt und lassen die heifse Luft aus regulierbaren Abzweigrohren in über Kopfhöhe ausströmen. Die Walker & Pratt-Giefserei hat ebenfalls Luftheizung mit Hilfe eines Sturtevantventilators. Die Luftheizung der Giefserei II (116000 cbm Raum) der Mc Cormick Co. geschieht durch einen Buffaloventilator, an jedem Giebel 5,8 m Durchmesser, 2,1 m breit mit je 3500 cbm in der Minute bei 125 Umdrehungen. Die Heizkörper bestehen aus Fufskasten, die durch schmiedeiserne Rohre von 1" Durchmesser verbunden sind. Die zuerst von der Luft bestrichenen Rohrreihen

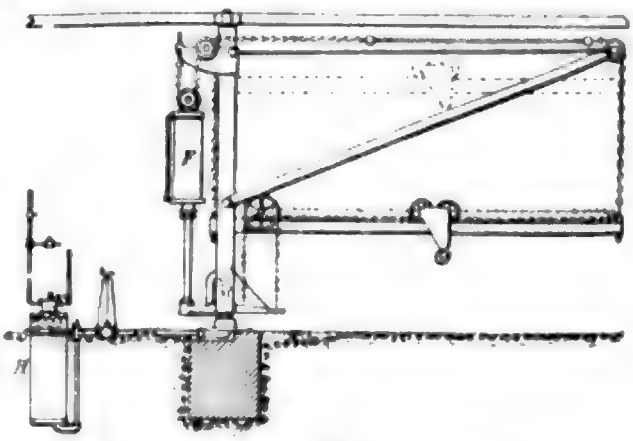


Abbildung 13. Drehkran.

sind mit Abdampf gespeist und wirken als Oberflächenkondensator für die Dampfmaschine, auch vermindern sie die Kondensation in den mit Frischdampf gespeisten Heizkörpern, weil die Luft vorgewärmt an dieselben herantritt. Der freie Gesamt-Durchströmungsquerschnitt zwischen den Heizrohren soll etwa dreimal so grofs sein als die Mündung des Ventilators, damit eine Verzögerung der Luftbewegung an dieser Stelle eintritt. Die Milwaukee Harvester Giefserei hat gleichfalls Luftheizung mit durch Abdampf geheizten Heizschlangen. Dachventilation wird mehrfach angeführt.

Feuersicherheit wird an mehreren Stellen besonders betont. Die Walker & Pratt-Giefserei — Gebäude aus Ziegeln, bei Eisen- und Glasverwendung; Giefsereidach aus Schiefer auf Bretterlage, die anderen Gebäude mit Dachpappe auf Bretterlage gedeckt — hat durch gute Einrichtungen (Hydranten, Brandmauern, Signalwesen) die Prämie auf $7^1/_2$ d für 20 £ (0,64 ℳ für 400 ℳ) Versicherungssumme herabgedrückt, d. i. also 1,6 f. d. Tausend.

Verwaltung. Bemerkenswert ist die Tätigkeit eines Leiters der Modellwerkstätten, der aber

nicht, wie es in Deutschland allgemein der Fall ist, dem Giefsereivorstande unterstellt, sondern gleichgeordnet, vielfach wahrscheinlich sogar vorgesetzt ist. Es liegt ja auch ein richtiger Gedankengang zu Grunde, wenn man das Hauptgewicht der geistigen Arbeit auf die richtige Gestaltung des Modells legt. Die Konstruktion der Formmaschine und der dazu gehörigen Modellplatten gehört natürlich mit zu den Funktionen dieser Persönlichkeit. So z. B. ist der durch seine Formmaschine auch in Deutschland bekannte Mr. Pridmore Vorstand der Modellwerkstätten der Mc. Cormick-Giefserei.

Aus einigen Bemerkungen des englischen Verfassers und auch aus anderen Veröffentlichungen gewinnt man Einblick in die Verwaltung grofser Giefsereien. Das Gattieren besorgt in solchen, die nur nach Analyse kaufen, der Chemiker. Natürlich mufs derselbe auch hüttenmännische Kenntnis und Erfahrung besitzen, sonst bringt er mehr Schaden als Nutzen. Nur auf diese Weise ist die Einführung des Gattierens nach Analyse möglich gewesen. Der Betriebsführer der Giefserei scheint immer ein Mann der Praxis ohne theoretische Schulung zu sein. Bezeichnend ist eine Mitteilung des englischen Verfassers aus der Verwaltung der Westinghouse Machine Co. Ist ein neues Stück zu formen, so treten drei Personen zur Beratung zusammen: 1. der Vorstand des Konstruktionsbureaus; 2. der Vorstand der Modellwerkstätten; 3. der Vorstand der Giefserei. Dabei wird es vielfach nötig, ein Anschauungsmodell in kleinem Mafsstabe herzustellen. Nach Beratung und Meinungsaustausch wird ein Anschauungsmodell der Form hergestellt und nochmals in einer Zusammenkunft begutachtet. Erst dann erfolgt die Anfertigung des Modells.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung an Reversierventilen für Gasöfen zur Vermeidung von Gasverlusten während des Umsteuerns.

Man beginnt in neuerer Zeit einzusehen, dafs bei den bisher gebräuchlichen Reversiervorrichtungen die während des Umsteuerns entstehenden Gasverluste sehr bedeutende sind. Die neuesten Konstruktionen von Reversierventilen lassen das Bestreben erkennen, diese Verluste ganz zu vermeiden oder zu beschränken.

In Nr. 8 d. J. von „Stahl und Eisen" S. 166 ff. bringt S. Forter ein neues Ventil und ebenso wird unter Patentberichten (S. 218) ein neues Ventil von D. Turk in Riesa beschrieben, welche beide so konstruiert sind, dafs sie die Gasverluste während des Umsteuerns vermeiden. Dieser Zweck läfst sich aber ohne Anschaffung eines neuen teuern Reversierventils erreichen durch eine Neuerung, welche an den beiden bisher gebräuchlichen Reversierventilen, dem Glockenventil und dem alten Forter-Ventil, ohne besondere Kosten angebracht werden kann.

Die Konstruktion, welche aus den beiden Skizzen (Abb. 1 und 2) hervorgeht, ist eine sehr einfache und besteht darin, dafs durch eine einfache Hebel- oder Ketten-Übersetzung während des Anhebens der Glocke bezw. der Mulde (beim Forter-Ventil) ein in der Gaszuleitung angebrachtes Ventil geschlossen wird. — Das letztere bleibt nun während des ganzen Zeitraums des eigentlichen Reversierens geschlossen und öffnet sich wieder beim Senken der Glocke bezw. Mulde nach erfolgter Reversierung. Die Bewegung des Abschlufsventils erfolgt also ganz automatisch. Ein Nichtfunktionieren oder falsches Funktionieren infolge Nachlässigkeit der den Ofen bedienenden Arbeiter ist vollständig ausgeschlossen. Von Interesse dürfte die nachfolgende Kalkulation sein, die allerdings theoretisch ist, deren Richtigkeit aber durch den folgenden Nachweis praktischer Betriebsergebnisse eines Stahlwerks bestätigt wird.

Kalkulation der Gas-Ersparnis bei Martinöfen.

1 Martinofen von 15 t Fassung erzeugt täglich (in 24 Stunden) durchschnittlich etwa 70 t. Der Kohlenverbrauch stellt sich auf annähernd 30 % = rund 20 t. Die Anzahl der Reversierungen in der Stunde beträgt durchschnittlich 7, in 24 Stunden: 168 zu je 10 Sekunden = insgesamt 1680 Sekunden = 28 Minuten. Es ist also während 28 Minuten die Gaseinströmung in Verbindung mit dem Rauchkanal bezw. dem Kamin. Während dieser Zeit fehlt aber der Widerstand, den das Gas bei dem Durchströmen der Gaseinlafskanäle, des Gitterwerks der Generatoren und des Ofens selbst zu überwinden hat; das Gas kann mit vollem Druck ungehindert in den zum Kamin führenden Rauchkanal abströmen. Die Menge des verlorenen Gases in den 28 Minuten, welche die Umsteuerungen während einer Betriebsperiode von 24 Stunden in

Anspruch nehmen, ist demnach mindestens die doppelte, als während 28 Minuten, innerhalb welcher das Gas gezwungen ist, seinen Weg durch die Gaseinströmungskanäle, die Regeneratoren und den Ofen zu nehmen. Es ist also mit Sicherheit anzunehmen, dafs der durch die Reversierung entstehende Gasverlust mindestens der während einer Stunde durchschnittlich verbrauchten Gasmenge gleichkommt, d. h. der Verlust beträgt $^{1}/_{24}$ des gesamten Gasverbrauchs.

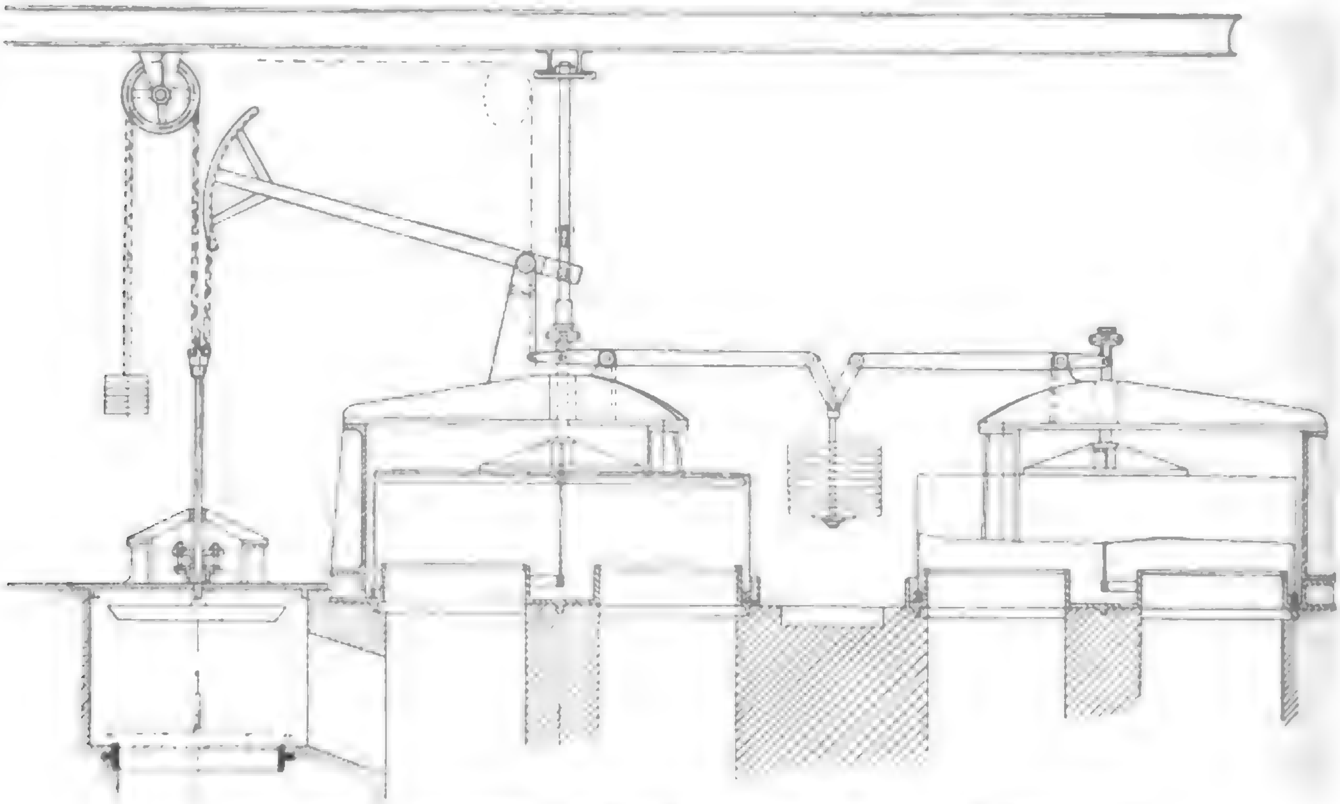


Abbildung 1. Verbindung des Gasabschlufsventils mit einem Glockenventil.

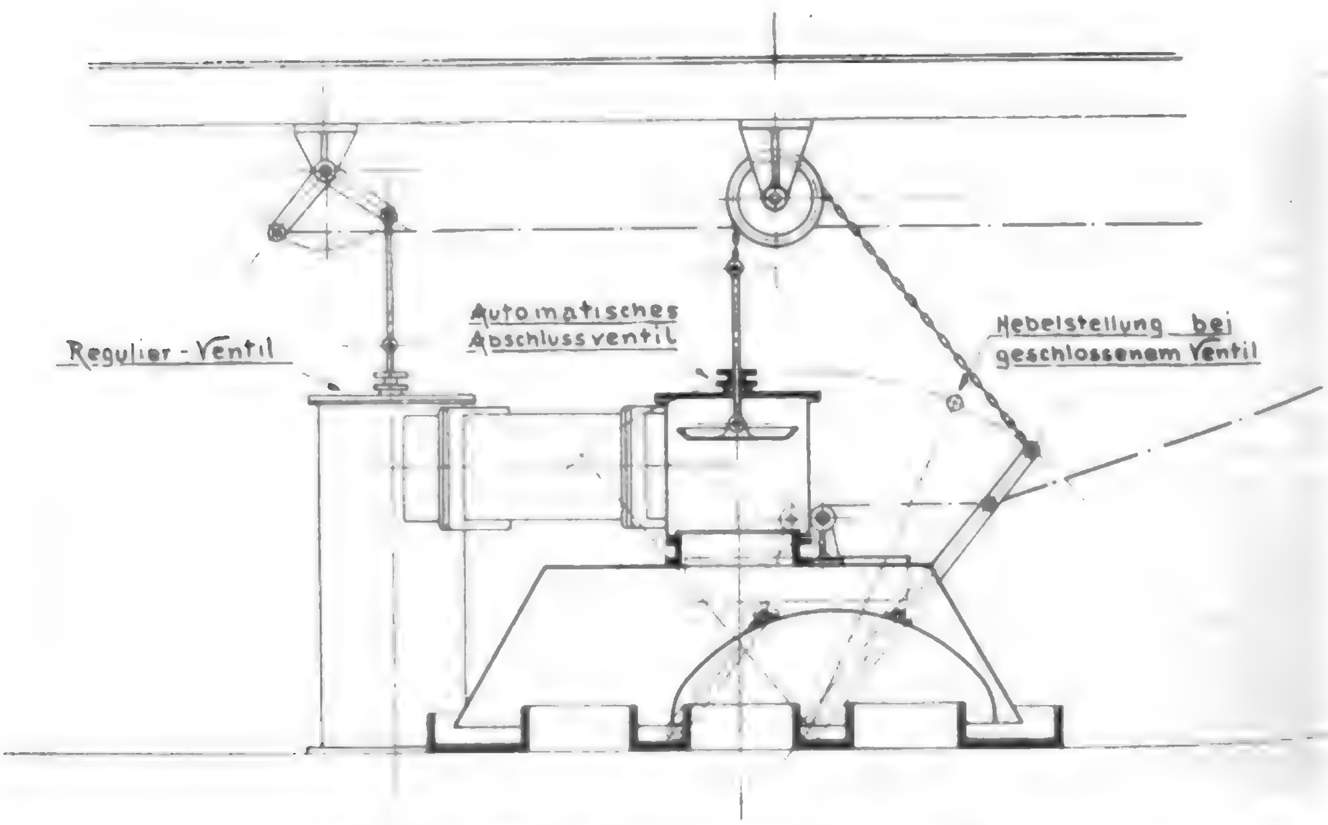


Abbildung 2. Verbindung des Gasabschlufsventils mit einem Forter-Ventil.

Bei einem Ofen von 15 t beträgt also der Kohlenverlust durch die Reversierungen täglich (Doppelschicht) $\frac{20000}{24}$ = etwa 800 kg. Bei einem Gaskohlenpreis frei Generatoranlage von 12,50 ℳ für 1000 kg ergibt sich also in 24 Stunden ein

Verlust von 10 *M* für den Ofen, jährlich bei 250 Arbeitstagen von 2500 *M*, welcher durch Anwendung der Patentvorrichtung vermieden wird. Bei gröfseren Öfen, als für 15 t-Chargen, erhöht sich der Kohlenverbrauch und dementsprechend die Kohlenersparnis. Bei Regenerativöfen für alle anderen Zwecke, als für das Schmelzen von Eisen und Stahl, wird sich die Kohlenersparnis im Verhältnis des absoluten Kohlenverbrauchs und der Anzahl der Reversierungen berechnen.

Nachweisbare Betriebsergebnisse eines Stahlwerks.

Das betreffende Stahlwerk arbeitete auf Blöcke und Stahlformgufs im Jahre 1900 mit 2 Öfen, 1901 mit 1 Ofen, demnach war für 1901 ein prozentual höherer Kohlenverbrauch zu erwarten. Der Kohlenverbrauch stieg von durchschnittlich 44 % im Jahre 1900 auf 54 % im Durchschnitt in den Monaten Januar bis einschl. April 1901.* Vom Mai ab kam die Abschlufsvorrichtung D. R.-P. 128275 in Anwendung. Der Kohlenverbrauch sank infolgedessen für die Zeit vom Mai bis einschl. Dezember auf 40 % durchschnittlich bezw., wenn man die beiden nicht normalen Monate August und Dezember** ausschliefst, auf 37,66 % gegen 44 % im Jahre 1900, das ist eine Ersparnis von über 14 %. Dazu ist noch besonders hervorzuheben, dafs vom Mai 1901 ab minderwertige Kohle zur Verwendung kam und der Schrott im ganzen Jahr sehr minderwertig gegenüber dem in 1900 verwendeten Schrott war, so zwar, dafs der Gesamteinsatz für 1900 17 %, für das 2. Halbjahr 1901 nur 1,2 % Kernschrott enthielt. Ohne diese erschwerenden Umstände wäre die Gasersparnis mit Sicherheit noch gröfser gewesen.

Dafs der Gasverlust bei dem Reversieren so überraschend grofs ist, findet seine Erklärung in folgenden konstatierten Beobachtungen: Ist der Gaseinströmungskanal mit dem Ofen verbunden, so ist in der Leitung kurz vor dem Reversierventil ein Druck von 10—20 mm Wassersäule. Bei angehobener Trommel jedoch, während des Reversierens, wenn also die Gaseinströmung mit dem Rauchkanal in Verbindung steht, herrscht ein Vacuum von 50—60 mm! Ein weiterer Vorteil, den die Anwendung der Erfindung bietet, ist die gröfste Haltbarkeit der Reversierventile, da ein Verbrennen des Gases in denselben, und somit ein Verziehen der Glocken nicht mehr beobachtet ist. Ebenso werden Beschädigungen und Zerstörungen der Kamine vermieden, sowie Belästigungen der Nachbarschaft und Beschädigungen durch ausströmende Kohlenoxydgase.

Wenn man bedenkt, dafs in Deutschland allein über 200 Regenerativöfen im Betrieb sind, so ergibt sich, dafs für dieselben eine Vorrichtung zur Vermeidung des Gasverlustes während des Umsteuerns eine Ersparnis von mindestens 500 000 *M* jährlich an Kohlen erzielt. Die Vorrichtung ist geschützt durch die deutschen Reichspatente Nr. 128 275 und Nr. 138 280.

Poetter & Co., Dortmund.

* Es sei hier bemerkt, dafs bei Öfen unserer Spezialkonstruktion unter normalen Arbeitsbedingungen der Kohlenverbrauch max. 28 % guter Gaskohle beträgt, während wir in Verbindung mit unserm D. R.-P.-Gasabschlufsventil sogar max. 25 % garantieren.

** Die Monate August und Dezember 1901 sind nicht als normal zu betrachten, da in diesen Monaten ein zweiter Ofen, der nicht zum Schmelzen benutzt wurde, längere Zeit unter Gas gehalten werden mufste, natürlich auf Kosten des allgemeinen Kohlenverbrauchs.

Preisbildung der Rohstoffe in der Eisenindustrie.

Bochum, 17. Februar 1903.

An die
Redaktion von „Stahl und Eisen"
Düsseldorf.

Im Auftrage unseres Aufsichtsrates gestatten wir uns, Sie darauf aufmerksam zu machen, dafs auf der ersten graphischen Tafel, welche dem Redaktionsartikel in Nr. 3 über „Preisbildung der Rohstoffe in der Eisenindustrie" angehängt ist, der Hochofenkokspreis für die Jahre 1900 und 1901 mit 22 *M* angesetzt ist, während bekanntlich unsere Fusionsabschlüsse für die beiden Jahre auf 17 *M* lauteten, ein Preis, den unsere gesamte inländische Eisenindustrie derzeit bezahlt hat.

Wir bitten Sie, eine Richtigstellung in diesem Sinne der Wahrheit gemäfs veranlassen zu wollen.

Hochachtungsvoll

Akt.-Ges. Westfälisches Kokssyndikat.

Simmersbach. *pp. Vollrath.*

Zu vorstehendem Schreiben bemerken wir, dafs die von uns veröffentlichte graphische Darstellung ohne Zweifel das genaueste Bild von dem wirklichen Verhältnis zwischen den Preisen der verschiedenen Rohstoffe, Halb- und Fertigfabrikate gegeben haben würde, wenn überall die im grofsen Durchschnitt tatsächlich bezahlten Preise hätten eingesetzt werden können. Da aber ein solches Material für Zwecke der Veröffentlichung nicht zur Verfügung steht und seine Beschaffung auch ausgeschlossen erscheint, so hat die Redaktion sich darauf beschränken müssen, die durchschnittlichen Marktnotierungen einzusetzen. Sie hat sich dabei nicht ausschliefslich auf die Vierteljahrs-Marktberichte in „Stahl und Eisen" stützen können, da vorübergehend, nämlich während des ganzen Jahres 1901, von der Marktberichtskommission die Preisnotierungen für den rheinisch-westfälischen Bezirk eingestellt worden waren. Für diesen Zeitraum hat die Redaktion sich daher wegen der

Notierungen anderweitig umsehen müssen und hat hierbei wesentlich — und gerade auch für Hochofenkoks — auf die Notierungen der Düsseldorfer Börse zurückgegriffen.

Hätte die Redaktion für Hochofenkoks für die Jahre 1900 und 1901 einen Fusionspreis von 17 ℳ eingesetzt, so hätte sie in gleicher Weise auch bei Roheisen und Halbzeug verfahren müssen, um das gegenseitige Verhältnis dieser Produkte zueinander in zutreffender Weise zu charakterisieren. Die Redaktion glaubte daher bei Aufstellung der Übersichten „der Wahrheit gemäfs" zu handeln, und dieser am nächsten zu kommen, indem sie die Notierungen in der geschehenen Weise einsetzte. Sie hält an dieser Ansicht auch heute noch fest *Die Redaktion.*

Selbstkosten von Bessemer-Stahlblöcken in den Vereinigten Staaten.

Herr **Fritz Lürmann jr., Osnabrück**, teilt uns freundlichst nachstehend die Selbskosten eines der am besten geleiteten Bessemer-Stahlwerke von Nordamerika mit. Nach seiner Angabe stammen sie aus einer Zeit, als der Koks loco Werk nur 11,68 ℳ die Grofstonne kostete, also 1000 kg etwa 11,50 ℳ.

Selbstkosten der Bessemerstahlblöcke				Gesamtkosten		Kosten pro Grofstonne	
		ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰
Brennmaterial:							
1199,527 t Koks, 4,68 %	11,687 ℳ	14 018	87				561
183,080 t bituminöse Kohle	5,525 „	1 011	52				043
27,250 t Anthracitkohle	17,850 „	486	41				021
— t Gruskohle	—						
46 Klafter Holz	14,875 „	684	25	16 201	05		026
Erzeugung der Gebläsekraft				9 511	88		381
Brennöl 16 769 l (4430 Gallons)	1 l = 0,03 649 ℳ			611	90		026
Erzeugung der Kraft zum Walzen				2 536	66		102
Schmiermaterial				358	66		013
Erzeugung der elektrischen Kraft				865	38		038
Feuerfeste Materialien				11 069	—		446
Kokillen und Unterlagsplatten				7 351	78		293
Zuschlag 417,661 t Kalkstein				1 952	57		077
Reparatur-Werkstätten		5 311	44				213
Zimmerer- und Anstreicher-Arbeiten		564	74				021
Maurer- und Gehilfen-Arbeiten		1 904	68				077
Geleise-Arbeiten		1 382	82				055
Eisengufs-Arbeiten		3 376	92				132
Verschiedene Unterhaltungs-Arbeiten		2 374	22				098
Rücklagen		1 884	58	16 799	40		077
Allgemeine Unkosten				6 395	40		259
Beaufsichtigung				2 530	11		102
Arbeitslohn für das Walzen		50 366	54			2	027
„ „ „ Giefsen		186	70				009
„ „ Verschiedenes		767	85				030
„ „ Walzwerksmaschinisten		2 752	30				111
„ „ Bureau-Angestellte		1 317	50	55 390	89		051
Verbrauchtes Eisen:				131 574	68	5	289
51,21 % flüssiges Roheisen							
Kaltes Roheisen							
Gebrochene Rohblöcke							
Endblöcke							
Schrott von der Blockschere	26 707,412 t; 1 t = 41,2515 ℳ	1 101 720	80				
Schienen-Schrott							
Knüppel-Schrott							
Alte Kokillen							
Spiegeleisen 19 bis 21 % Mn	1 412,031 t; 1 t = 91,3835 ℳ	129 036	30				
Ferromangan	35,539 t; 1 t = 220,932 „	7 851	71				
Ferrosilicium	3,855 t; 1 t = 78,200 „	301	46	1 238 910	27	49	814
	28 158,837 t			1 370 484	95	55	103
				989	61	-	042
Es wurden erzeugt:							
24 870,227 Grofstonnen gute Rohblöcke	= 97,18 %			1 369 495	34	55	061
72,683 „ Restblöcke	= 0,28 „						
82,443 „ Schalen (Abgang)	= 0,32 „						
566,884 „ roher Schrott	= 2,22 „						
25 592,237 Grofstonnen	100,00 %						
Abbrand also 9,11 %.							

Der neue autonome österreichisch-ungarische Zolltarif.

Der in vorletzter Nummer von „Stahl und Eisen"* erwähnte neue autonome Zolltarif wurde am 28. Januar dem österreichischen Abgeordnetenhause und dem ungarischen Reichstage neben den übrigen Ausgleichsgesetzen, als deren wichtigster Teil er wohl angesehen werden kann, vorgelegt. Wir geben in Nachstehendem eine Übersicht der für die Eisenindustrie in Betracht kommenden Zolltarifpositionen, und zwar sowohl nach dem neuen als auch nach dem jetzt in Kraft befindlichen Tarif.

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
XXXVIII. Eisen und Eisenwaren. Eisen und Eisen-Halbfabrikate:		
428. Roheisen; Eisen und Stahl, alt, gebrochen und in Abfällen zum Schmelzen und Schweifsen	1,90	1,90
Anmerkungen.		
1. Eisenfeile und Hammerschlag	frei	frei
2. Weifsblechabfälle für Entzinnungsanstalten auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	frei	—
429. Luppeneisen; Ingots	3,80	3,81
430. Flufseisenzaggel und Zaggel aus abgeschweifstem Schweifseisen, Brammen, Platinen	4,80	6,55
431. Eisen und Stahl in Stäben, geschmiedet gewalzt oder gezogen:		
a) nicht fassonniert	6,50	6,55
b) fassonniert	8,40	8,33
c) Ziereisen, ornamentiert	9,50	9,52
d) appretiert, nicht unter e gehörig	12,—	11,90
e) vernickelt, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattiert oder poliert	20,—	20,24
432. Blech und Platten:		
a) roh (Schwarzblech), in der Stärke:		
1. von 2 mm oder mehr	9,50	9,52
2. unter 2 mm bis 1 mm	10,70	9,52
3. unter 1 mm bis 0,6 mm	11,30	11,90
4. unter 0,6 mm bis 0,4 mm	12,50	11,90
5. unter 0,4 mm bis 0,25 mm	13,70	14,29
6. unter 0,25 mm	15,—	14,29
b) dressiert oder decapiert, in der Stärke:		
1. von 1 mm oder mehr	12,—	14,29
2. unter 1 mm bis 0,6 mm	13,70	14,29
3. unter 0,6 mm bis 0,4 mm	15,—	16,67
4. unter 0,4 mm	16,—	16,67
c) verzinnt, verzinkt, verbleit, verkupfert, vermessingt, gefirnifst, geschliffen, in der Stärke:		
1. von 1 mm oder mehr	19,—	19,05
2. unter 1 mm bis 0,6 mm	20,—	19,05
3. unter 0,6 mm bis 0,4 mm	21,50	19,05
4. unter 0,4 mm	24,—	23,81
d) vernickelt, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattiert oder poliert	24,—	23,81
e) dessiniert (farbig oder geprefst), moiriert, lackiert	29,—	28,57
433. Bleche und Platten, durchgeschlagene, gelochte, vertiefte oder zugeschnittene:		
a) Schwarzbleche	17,—	14,29
b) dressierte oder dekapierte	21,—	20,24
c) andere	36,—	35,71
434. Draht:		
a) in der Stärke:		
1. von 1,5 mm oder mehr	9,50	9,52
2. unter 1,5 mm bis 0,5 mm	12,50	11,90
3. unter 0,5 mm	15,—	14,29
b) verzinnt, verzinkt, verbleit, verkupfert, vermessingt, gefirnifst, in der Stärke:		
1. von 1,5 mm oder mehr	14,30	19,05
2. unter 1,5 mm bis 0,5 mm	18,—	19,05
3. unter 0,5 mm	21,—	19,05

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 226.

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
c) vernickelt, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium, plattiert oder poliert	24,—	35,71
435. Gehärteter Draht:		
a) roh	16,—	19,05
b) poliert oder sonst weiter bearbeitet	38,—	35,71
Eisenwaren:		
436. Stahlsand	7,20	9,52
437. Walzen aus nicht schmiedbarem Gufs:		
a) roh, auch gescheuert	8,25	9,52
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	21,—	20,24
438. Röhren aus nicht schmiedbarem Gufs, einschliefslich von derlei Röhrenverbindungsstücken:		
a) roh, auch gescheuert, auch mit Asphalt oder Teer überzogen, mit einer Wandstärke:		
1. von 7 mm oder mehr	7,20	4,76
2. unter 7 mm	10,50	9,52
b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet; mit einer Wandstärke:		
1. von 7 mm oder mehr	12,—	9,52
2. unter 7 mm	19,—	20,24
c) fein bearbeitet mit einer Wandstärke:		
1. von 7 mm oder mehr	21,50	20,24
2. unter 7 mm	24,50	20,24
439. Röhren aus Schmiedeisen, gewalzt oder gezogen, oder aus schmiedbarem Gufs, auch mit gebörtelten, angelöteten oder aufgeschweifsten Flantschen, mit Ausnahme von derlei Röhrenverbindungsstücken; Wellrohre:		
a) roh, auch gescheuert, mit Gewinden oder mit gebohrten oder abgedrehten Flantschen	15,50	15,48
b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet	20,—	20,24
c) fein bearbeitet	29,—	35,71
440. Röhren aus Platten und Blechen genietet, gelötet oder gefalzt:		
a) roh oder gewöhnlich bearbeitet:		
1. Ofenröhren, auch Kniestücke aus Schwarzblech	17,—	15,48
2. andere	21,—	20,24
b) fein bearbeitet	29,—	35,71
441. Röhrenverbindungsstücke (Fittings) u. Flantschen aus schmiedbarem Eisen:		
a) roh oder gewöhnlich bearbeitet	22,—	20,24
b) fein bearbeitet	30,—	20,24
442. Eisenkonstruktionen (fertige Objekte oder fertig gearbeitete Bestandteile von solchen) aus Eisen oder Stahl in Stäben, Blechen oder Platten, genietet, verschraubt u. s. w., auch grob angestrichen	17,—	14,29
443. Eiserne Fässer:		
a) genietet, geprefst, gefalzt, gelötet, geschweifst, auch grob angestrichen	21,—	20,24
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	36,—	35,71
444. Kesselschmiedwaren, mit Ausnahme der zur Klasse XL gehörigen, geschmiedet, genietet, geprefst:		
a) gewöhnlich bearbeitet	21,—	20,24
b) fein bearbeitet, auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	29,—	23,81
445. Blechwaren, nicht besonders benannte:		
a) aus rohem Schwarzblech	18,—	14,29
b) aus Schwarzblech, grob angestrichen oder aus dressierten Blechen, auch grob angestrichen	23,—	20,24
c) abgeschliffen, fein angestrichen oder gefirnifst, verbleit, verzinkt, verzinnt (auch aus Weifsblech); auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	38,—	35,71
d) bemalt, bedruckt, bronziert, lackiert, emailliert oder aus dessinierten Blechen; auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	66,50	59,52
e) poliert, verkupfert, vermessingt, vernickelt, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattiert oder versilbert; auch in Verbindung mit gewöhnlichen oder feinen Materialien	120,—	119,05
446. Schienen, ohne Rücksicht auf das Profil, auch gebohrt, auf den laufenden Meter im Gewichte:		
a) von 15 kg oder mehr	6,—	6,55
b) unter 15 kg	7,20	8,33
447. Schienenbefestigungsmittel: Laschen, Schienennägel, Unterlagsplatten, Fixierungsringe u. s. w. (mit Ausnahme von Schrauben, Schraubenbolzen und Muttern), Eisenbahnschwellen, Schienenstühle	14,—	11,90

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
448. Eisenbahnachsen und Radeisen (Naben, Radreifen, [Tyres], Räderscheiben, Radsterne), auch abgedreht, abgeschliffen	14,50	11,90
449. Eisenbahnräder und Eisenbahnradsätze, fertige, mit einem Durchmesser:		
a) von 36 cm oder mehr	14,50	14,29
b) unter 36 cm	20,—	14,29
450. Ausweich-Vorrichtungen, Kreuzungsstücke, Schiebebühnen, Wechsel, Bremsvorrichtungen, Puffer und dergleichen schwere Eisenbahnmaterialien:		
a) roh, auch gescheuert	14,—	9,52
b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet	20,—	20,24
451. Achsen, Achsenstummel, Achsenbüchsen und Achsenstöfsel für Strafsenfahrzeuge:		
a) roh, nicht weiter bearbeitet	10,50	9,52
b) weiter bearbeitet:		
1. gewöhnliche Achsen und Bestandteile zu solchen	21,—	20,24
2. Öl- und Halbölachsen, dann Patentachsen, sowie Bestandteile zu solchen, auch in Verbindung mit Bestandteilen aus unedlen Metallen	48,—	35,71
Werkzeuge:		
452. Sensen und Sicheln, auch in Verbindung mit Holz	16,—	15,48
453. Schwere Schmiedezangen, Brechstangen, Geifsfüfse und Steinbohrer, auch an der Schneide oder Kante geschliffen	12,—	11,90
454. Krampen, Hauen und Schaufeln (einschliefslich der Kellen), auch in Verbindung mit Holz:		
a) roh, auch an der Schneide oder Kante geschliffen	17,50	16,67
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	22,—	20,24
455. Heu-, Dung- und andere grobe Gabeln, Rechen und Harken, auch in Verbindung mit Holz:		
a) roh, auch an der Spitze zugerichtet	24,—	23,81
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch poliert oder vernickelt	35,—	23,81
456. Hämmer, Schlägel; Äxte, Beile, Hacken; Zangen mit Ausschlufs der schweren Schmiedezangen, Ambosse, Ambofsstöckel und Schmiedegesenke:		
a) im Stückgewichte von 500 g oder mehr:		
1. schwarz oder gewöhnlich bearbeitet	33,—	23,81
2. fein bearbeitet	48,—	23,81
b) im Stückgewichte von weniger als 500 g sowie alle ganz oder teilweise polierten oder vernickelten	60,—	59,52
457. Feilen und Raspeln mit einer Hieblänge:		
a) über 250 mm	30,—	23,81
b) von 150 bis 250 mm	60,—	47,62
c) unter 150 mm	75,—	47,62
Anmerkung. Geschmiedete, auch blofs abgestückte, sowie geschliffene, jedoch nicht gehauene Feilenkörper sind nach Nr. 483b zu verzollen.		
458. Sägen und ungezähnte Sägeblätter, auch ganz oder teilweise poliert oder vernickelt:		
a) Laubsägen	150,—	23,81
b) andere	60,—	47,62
459. Fräser, Reibahlen (mit Ausnahme der Winkelreibahlen), Gewinde- und Spiralbohrer, Schneidebacken; Ahlen; alle diese auch ganz oder teilweise poliert oder vernickelt; im Stückgewichte:		
a) von 250 g oder mehr	60,—	23,81
b) unter 250 g	85,—	47,62
460. Hobel- und Stemmeisen, Meifsel, nicht anderweitig genannte Bohrer, Stempel, Stanzen und andere nicht besonders genannte Werkzeuge; alle diese auch ganz oder teilweise poliert oder vernickelt	60,—	59,52
461. Nägel und Drahtstifte:		
a) Schuhnägel und Zwecken; Hufnägel; geschnittene Nägel, nicht besonders benannte	24,—	23,81
b) Drahtstifte, auch gescheuert	16,—	15,48
c) Nägel, andere:		
1. roh, auch gescheuert	18,—	15,48
2. in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet; nicht in Verbindung mit anderen Materialien	20,—	15,48
d) fein bearbeitet, dann alle mit Köpfen aus anderen gewöhnlichen Materialien	36,—	35,71
462. Schraubenmuttern und Bolzen, ohne Gewinde; Nieten:		
a) roh, mit einer Schaftdicke beziehungsweise Lochweite:		
1. von 14 mm oder mehr	12,—	11,90

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
2. unter 14 bis 7 mm	19,—	15,48
3. unter 7 mm	24,—	15,48
b) gewöhnlich oder fein bearbeitet, mit einer Schaftdicke beziehungsweise Lochweite:		
1. von 14 mm oder mehr	19,—	15,48
2. unter 14 bis 7 mm	24,—	20,24
3. unter 7 mm	29,—	20,24
463. Schrauben, Schraubenmuttern und Bolzen, mit Gewinde:		
a) roh, mit einer Schaftdicke beziehungweise Lochweite:		
1. von 14 mm oder mehr	21,50	11,90
2. unter 14 bis 7 mm	29,—	23,81
3. unter 7 bis 4 mm	36,—	23,81
4. unter 4 mm	43,—	47,62
b) gewöhnlich oder fein bearbeitet, mit einer Schaftdicke beziehungsweise Lochweite:		
1. von 14 mm oder mehr	29,—	20,24
2. unter 14 bis 7 mm	36,—	23,81
3. unter 7 bis bis 4 mm	43,—	47,62
4. unter 4 mm	50,—	47,62
464. Ketten, mit Ausnahme der gegossenen und der Gelenkketten:		
a) mit einer Gliederstärke von mehr als 6 mm:		
1. roh, auch gescheuert oder geteert	13,—	11,90
2. in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	23,—	20,24
b) mit einer Gliederstärke von 2 bis 6 mm:		
1. roh, auch gescheuert oder geteert	22,—	35,71
2. in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	36,—	35,71
c) mit einer Gliederstärke unter 2 mm:		
1. roh, auch gescheuert oder geteert	36,—	35,71
2. in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	40,—	35,71
465. Gelenkketten, mit Ausnahme der zu Nr. 552 gehörigen Fahrradketten	42,—	—
466. Drahtwaren, nicht besonders benannte:		
a) roh oder gewöhnlich bearbeitet:		
1. aus Draht in der Stärke von 1,5 mm oder mehr	22,—	19,05
2. aus Draht unter 1,5 mm Stärke	38,—	35,71
b) fein angestrichen, verzinnt, verzinkt	40,—	35,71
Anmerkung. Drahtseile der Nr. 466 a 2 und b	36,—	35,71
c) in anderer Weise fein barbeitet, auch poliert oder vernickelt; mit Gespinstfäden übersponnener Draht	60,—	59,52
467. Kratzen aller Art; Weberkämme, Weberkammzahne, auch in Bunden oder Ringen; Weberlitzen aus Draht; Maillons	90,—	59,52
468. Nadeln, soweit sie nicht unter Nr. 469 fallen; Schreibfedern und Federhülsen; Stahlperlen, auch vergoldet oder versilbert, Fischangeln, Hafteln Schnallen, Knöpfe, Fingerhüte und dergleichen, kleine Gebrauchsgegenstände	120,—	119,05
Anmerkung. Sogenannte Nadelschäfte sind als Drahtwaren, nicht besonders benannte, der Nr. 466 zu behandeln.		
469. Nähnadeln (einschliefslich der Heft-, Stick- und Stopfnadeln) auch mit vergoldetem Öhr, Näh-, Strick-, Stick- und Wirkmaschinennadeln	240,—	238,10
470. Federnstahl (bandartig geplätteter Stahl in Bunden oder Ringen, durch Härten gefedert), auch poliert, in der Stärke:		
a) von 0,5 mm oder mehr	36,—	35,71
b) unter 0,5 mm	84,—	—
471. Federn:		
a) Blatt- und Spiralfedern für Eisenbahn- und Strafsenbahnfahrzeuge	15,50	11,90
b) andere Wagenfedern	21,—	20,24
c) Möbel- und andere grobe Federn:		
1. roh, auch gescheuert oder grob angestrichen	36,—	35,71
2. in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet	60,—	59,52
d) Federn, nicht besonders benannte, auch poliert oder in Verbindung mit gewöhnlichen oder feinen Materialien	120,—	119,05
472. Bänder (Scharniere, Riegel, Fenster- und Türangeln, Angelknöpfe und Angelteile, Tür-, Fenster-, Möbel- und Wagenbeschläge); Sporerwaren; alle diese, mit Ausnahme der zu den Kunstschlosserarbeiten gehörigen, auch in Verbindung mit unedlen Metallen:		
a) roh, auch gescheuert, gebohrt oder grob angestrichen	24,—	20,24
b) geschliffen, fein angestrichen, gefirnifst, verbleit, verzinkt, verzinnt oder in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet (auch aus Weifsblech)	40,—	35,71
c) in anderer Weise fein bearbeitet	50,—	59,52

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
473. Schlösser, Schlüssel und andere Schlofsbestandteile:		
a) Schlösser, gewöhnliche, mit Ausnahme der Sicherheitsschlösser und der zu den Kunstschlosserarbeiten gehörigen, im Stückgewichte:		
1. von mehr als 300 g	38,—	35,71
2. von 300 g oder darunter	50,—	59,52
b) Sicherheitsschlösser, auch mit Kunstschlosserarbeit	65,—	59,52
Anmerkung. Die mit den Schlössern eingehenden, zu denselben gehörigen Schlüssel werden mit den Schlössern zusammen verzollt; dagegen sind dieselben bei Erhebung des Stückgewichtes aufser Betracht zu lassen.		
c) gewöhnlich oder fein bearbeitete Schlüssel oder Schlofsbestandteile, mit Ausnahme der Schlofsfedern	50,—	—
Anmerkung. Unbearbeitete Schlüssel und Schlofsbestandteile sind nach Beschaffenheit zu verzollen.		
474. Kunstschlosserarbeiten mit geschmiedeten, geprefsten oder getriebenen Ornamenten, auch in Verbindung mit unedlen Metallen	65,—	35,71
475. Eiserne Kassen und Sicherheitskassetten:		
a) nicht fertig gearbeitete, blofs aus Eisen in Platten und Stäben	24,—	20,24
b) fertig gearbeitete (auch dergleichen Tresoreinsätze), auch in Verbindung mit Kunstschlosserarbeiten:		
1. mit Isoliermaterialien gefüllt	36,—	35,71
2. ohne Isoliermaterialien	70,—	59,52
476. Eiserne Möbel, mit Ausnahme der zu den Kunstschlosserarbeiten gehörigen; Turngeräte:		
a) roh, oder grob angestrichen, auch in Verbindung mit Holz	20,—	20,24
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch in Verbindung mit anderen Materialien	60,—	59,52
477. Sporen aller Art	120,—	119,05
478. Waffen und Waffenbestandteile:		
a) Hieb- und Stichwaffen, sowie Bestandteile von solchen	75,—	59,52
b) Schufswaffen:		
1. Geschütze und Geschützteile	60,—	59,52
2. Zimmer- und Bolzengewehre, auch zerlegt	72,—	59,52
3. fertige Handfeuerwaffen, andere auch feinst bearbeitet	150,—	119,05
c) Bestandteile von Handfeuerwaffen:		
1. Läufe, auch fertig gearbeitet	60,—	59,52
2. andere, rohe, nicht gehärtete, nicht eingesetzte, nicht brünierte Bestandteile von Handfeuerwaffen	75,—	59,52
3. andere fertig gearbeitete Bestandteile von Handfeuerwaffen, auch feinst bearbeitet	150,—	59,52
479. Messerschmiedwaren und Bestandteile zu solchen:		
a) Bestandteile zu Messerschmiedwaren, gegossen, geprefst oder geschmiedet, roh, auch mit abgeprefstem Grat, nicht weiter bearbeitet	45,—	35,71
Anmerkungen.		
1. Weiter bearbeitete Bestandteile zu Messerschmiedwaren (gebohrt, gefeilt, gehärtet, geschliffen u. s. w.) sind wie fertige Messerschmiedwaren zu verzollen.		
2. Aus Blech geprefste Gabeln zum Verzinnen für die Fabrikation von Zinnstahlbestecken auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	36,—	—
b) grofse Messer und Scheren für den gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebrauch	55,—	47,62
c) Scheren (mit Ausnahme der groben für den gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebrauch), auch feinst bearbeitet	175,—	119,05
d) Taschen- und Schnappmesser aller Art, auch feinst bearbeitet	150,—	119,05
e) alle anderen Messerschmiedwaren, auch feinst bearbeitet	175,—	119,05
480. Galanteriewaren (Nippes, Toilette- und Schmuckgegenstände); Spielwaren; auch in Verbindung mit gewöhnlichen oder feinen Materialien	120,—	119,05
Anmerkung. Rohe Bestandteile zu Waren dieser Nummer (blofs gegossen, geprefst u. s. w.) sind nach Beschaffenheit zu verzollen.		
481. Waren aus nicht schmiedbarem Gufs, nicht besonders benannte, auch mit Verbindungsstücken aus schmiedbarem Eisen oder in Verbindung mit Holz:		
a) roh oder blofs gescheuert, bei einem Stückgewichte:		
1. von mehr als 100 kg	6,—	4,76
2. von mehr als 40 kg bis 100 kg	7,50	4,76
3. von mehr als 5 kg bis 40 kg	8,50	9,52
4. von 5 kg oder darunter	10,50	9,52
b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
1. von mehr als 100 kg	14,—	9,52
2. von mehr als 40 kg bis 100 kg	16,—	9,52

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
3. von mehr als 5 kg bis 40 kg	18,—	9,52
4. von 5 kg oder darunter	22,—	20,24
c) fein bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
1. von mehr als 100 kg	20,—	20,24
2. von mehr als 40 kg bis 100 kg	25,—	20,24
3. von mehr als 5 kg bis 40 kg	30,—	20,24
4. von 5 kg oder darunter	36,—	59,52
482. Kunstgufs und anderer feiner nicht schmiedbarer Gufs, auch mit Verbindungsstücken aus schmiedbarem Eisen oder in Verbindung mit Holz:		
a) roh oder blofs gescheuert	36,—	35,71
b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch in Verbindung mit anderen gewöhnlichen Materialien	50,—	35,71
483. Waren aus schmiedbarem Eisen, nicht besonders benannte, auch in Verbindung mit nicht schmiedbarem Gufs oder Holz:		
a) roh oder gescheuert oder grob angestrichen, bei einem Stückgewicht:		
1. von mehr als 25 kg	10,—	9,25
2. von mehr als 3 kg bis 25 kg	12,—	9,52
3. von mehr als 0,5 kg bis 3 kg	14,—	11,90
4. von 0,5 kg oder darunter	16,—	11,90
b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
1. von mehr als 25 kg	20,—	11,90
2. von mehr als 3 kg bis 25 kg	22,—	11,90
3. von mehr als 0,5 kg bis 3 kg	24,—	11,90
4. von 0,5 kg oder darunter	28,—	20,24
c) fein bearbeitet bei einem Stückgewichte:		
1. von mehr als 25 kg	30,—	20,24
2. von mehr als 3 kg bis 25 kg	32,—	20,24
3. von mehr als 0,5 bis 3 kg	36,—	20,24
4. von 0,5 kg oder darunter	40,—	20,24
484. Eisenwaren in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	40,—	35,71
485. Eisenwaren in Verbindung mit feinen Materialien	120,—	119,05
486. Eisenwaren, vergoldet oder versilbert oder in Verbindung mit feinsten Materialien	240,—	238,10
Anmerkung. Namentlich angeführte, vergoldete oder versilberte Eisenwaren, dann alle besonders benannten Gegenstände, die wegen ihrer Verbindung in eine der drei vorhergehenden Nummern fallen würden, jedoch mit Sätzen von mindestens 40 Kronen, beziehungsweise 120 Kronen oder 240 Kronen tarifiert sind, werden nach ihren speziellen Nummern behandelt.		
487. Waren dieser Klasse mit Montierungen aus Edelmetallen:		
a) aus Gold	850,—	714,29
b) aus Silber	600,—	714,29

Allgemeine Anmerkungen zur Klasse XXXVIII.

1. Im Sinne des Zolltarifs ist unter schmiedbarem Eisen auch Stahl, Weich- und Stahlgufs begriffen.

2. Hinsichtlich der Bearbeitung, im Gegensatze zu roh, werden die bei Eisenwaren vorkommenden Bearbeitungsarten in drei Stufen unterschieden.

Dieser Unterscheidung entsprechend werden, sofern bei speziellen Nummern dieser Klasse einzelne Bearbeitungsarten nicht namentlich angeführt oder sonstige Ausnahmen festgesetzt sind, angesehen:

a) als gewöhnlich bearbeitet: alle gescheuerten, gelochten, gebohrten oder mit eingeschnittenen Gewinden versehenen, sowie alle ganz oder teilweise gefeilten, abgeschruppten, abgedrehten, abgeschmirgelten, gehobelten, geschliffenen oder mit einem groben Anstrich versehenen; dann alle vernieteten, verschraubten oder in ähnlicher Weise nachträglich zusammengefügten Eisenteile, soweit sie nicht der weiteren Bearbeitung wegen unter b und c fallen.

Dagegen wird das Beseitigen der Gufs- und Prefsnähte (Grate) durch Abmeifseln, Feilen oder Bestofsen, das Ebnen von Bruchflächen, das Abstechen der Gufsköpfe, dann bei Stahlgufs das Vorschruppen zum Zwecke der Prüfung auf Fehlerfreiheit nicht als Bearbeitung angesehen.

b) als fein bearbeitet: alle ganz oder teilweise verzinnten, verzinkten, verbleiten, verkupferten, vermessingten, oxydierten, fein angestrichenen, gefirnifsten, lackierten, bemalten, bronzierten oder emaillierten Eisenwaren; endlich

c) als feinst bearbeitet: alle polierten, gravierten, vernickelten, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattierten Eisenwaren.

Insofern im Tarife nicht besondere Bestimmungen getroffen sind, unterliegen feinst bearbeitete Waren einem Zuschlage von 50 % zum Zolle für die betreffende Ware. Sind bei der betreffenden Ware besondere Zollsätze für die gewöhnliche oder feine Bearbeitung vorgesehen, so ist der Berechnung des 50prozentigen Zuschlages der Zollsatz für die feine Bearbeitung zu Grunde zu legen.

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
XL. Maschinen, Apparate und Bestandteile derselben aus Holz, Eisen oder unedlen Metallen, mit Ausnahme der in die Klassen XLI und XLII gehörigen.		
526. Dampfkessel; Destillier-, Kühl- und Kochapparate; Cisternen und Tanks; alle diese fertig gearbeitet, auch mit dazu gehöriger und anmontierter Armatur:		
a) aus Eisen	26,—	23,81
b) aus Eisen mit Bestandteilen aus unedlen Metallen	32,—	35,71
c) aus unedlen Metallen	40,—	35,71
527. Lokomotiven und Tender; Lokomobilen	9,—	20,24
528. Dampfmaschinen und andere nicht besonders benannte Motoren (mit Ausnahme der zu den Klassen XLI und XLII gehörigen Motoren); Arbeitsmaschinen, in untrennbarer Verbindung mit Dampfmotoren (Dampfbagger, Dampfkräne, Dampfhämmer, Dampfpumpen, Dampfspritzen und dergleichen); bei einem Stückgewichte:		
a) von 2 q (q = 100 kg) oder darunter	40,—	20,24
b) von mehr als 2 q bis 25 q	32,—	20,24
c) von mehr als 25 q bis 100 q	26,—	20,24
d) von mehr als 100 q bis 1000 q	22,—	20,24
e) über 1000 q	20,—	20,24
529. Werkzeugmaschinen	24,—	20,24
530. Landwirtschaftliche Maschinen und Apparate, nicht besonders benannte:		
a) Dampfpflüge	10,—	10,12
b) Dreschmaschinen	18,—	16,67
c) andere:		
1. aus Holz (d. i. mit 75 Prozent oder mehr Holz)	17,—	11,90
2. aus Eisen	24,—	20,24
531. Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Flachs, Hanf, Jute und anderen zu Klasse XXIII gehörigen Spinnstoffen, von Kammwolle und Seide; dann alle zur Spinnerei und Zwirnerei dieser Spinnstoffe gehörigen Maschinen; Zeugdruckrouleauxmaschinen; Stickmaschinen; Kratzensetzmaschinen	7,—	7,14
532. Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Baumwolle nebst den zur Spinnerei und Zwirnerei derselben gehörigen Maschinen, soweit sie nicht unter die folgende Nummer fallen	15,—	7,14
533. Vorbereitungs- und Verarbeitungsmaschinen, Spinn- und Zwirnmaschinen, alle diese für Abfall- oder Streichgarnspinnerei aus Baumwolle und Wolle	15,—	10,12
534. Web- und Wirkstühle, dann Hilfsmaschinen für die Weberei und Wirkerei	15,—	10,12
535. Nähmaschinen und Strickmaschinen:		
a) Gestelle, auch zerlegt	20,—	20,24
b) Köpfe, fertig gearbeitete Bestandteile von Köpfen (mit Ausnahme der Nadeln)	78,—	71,43
c) Bestandteile zu Köpfen, unfertig gearbeitet, auch aus rohem Gufs; Näh- und Strickmaschinen mit Gestell	50,—	47,62
536. Maschinen und Apparate, nicht besonders benannte, aus Holz (d. i. mit 75 Prozent und mehr Holz)	18,—	11,90
537. Maschinen und Apparate, nicht besonders benannte, aus unedlen Metallen (d. i. mit mehr als 50 Prozent unedler Metalle)	40,—	31,71
538. Maschinen und Apparate nicht besonders benannte, andere, bei einem Stückgewichte:		
a) von 2 q oder darunter	30,—	20,24
b) von mehr als 2 q bis 10 q	28,—	20,24
c) über 10 q	24,—	20,24
Anmerkungen.		
1. Kupfer- und Messingwalzen und -Platten, graviert oder nicht, für inländische Zeugdruckereien und Appreturanstalten gegen besondere Bewilligung	frei	frei
2. Bei der Tarifierung von Maschinen, Apparaten oder deren Bestandteilen bleiben Verbindungen mit anderen Materialien aufser Betracht.		
3. Als Teile von Maschinen oder Apparaten sind solche nicht namentlich tarifierte Gegenstände zu verzollen, welche keinen anderen Gebrauch als zur Zusammensetzung von Maschinen, beziehungsweise Apparaten zulassen.		
Einzeln zur Einfuhr gelangende Maschinen-, beziehungsweise Apparatenbestandteile sind wie die betreffenden Maschinen (Apparate) zu verzollen.		
Die in den vorstehenden Nummern aufgestellten Zölle werden für solche Bestandteile dann angewendet, wenn bei der Eingangsverzollung seitens der Partei die zur tarifmäfsigen Beurteilung der betreffenden Maschine (beziehungsweise des Apparates) nötigen Nachweise beigebracht werden. Liegen solche Nachweise nicht vor, so werden Maschinen- und Apparatenbestandteile (ausgenommen jene von Näh- und Strickmaschinen) folgendermafsen verzollt:		

	Neuer Tarif	Bisheriger Tarif
	Zoll in Kronen für 100 kg	
Bestandteile aus Holz allein oder mit 75 Prozent oder mehr Holz nach Nr. 536; Bestandteile aus unedlen Metallen allein oder mit mehr als 50 Prozent unedler Metalle nach Nr. 537; alle übrigen Bestandteile, bei einem Stückgewichte: von mehr als 2 q nach Nr. 528b; von 2 q oder darunter nach Nr. 528a.		
4. Kratzenbeschläge sind stets nach Nr. 467 separat in Verzollung zu nehmen.		
5. Nicht besonders benannte Teile von Maschinen oder Apparaten, welche ihrer Beschaffenheit nach unter Nr. 481a, bezw. Nr. 483a gehören, sind nach diesen Nummern zu verzollen, sofern sie unbearbeitet sind. Zerlegt zur Einfuhr gelangende Maschinen oder Apparate sind von dieser Begünstigung ausgeschlossen.		
XLI. Elektrische Maschinen und Apparate und elektrotechnische Bedarfsgegenstände.		
539. Dynamomaschinen und Elektromotoren (mit Ausnahme der Automobilmotoren), auch in untrennbarer Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen oder Apparaten; Transformatoren (rotierende oder ruhende Umformer): im Stückgewicht:		
a) von 25 kg oder darunter	72,—	20,24
b) von mehr als 25 kg bis 5 q	50,—	20,24
c) von mehr als 5 q bis 30 q	43,—	20,24
d) von mehr als 30 q bis 80 q	36,—	35,71
e) über 80 q	24,—	20,24
540. Telegraphen-, Läute-, Signal- und Eisenbahnsicherungsapparate, elektrische; Telephone und Mikrophone: Blitzschutzvorrichtungen (exklusive Blitzableiter); Mefs- und Zählapparate, elektrische; im Stückgewichte:		
a) von 5 kg oder darüber	120,—	119,05
b) unter 5 kg	240,—	119,05
541. Schalt- und Kontaktvorrichtungen, montierte Sicherungen und dergl. elektrische Leitungsapparate; alle diese in Fassungen (Dosen und dergl.) im Stückgewichte bis zu 250 g	180,—	119,05
542. Lampen, elektrische (Bogen-, Glüh- und dergleichen Lampen), montierte Fassungen zu elektrischen Lampen; montierte Glaskörper für elektrische Lichterscheinungen	200,—	119,05
543. Apparate, elektrische und elektrotechnische Vorrichtungen (Regulatoren, Widerstände, Anlasser und dergl., nicht besonders benannte	120,—	119,05
Anmerkung. Bei der separaten Einfuhr von Bestandteilen zu den in Nr. 539 genannten Dynamomaschinen, Elektromotoren u. s. w. sind jene fertig gearbeiteten Teile, die infolge ihrer Konstruktion sich unzweifelhaft als Bestandteile solcher Maschinen erkennen lassen, nach dieser Nummer abzufertigen, und zwar nach lit. b bis e dann, wenn seitens der Partei die zur Beurteilung der Zugehörigkeit dieser Teile zu einer nach b bis e abzufertigenden Maschine nötigen Nachweise erbracht werden. Liegen solche Nachweise nicht vor, so tritt die Verzollung nach lit. a ein.		
Separat zur Verzollung gelangende andere Bestandteile zu solchen Maschinen u. s. w. sind, sofern sie sich als Maschinenbestandteile darstellen, wie separat eingehende Maschinenbestandteile der Klasse XL, alle übrigen nach Beschaffenheit des Materials zu behandeln.		
Bestandteile von anderen in diese Klasse gehörigen Apparaten und elektrotechnischen Bedarfsartikeln, sofern dieselben nicht namentlich angeführt sind, werden wie die betreffenden Apparate u. s. w. dann in Verzollung genommen, wenn sie sich nach ihrer Konstruktion als fertig gearbeitete Teile solcher Apparate u. s. w. darstellen; andere Bestandteile sind nach ihrer sonstigen Beschaffenheit zu verzollen.		
Nicht besonders benannte elektrische Apparate und elektrotechnische Vorrichtungen im Stückgewichte unter 5 kg mit anmontierten elektrischen Mefs- und Zählapparaten sind nach Nr. 540b zu verzollen.		
544. Kabel und isolierte Drähte für elektrische Leitungen:		
a) mit Metallbewehrung	48,—	47,62
b) ohne Metallbewehrung, mit einer Isolation:		
1. von Papier, Asbest und anderen Stoffen (mit Ausnahme von Kautschuk, Guttapercha und Gespinstfäden)	60,—	47,62
2. von Kautschuk oder Guttapercha	95,—	71,43
3. von Gespinstfäden, auch in Verbindung mit Asbest, Papier und dergleichen, mit Kautschuk, Guttapercha oder deren Ersatzstoffen	145,—	119,05
545. Accumulatoren mit Bleiplatten, sowie Bleiplatten für solche	36,—	47,62
546. Elektrische Kohlen:		
a) Beleuchtungskohle (Kohlenkerzen) im Gewichte von 1 kg und darunter per laufenden Meter	48,—	35,71
b) andere	24,—	23,81

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Februar 1903. Kl. 10b, T 8103. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Briketts aus den Abfallaugen der Sulfitcellulosefabrikation; Zusatz zu Patent 136322. Dr. Ernst Trainer, Bochum, Wittenerstraße 77.

Kl. 24c, W 19639. Selbstanzeiger für das Umstellen der Wechselklappe bei Regenerativfeuerungen. Jean Wolf, Lippstadt.

Kl. 24c, W 19721. Selbstanzeiger für das Umstellen der Abschlußklappe an Beschickungsvorrichtungen; Zus. z. Anm. W 19639. Jean Wolf, Lippstadt.

Kl. 26a, P 13627. Zwillingsgenerator zur Erzeugung von Wassergas und Generatorgas mit Erzeugung des Dampfes durch die abziehenden Gase. Louis A. Payens, Nijmegen, Holl.; Vertr.: Otto Siedenkopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 31c, E 8670. Aus mehreren Teilen bestehende Platte zur Aufnahme von Formen zum Gießen von Stahlbrammen. Paul Esch, Duisburg a. Rh., Charlottenstr. 60.

Kl. 40a, E 6870. Verfahren zum elektrolytischen Entzinnen von Weißblechabfällen und zur gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer Energie. Caesar Gustav Luis, London; Vertr.: A. Specht und J. D. Petersen, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

Kl. 49e, A 8792. Selbsttätige Steuerung für elektrisch betriebene Hämmer. Friedrich Auer, Saljó-Tarján, Ung.; Vertr.: O. Krüger, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 49e, B 30395. Einrichtung an hydraulischen Arbeitsmaschinen zur selbsttätigen Rückführung des Preßkolbens nach jedem Arbeitshube. J. Banning, Akt.-Ges., Hamm i. W.

Kl. 49e, Sch 18434. Dampfhydraulische Arbeitsmaschine; Zus. z. Pat. 123600. Kalker Werkzeug-Maschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 49f, D 12094. Verfahren zum Härten von Stahl an der Oberfläche oder nur an einzelnen Stellen derselben. Cleland Davis, Washington; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

Kl. 49g, W 19627. Walzenförmiger Support für Feilenhaumaschinen. Gebrüder Wellershaus, Wermelskirchen-Preyersmühle.

Kl. 50c, M 22670. Schlagkreuzmühle. Fritz Müller, Eßlingen a. N.

12. Februar 1903. Kl. 12e, T 7642. Vorrichtung, Flüssigkeiten und Gase oder Dämpfe in Wechselwirkung treten zu lassen; Zus. z. Pat. 78749. Eduard Theisen, Baden-Baden, Yburgstr. 1.

Kl. 27b, G 17131. Verfahren und Vorrichtung zum Absaugen von Gasen oder Dämpfen. Gießerei und Maschinenfabrik Oggersheim Paul Schütze, Oggersheim i. Pf.

Kl. 50c, S 16333. Schleudermühle mit sich drehender Trommel, sich in entgegengesetzter Richtung drehenden Schlägern und am Umfange angeordnetem Ventilator. Edgar Rouse Sutcliffe, Leeds, und Frederick Speakmann, Leigh, England; Vertreter: S. H. Rhodes, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

16. Februar 1903. Kl. 7a, G 16204. Vorrichtung zum Zubringen des Walzgutes vom Wärmofen zur Walzenstraße. Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen 2.

Kl. 31b, W 19151. Vorrichtung an Formmaschinen zum Abheben der Modellplatte und des Formkastens. Königl. Württ. Hüttenverwaltung Wasseralfingen, Wasseralfingen.

Kl. 49g, C 10829. Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnschwellen. Paul Cazes, Boucan, Frankreich; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

19. Februar 1903. Kl. 18a, H 26542. Verfahren der Darstellung von Eisen oder Stahl direkt aus den Erzen im elektrischen Ofen. Henri Harmet, Saint-Etienne; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 21h, S 16091. Elektrischer Ofen mit in dem Ofenschacht und in der Ofensohle eingebauten Elektroden. Société Elektrométallurgique Française, Froges, Frankr.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24f, B 32940. Stehrost für Schachtöfen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 26a, R 16538. Verfahren und Ofen zur Erzeugung von permanentem Mischgas und Koks. Paul Racine, Lyon; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49e, K 21856. Dampfhydraulische Presse. C. Kieselbach, Rath bei Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Februar 1903. Kl. 24f, Nr. 192386. Roststab aus Grau- oder Hartguß mit zickzackförmiger bezw. schlangenförmig gewundener Oberfläche. Paul & Söhne, Crimmitschau.

Kl. 31c, Nr. 192126. Schmiedeeiserner Formkasten mit gegossener, eingesetzter Vorderwand für Metallgießereien. Emil le Petit, Borna, Bez. Leipzig.

Kl. 31c, Nr. 192438. Modelldübel mit einer Schraube inmitten als Befestigungsmittel. Lambert Pütz, M.-Gladbach, Vitusstr. 17.

Kl. 49b, Nr. 192153. Vorrichtung zum Schneiden von Winkel- und T-Eisen in beliebiger Stärke ohne Messerwechsel, deren einstellbare Messer durch Exzenter betätigt werden. Werkzeugmaschinenfabrik A. Schärfls Nachf., München.

Kl. 49h, Nr. 192028. Transportvorrichtung der Kette bei elektrischen Kettenschweißmaschinen. Hugo Helberger, München-Thalkirchen.

Kl. 50c, Nr. 192452. Mehrfacher Kollergang mit oberer durchbrochener und unterer massiver Mahlbahn. Fa. Th. Groke, Merseburg.

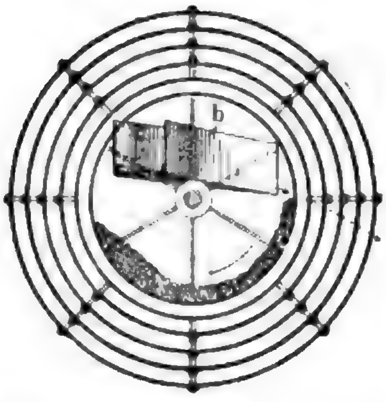
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24a, Nr. 134540, vom 26. Oktober 1901. Carl Wegener in Berlin. *Beschickungsvorrichtung mit Hilfe eines durch Druckwasser bewegbaren Kolbens.*

Bei der Vorwärtsbewegung des den Brennstoff in die Feuerung drückenden Kolbens wird durch ein Hebelsystem der den Brennstoff zuführende Fülltrichter abgeschlossen und kurz vor dem Hubende ein Hebel, der mit einem den Austritt des Druckwassers aus dem hydraulischen Cylinder regelnden Ventilkolben verbunden ist, umgelegt, so daß der Austritt des Druckwassers freigegeben und der Kolben beispielsweise durch ein Gewicht zurückgezogen wird, wobei dann die erwähnten Teile wieder in die Anfangsstellung zurückgeführt werden.

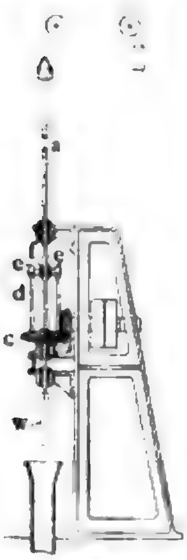
Kl. 1a, Nr. 134133, vom 8. Oktober 1901. Fritz Baum in Herne i. W. *Siebtrommel für nasses Gut.*

Die Zuführungsrinne *b* für das nasse Aufbereitungsgut endet in einen seitlich zu ihrer Längsrichtung angeordneten Auslauf oder in zwei nach beiden Seiten gerichtete Ausläufe. Hierdurch soll bewirkt werden, dafs der das Gut führende Wasserstrom den inneren Trommelmantel in einer nahezu wagerechten Richtung trifft und durch denselben mitsamt den feineren Bestandteilen des Siebgutes hindurchdringt, so dafs fast der ganze untere Halbkreis der Siebtrommel als freie Siebfläche lediglich für die gröberen Bestandteile des Gutes verbleibt.



Kl. 81b, Nr. 134579, vom 5. November 1901. Akt.-Ges. Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen. *Antriebsvorrichtung für sich drehende und zugleich längsverschiebbare Wellen von Formschnecken.*

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung an Maschinen, beispielsweise an solchen zum Formen von Röhren, bei denen der Formsand durch Schraubenflächenwirkung fest geprefst wird, und bei denen lange, senkrechte Wellen benutzt werden, die sich zugleich drehen und längs verschieben müssen.



Die Welle *a*, welche das formende Werkzeug *w* trägt, wird durch einen Mitnehmer *f* gedreht, welcher auf ihr in Längsrichtung verschiebbar ist und gegen die ihn in Drehung versetzenden und dabei auf der Welle festklemmenden Mitnehmerstangen *d* des Antriebrades *c* mittels Rollen *e* anliegt, so dafs der Mitnehmer *f* den Aufwärtsgang der Welle *a* zwecks Erzeugung rollender Reibung so lange mitmacht, bis die Rollen *e* über die Mitnehmerstangen *d* gleiten. Hierauf fällt der Mitnehmer *f* nieder und rollt mit der Welle *a* von neuem an den Mitnehmerstangen *d* hoch.

Kl. 18c, Nr. 134356, vom 12. November 1901. Cleland Davis in Washington. *Verfahren zum Kohlen der Oberfläche von Eisen- und Stahlgegenständen mit Hilfe des elektrischen Stromes.*

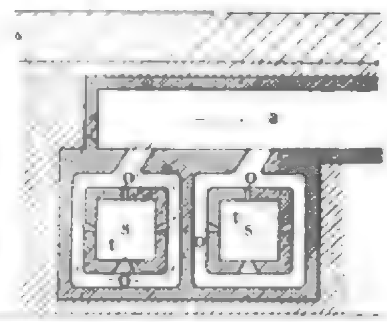
Die bisherigen Versuche zum Kohlen der Oberfläche von Eisen mit Hilfe des elektrischen Stromes bestanden darin, dafs entweder zwischen Kohlenelektroden und dem Werkstück Lichtbogen erzeugt wurden, wodurch das Werkstück stark erhitzt wurde und die durch den Lichtbogen zugeführte Kohle aufnehmen sollte, oder darin, dafs man auf das Werkstück Kohle aufbrachte und dann erst einen Lichtbogen erzeugte. Bei allen diesen Verfahren hatte die Luft freien Zutritt zu der jeweils behandelten Stelle des Werkstückes.

Diesen Verfahren haftet der Übelstand an, dafs die auf das Werkstück gestreute Kohle infolge des freien Luftzutrittes verbrannte, ohne dafs eine erhebliche Kohlung stattfand, und dafs ferner die stark erhitzte Stelle des Werkstückes sich mit einer Oxydschicht überzog, die eine weitere Kohlung des Eisens verhinderte. Jedenfalls ermöglichten die bisherigen Verfahren keine gleichmäfsige Kohlung des Eisens.

Eine solche soll nach der vorliegenden Erfindung dadurch erreicht werden, dafs unter Luftabschlufs gearbeitet wird. Da es aber, ganz kleine Gegenstände ausgenommen, praktisch nicht durchführbar ist, einen hinreichend starken Strom zu beschaffen, um die ganze Oberfläche des Werkstückes auf einmal zu behandeln, und daher die verschiedenen Stellen desselben nacheinander gekohlt werden müssen, so werden die Elektroden in einem luftdicht auf das Werkstück aufgesetzten Gehäuse untergebracht, welches das ganze Werkstück oder blofs einen Teil desselben deckt. Im ersteren Falle werden die Elektroden in Gruppen geteilt, die nacheinander eingeschaltet werden, im letzteren Falle dagegen wird das Gehäuse auf dem Werkstück verschoben oder umgekehrt.

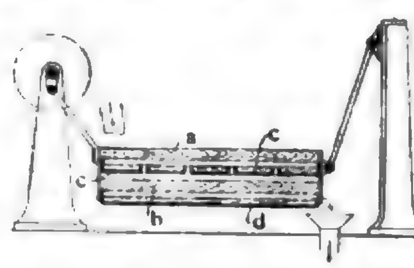
Kl. 31a, Nr. 134031, vom 31. März 1901. F. Boniver in Mettmann, Rhld. *Tiegelschmelzofen.*

Um die Heizgase aus dem die Tiegel *t* enthaltenden Ofenraume *s* gleichmäfsig nach dem Abzugskanal *a* abzuführen, sind die Abzugsöffnungen *o* je nach ihrer Entfernung von dem Kanal *a* verschieden grofs vorgesehen. Die Einrichtung soll eine gleichmäfsige Erwärmung sämtlicher Tiegel gewährleisten.



Kl. 1a, Nr. 134068, vom 14. August 1901. Braunschweigische Mühlenbau-Anstalt, Amme, Giesecke & Konegen in Braunschweig. *Vorrichtung zum Verhindern des Zusetzens der Sieböffnungen von Schwingsieben.*

Unter jedem Siebboden *a b* ist ein mit ihm festverbundener, mit Überläufen oder dergleichen versehener Sammelkasten *c d* angeordnet. Beim Aufgeben von festen und flüssigen Stoffen auf die Siebe läuft die Flüssigkeit durch die Siebe, sammelt sich in den Sammelkästen *c d* an, spritzt bei der Bewegung des Siebkastens von unten gegen die Siebe und macht hierdurch etwa verstopfte Maschen frei.



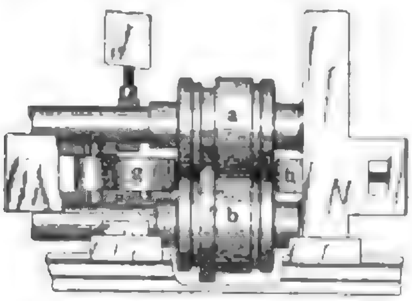
Kl. 10b, Nr. 134443, vom 25. April 1901. Alois Weifs in Schömberg in Schl. *Herstellung von Briketts aus Kohlenschlamm und zerkleinerter Baumrinde.*

Die zerkleinerte Baumrinde wird vor dem Mischen mit dem Kohlenschlamm so lange in Wasser aufgeweicht, bis die in der Rinde enthaltenen Klebstoffe in einen gequollenen oder gelösten Zustand übergegangen sind. Dieser gibt das Bindemittel für die Briketts ab.

Kl. 7 a, Nr. 133 847, vom 26. Juli 1899. James E. York in Borough of Manhattan (V. St. A.) *Verfahren und Walzwerk zum Wiederwalzen gebrauchter Eisenbahnschienen.*

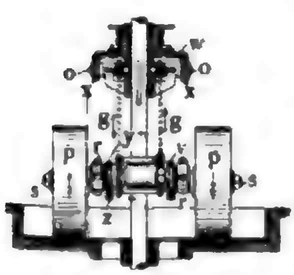
Bei dem Wiederwalzen gebrauchter Eisenbahnschienen mufs, falls nicht die Qualität schädlich beeinflufst werden soll, bei möglichst niedrigen Temperaturen gearbeitet werden. Dieser Forderung genügen die bisherigen Verfahren nicht, da man bei ihnen von der irrigen Voraussetzung ausging, dafs es notwendig sei, das Profil in allen seinen Teilen zu verändern und die Walzen auf das ganze Profil in vollständig geschlossenen Kalibern einwirken zu lassen.

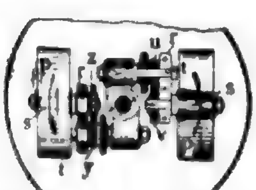
Um mit möglichst niedrigen Temperaturen arbeiten zu können, wird nach dem neuen Verfahren das Profil



der Schiene von allen Seiten, aufser in der Breite des Fufses, gewalzt, um nicht nur die ursprüngliche Fufsbreite unverändert zu lassen und etwaige Ausklinkungen zu schonen, sondern auch die Walzenumfänge schmaler und die Kalibervertiefungen niedriger zu halten, so dafs gehärtete Walzen benutzt werden können.

Demgemäfs werden die Schienen zwischen wagerechten und senkrechten Walzen *a b g h* gewalzt, von denen erstere nur Kopf, Steg und obere Fufsflächen, letztere nur die äufseren Fufsflächen walzen, jedoch an den Längsseiten des Schienenfufses das Kaliber offen lassen. Die senkrechten Walzen *g h* sind Schleppwalzen, um ihre Umfangsgeschwindigkeit möglichst der der wagerechten Walzen gleichhalten und Zerrungen im Schienenfufs vermeiden zu können.



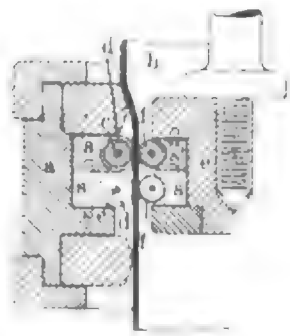


Kl. 50 c, Nr. 134 868, vom 8. November 1901. Ottomar Erfurth in Teuchern. *Kollergang mit feststehendem Mahlteller und mit zwangläufig angetriebenen Läufern.*

Die Läufer *p* sind in bekannter Weise mittels Kurbelarmen *r* um Zapfen *t* schwingbar gelagert. Ihren Antrieb erhalten sie von Wellen *o*, die bei der Drehung der Königswelle mit Kegelrädern *x* auf dem feststehenden Zahnkranze *w* abrollen und ihre Bewegung unter Vermittlung von Ketten *g* und Zahnrädern *y z* und *u v* auf die mit den Läufern festverbundenen Achsen *s* übertragen. Durch geeignete Wahl der Übersetzungsverhältnisse kann den Läufern die gewünschte Drehgeschwindigkeit gegeben werden.

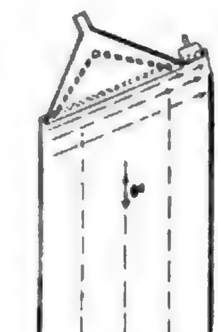
Kl. 7 b, Nr. 134 612, vom 10. August 1901. Otto Heer in Düsseldorf. *Rohrziehkaliber mit rollender Reibung an der Arbeitsstelle.*

Der Teil *a* des Kalibers, der das zu ziehende Rohr *b* umschliefst, ist in der Mitte seiner Innenwandung innerhalb einer dort befindlichen Ringnut mit zwei nebeneinander liegenden und konzentrisch zur Mittelachse angeordneten Kränzen ausgestattet, die sich aus einer Reihe eng aneinander gereihter und einem Drahtring *c* aufgezogener Walzen *d* zusammensetzen. Diese Walzen sind derartig geformt, dafs ihre der Kalibermittelachse zuliegenden Scheitellinien einen Kreis bilden, dessen Durchmesser genau dem äufseren Durchmesser des herzustellenden Rohres entspricht. Desgleichen liegen dem innerhalb des letzteren einzubringenden Kernstück *e* des Kalibers in einer inmitten seiner Länge befindlichen Ringnut zwei genau wie vorstehend hergestellte Kränze von Rollen *f* um, deren in achsialer Richtung nach aufsen liegende Scheitellinien einen mit gleichmäfsigen Lücken sich darstellenden Kreis bilden, vom Durchmesser gleich dem Lichten des ihm überzuwalzenden Rohres.



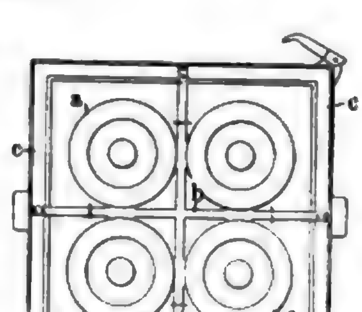
Jeder der zur Einstellung gelangenden Walzen *d* u. *f* ist ein Bettungsstück *s* hinterlegt, dessen Dicke dem äufseren Durchmesser der ihm mit der Hälfte ihrer Umfangsfläche ohne jeglichen Zwischenraum anliegenden Walze entspricht.

Kl. 1 a, Nr. 134 744, vom 7. Mai 1901. Jakob Lukaszczyk in Königshütte, O.-S. *Langstofsherd mit ebener Herdfläche für ununterbrochenen Betrieb.*



Um den intermittierenden Betrieb des bekannten Langstofsherdes in einen ununterbrochenen umzuwandeln, ist gemäfs vorliegender Erfindung der obere Herdbord unter einem schiefen Winkel zu den beiden Längsseiten angebracht, und an der höchsten Herdstelle im Seitenbord eine Öffnung frei gelassen, welche dem oben stetig ankommenden Schliechstrom den Austritt gestattet. Es empfiehlt sich noch, um reinen Schliech zu erhalten, kurz vor dieser Öffnung eine schmale Klarwasserspülung anzubringen.

Kl. 31 c, Nr. 134 759, vom 22. Nov. 1899. The Moulding Syndicate, Limited in London. *Modellträger.*



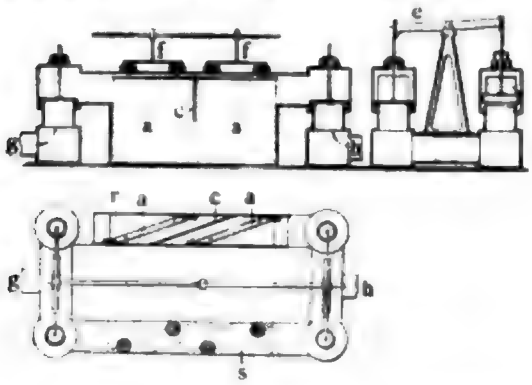
Der Modellträger besteht aus einem Rahmen *c* mit Querleisten *b* von zweckmäfsig |— förmigem Querschnitt, an dem die Modelle *a* befestigt sind.

Kl. 10 b, Nr. 134 373, vom 8. Januar 1901. Adolf Grofsmann in Breslau. *Verfahren, Sägespäne enthaltende Brikette vor dem Zerfallen zu schützen.*

Die fertigen Briketts erhalten einen Überzug von Traganthin, der sie gegen Feuchtigkeit schützt.

Kl. 12e, Nr. 134661, vom 15. Juli 1896. B. H. Thwaite und Frank L. Gardner in London. *Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Hochofen- und anderen Schachtofengasen für den Betrieb von Gasmotoren.*

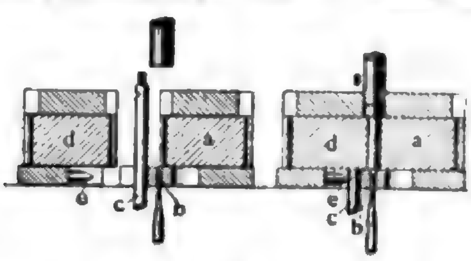
Die Erfindung betrifft Neuerungen an Verfahren, Hochofen- und andere Schachtofengase in der Weise zu reinigen, dafs die warmen Gase von den gröberen Bestandteilen durch eine Vorreinigung befreit, dann abgekühlt und hierauf einer Nachreinigung unterworfen werden. Und zwar werden behufs kräftiger Vorreinigung schräg angeordnete Doppelsiebe *a* in Staubablagerungskammern *r s* angewendet. Diese Siebe



sind durch Scheidewände *c* voneinander getrennt und werden zu ihrer Reinigung von aufsen durch ein Gestänge *f* bewegt. Um die Kontinuität des Verfahrens zu sichern und eine der Kammern, ohne den Betrieb aussetzen zu müssen, reinigen zu können, sind die Staubkammern doppelt angeordnet und mit entsprechenden Umschaltevorrichtungen *e* versehen. Die zu reinigenden Gase treten bei *g* in den Apparat ein und verlassen ihn wieder bei *h*. Zur Vermehrung der Staubabscheidung können die Siebe *a* mit isolierten Leitern verbunden sein, um ihnen Elektrizität zuzuführen, welche in Form von büschelartigen Entladungen zwischen den Spitzen eines jeden Drahtgewebes der Doppelsiebe entladen wird.

Kl. 49g, Nr. 134089, vom 25. Dezember 1900. Adam Henry Fox in Pencoyd (Montgomery, Penns.). *Vorrichtung zur Herstellung von Bolzen oder Nieten aus Stangen.*

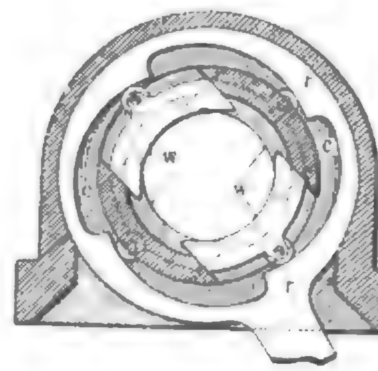
Bei Herstellung von Bolzen oder Nieten aus Stangen trat bisher stets der Übelstand auf, dafs die Stange am oberen Ende, aus dem der Nietkopf gebildet werden sollte, beim Abschneiden aus ihrer Mittelebene herausgebogen wurde. Gemäfs vorliegen-



der Erfindung ist an der Maschine eine Einrichtung vorgesehen, welche nach dem Abschneiden das obere Stangenende wieder zentriert. Dementsprechend ist unterhalb des festen Blockes *a* ein gabelförmiges Abschneidemesser *b* angebracht, in dessen die Stange *c* führende Gabel ein an der Unterseite des nach dem feststehenden Block *a* hin beweglichen Blockes *d* befestigter Dorn *e* einzutreten vermag, um durch den beim Zusammenschliefsen der Blöcke verursachten Druck das in der Gabel des Messers ruhende Stangenende gerade zu biegen.

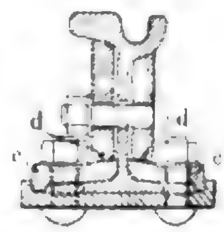
Kl. 7b, Nr. 134013, vom 6. September 1900. Hermann May in Laurahütte, O.-S. *Vorrichtung zum Konischziehen von Rohren.*

Der feststehende Ziehring besitzt mehrere radial verschiebbare Backen *w*, welche in jeder Stellung



eine geschlossene Figur bilden. Die gemeinsame Verstellung der Backen *w* erfolgt durch Drehen des mit Anlaufflächen *c* versehenen Ringes *r*. Diese Drehung geschieht während des Ziehens des Rohres zweckmäfsig in der Weise, dafs das Triebwerk des Ringes *r* mit dem Antrieb der Ziehzange zwangläufig verbunden ist.

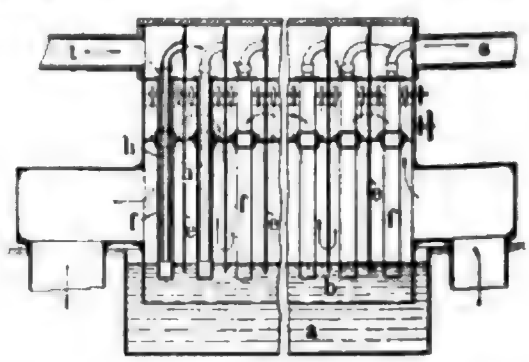
Kl. 19a, Nr. 134019, vom 19. November 1899. Westfälische Stahlwerke in Bochum. *Schienenstofsverbindung für Vignol- und Rillenschienen.*



Das Neue an dieser Schienenstofsverbindung mit unterer Fufsplatte, Keilplatten und Steglaschen besteht darin, dafs die schrägen Anzugflächen *d* der Keilplatten *c* nach dem Schienensteg hin ansteigen. Hierdurch soll eine freie Wirkung der senkrechten und der wagerechten Schrauben erzielt und verhindert werden, dafs beim Anziehen der Steglaschenschrauben die Keilstücke nach aufsen getrieben werden.

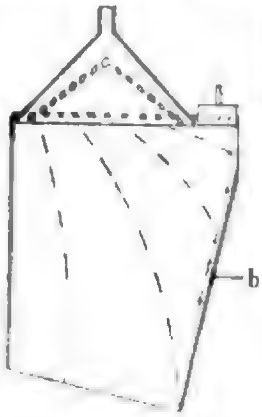
Kl. 12e, Nr. 134 871, vom 4. September 1901. The Blast Furnace Power Syndicate Limited in London. *Apparat zum Kühlen und Reinigen von Hochofengasen.*

Das zu behandelnde Hochofengas wird im Zickzack durch einen Behälter *b* geführt, welcher über einem



Wassertrog *a* angeordnet und durch Querwände *e* abgeteilt ist, in denen Doppelrohre *f h* aufgehängt sind. Durch letztere wird Gebläseluft geführt, welche bei *s* eintritt und bei *t*, durch das Hochofengas angewärmt, den Apparat wieder verläfst, um zum Heifsblasen benutzt zu werden, während sich das Hochofengas abkühlt und von dem mitgeführten Gichtstaub u. s. w. befreit wird.

Kl. 1a, Nr. 134069, vom 7. Mai 1901. Jakob Lukaszczyk in Königshütte O.-S. *Stofsherd mit ebener Herdfläche.*

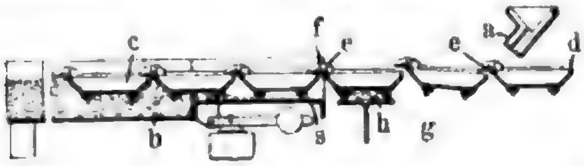


Bei diesem Herde erfolgt der Stofs der beliebig begrenzten Herdfläche unter einem Winkel, der zwischen 0 bis 90° zu der senkrechten Ebene liegt, welche durch die Linie des steilsten Falles, d. h. durch die Linie der gröfsten Neigung des Herdes, gelegt ist. Hierdurch soll gegenüber dem Lang- und dem Querstofsherd eine gröfsere Ausnutzung der Herdfläche erreicht, überdies aber das erste Zwischenprodukt vermieden werden, zu welchem Zwecke auf der Breite des ersten Zwischenproduktes hin ein in der Stofsrichtung verlaufender Bord *b* angeordnet ist, längs dessen sich das erste Zwischenprodukt separiert.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 689584. John M. Hartmann in Philadelphia. *Giefsmaschine.*

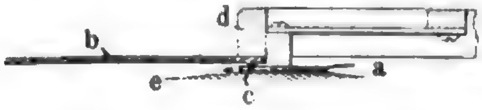
Die Vorrichtung gehört zur Gattung derjenigen Giefsmaschinen, bei denen die Formen an der Peripherie eines wagerechten Speichenrades sich von der Giefsstelle *a* durch einen Kühltrog *b* nach der Kipp- und Ablegestelle bewegen. Die Formen *c* sind im Querschnitt dreiseitig prismatisch, die Schmalseiten haben aber oben einen schmalen senkrechten Rand *d*, welcher eine stumpfe, das Anfassen der fertigen Barren erlaubende



Kante liefert, ohne doch die Barren in der Form haften zu machen. Die überhängende Lippe *e* der vorhergehenden Form ist, um glattes Ablaufen in die eine oder andere Form zu sichern, mit einem steilen Dach *f* versehen. Ein Anschlag bei *g* kippt die volle Form ein wenig nach hinten und macht einen Überschufs von Eisen, der später beim Rütteln u. s. w. in den Wassertrog fallen könnte, über *d* ablaufen. Gleich danach wird der Boden bei *h* durch Wasserstrahlen abgekühlt. Das Eingangsstück *s* des Kühltrogs schliefst abdichtend aber senkrecht verschiebbar an den weiteren Teil des Troges an, vermag also auszuweichen, falls aufsen an den Formen etwas Metall sich angehängt hat.

Nr. 690958. Rudolf M. Hunter in Philadelphia. *Elektrisches Schweifsverfahren.*

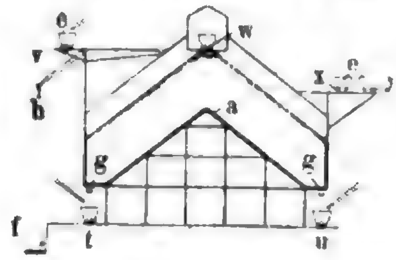
Das Verfahren ist bestimmt, eine Anzahl Bleche zu Bahnen von grofser Länge zusammenzuschweifsen, welche nach Verzinnung etwa zum Eindecken von



Dächern u. s. w. Verwendung finden sollen. *a* ist die werdende Bahn, *b* das anzuschweifsende Blech. Dieses ist an der Schweifskante mit einer Reihe von Buckeln *c* versehen, so dafs es mit *a* nur an einer bestimmten Anzahl von Kontaktpunkten in Berührung steht. Wird Strom von dem Kontaktstück *d* nach *e* geschickt, so beginnt von den Buckeln aus die Schmelzung, welche durch Zusammenpressen von *d* und *e* zur Schweifsung führt. Die Schweifsnaht kann noch durch Kaltwalzen eingeebnet werden; die Bahn kann, wenn zum Schweifsen eine rasch arbeitende Vorrichtung verwendet wird, fortlaufend durch das Zinn- oder Verkupferungsbad oder dergl. geführt werden.

Nr. 689029. Augustus Smith in New York. *Kohlenspeicher.*

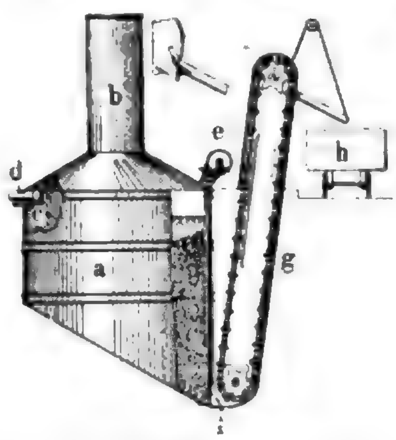
Der Fassungsraum ist bei niedriger Lagerhöhe dadurch gesteigert, dafs der Speicherboden *a* dachförmig gestaltet ist. Die Geleise *t u v w* und *x y* bilden eine in sich geschlossene Anlage, auf welcher die Wagen *e* mittels eines einheitlichen Zugkabels umlaufen. Die Geleise *x y* steigen parallel miteinander an einer Speicherlängsseite an. Soll z. B. ein längsseits bei *f* liegendes Schiff beladen werden, so werden die Wagen unten auf der Strecke *t* oder *u* beladen, welche



durch eine von rechts vorn herum nach links laufende Querstrecke verbunden sind und zwar werden die Wagen aus den Fülltrichtern *g* gefüllt, gehen hinten herum, über *x* hinauf, oben vorn herum nach *v*, werden dort in die nach dem Schiffsraum führende Rinne *h* entladen und gehen hinten herum, über *w* nach vorn, über *y* hinunter und wieder auf *u t*. Soll ein Schiff bezw. Eisenbahnzug entladen werden, so werden die Wagen bei *t* oder *v* bezw. bei *u* beladen. Die Entladung erfolgt, wenn die Wagen in demselben Kreislauf wie vorher nach *w* gekommen sind. Sollen die Kohlen umgestochen werden, so werden die Wagen bei *t u* beladen, bei *w* entladen.

Nr. 689981. Patrick Meehan in Lowellville, Ohio. *Vorrichtung zur Beseitigung der Hochofenschlacke.*

Erfinder vermeidet die Übelstände, welche das Ablöschen der Schlacke im Freien mit sich bringt,



indem er sie in einen Wasserbehälter *a* mit Dampfabzugrohr *b* einlaufen läfst. Eine Wasserdüse *c* unter der Einlaufrinne *d* besorgt ausreichende Zerteilung der einlaufenden Schlacke. Ist der Behälter gefüllt, so wird mittels Handrad *e* der Schieber *f* aufgezogen und die Schlacke durch das Förderwerk *g* nach dem Wagen *h* überführt.

Statistisches.

Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reiche (einschl. Luxemburg) in 1902.

Tonnen zu 1000 Kilo.

(Erzeugung nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

	Erzeugung*	Einfuhr			Ausfuhr			Mehr-Einfuhr	Mehr-Ausfuhr
		Roheisen	Bruch- u. Alteisen	Summe	Roheisen	Bruch- u. Alteisen	Summe		
Januar	656 688	13 209	1 524	14 733	34 659	27 560	62 219	—	47 486
Februar	597 334	6 102	1 839	7 941	16 613	9 815	26 428	—	18 487
März	681 349	8 801	2 677	11 478	21 971	11 646	33 617	—	22 139
April	672 912	15 458	4 632	20 090	20 705	13 054	33 759	—	13 669
Mai	710 420	14 888	2 734	17 622	22 010	14 387	36 397	—	18 775
Juni	695 073	13 600	2 493	16 093	20 693	15 584	36 277	—	20 184
Juli	705 921	18 017	2 074	20 091	26 016	18 675	44 691	—	24 600
August	736 836	12 614	2 885	15 499	34 275	12 577	46 852	—	31 353
September	718 702	11 130	2 801	13 931	28 176	13 957	42 133	—	28 202
Oktober	742 502	14 036	3 325	17 361	44 990	11 418	56 408	—	39 047
November	730 928	9 612	3 078	12 690	40 307	10 940	51 247	—	38 557
Dezember	753 995	5 573	1 888	7 461	36 841	9 296	46 137	—	38 676
in 1902	8 402 660	143 040	31 950	174 990	347 256	168 909	516 165	—	341 175
							Mehrausfuhr	341 175	

Unter der Voraussetzung, dafs die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken und die ganz unbekannten Vorräte an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu grofse Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Erzeugung, der Ein- und Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bezw. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

	Erzeugung t	Mehreinfuhr t	Mehrausfuhr t		Verbrauch t
in 1902	8 402 660	0	341 175	=	**8 061 485**
„ 1901	7 785 887	0	9 981	=	**7 775 906**
„ 1900	8 422 842	636 589	0	=	**9 059 431**
„ 1899	8 143 132	440 599	0	=	**8 583 731**
„ 1898	7 312 766	135 417	0	=	**7 448 183**
„ 1897	6 889 067	332 099	0	=	**7 221 166**
„ 1896	6 360 982	144 263	0	=	**6 505 245**
„ 1895	5 788 798	0	20 547	=	**5 768 251**
„ 1894	5 559 322	0	20 522	=	**5 538 800**
„ 1893	4 953 148	55 545	0	=	**5 008 693**
„ 1892	4 937 461	37 956	0	=	**4 975 417**
„ 1891	4 641 217	79 025	0	=	**4 720 242**
„ 1890	4 658 451	246 858	0	=	**4 905 309**
„ 1889	4 524 558	164 586	0	=	**4 689 144**
„ 1888	4 337 421	51 715	0	=	**4 389 136**
„ 1887	4 023 953	0	108 905	=	**3 915 048**
„ 1886	3 528 658	0	133 429	=	**3 395 229**
„ 1885	3 687 434	0	27 089	=	**3 660 345**
„ 1884	3 600 612	0	1 506	=	**3 599 106**

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabrikaten (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w., Gufswaren u. a.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w. den Verbrauch an Roheisen zu berechnen; dieser Nachweis kann jedoch für 1902 erst nach Erscheinen der offiziellen Montanstatistik (Anfang Dezember 1903) beigebracht werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 3 S. 220.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.*

	Bezirke	Monat Januar 1903 Werke (Firmen)	Erzeugung t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	16	66 046
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	7	11 156
	Schlesien	7	7 411
	Pommern	1	7 532
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3 910
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 600
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	45 750
	Giefsereiroheisen Summa	45	144 405
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegerland	2	15 013
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	710
	Schlesien	2	5 284
	Hannover und Braunschweig	1	5 850
	Bessemerroheisen Summa	8	26 857
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegerland	11	181 550
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	964
	Schlesien	2	17 824
	Hannover und Braunschweig	1	19 271
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	5 026
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	16	237 204
	Thomasroheisen Summa	33	461 839
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilicium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegerland	11	42 569
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	15	22 162
	Schlesien	4	5 414
	Pommern	1	3 720
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	3 390
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	32	77 255
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	17	9 146
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	22	18 436
	Schlesien	8	26 724
	Pommern	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	960
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	8	16 862
	Puddelroheisen Summa	56	72 128
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	144 405
	Bessemerroheisen	—	26 857
	Thomasroheisen	—	461 839
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	77 255
	Puddelroheisen	—	72 128
	Erzeugung im Januar 1903	—	782 484
	Erzeugung im Dezember 1902	—	753 995
	Erzeugung im Januar 1902	—	656 688
		Januar 1903 t	
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegerland	314 324	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	53 428	—
	Schlesien	62 657	—
	Pommern	11 252	—
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	29 031	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	11 976	—
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	299 816	—
	Summa Deutsches Reich	782 484	—

* Seit dem 1. Januar dieses Jahres hat die vom „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ über die deutsche Roheisenerzeugung geführte Statistik eine Änderung in der Weise erfahren, dafs Puddelroheisen ohne Spiegeleisen angegeben und gleichzeitig eine neue Rubrik „Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.“ eingeführt ist.

Deutschlands Flufseisenerzeugung im Jahre 1902.*

(Aufgestellt von Dr. H. Rentzsch für den „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller".)

Auf sämtlichen 103 Werken wurden im Jahre 1902 erzeugt:	Saures Verfahren (Tonnen zu 1000 kg)	Basisch. Verfahren (Tonnen zu 1000 kg)	zus. Flufseisen (Tonnen zu 1000 kg)
I. Rohblöcke			
a) im Konverter	341 885	4 888 054	5 229 939
b) im offenen Herd (Siemens-Martinofen)	129 724	2 304 495	2 434 219
II. Stahlformgufs	46 387	70 137	116 524
Zusammen	517 996	7 262 686	7 780 682
Im Jahre 1901 zusammen	465 040	5 929 182	6 394 222
Im Jahre 1900 zusammen	422 452	6 223 417	6 645 869

* Ein mittelgrofses und fünf kleinere Werke nach Schätzung.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

V. Internationaler Kongrefs für angewandte Chemie.*

Die Einladungsschreiben zur Teilnahme an dem V. Internationalen Kongrefs für angewandte Chemie, welcher in den Tagen vom 2. bis 8. Juni d. J. in Berlin stattfinden wird, sind nun zur Versendung gekommen. Die dem Einladungsschreiben beigegebene Broschüre enthält ein dreisprachiges Anmeldeformular, die geschäftlichen Mitteilungen des Bureaus, eine allgemeine Tagesordnung des Kongresses, Mitteilungen des Ortsausschusses über festliche Veranstaltungen und Verkehrserleichterungen. Daran schliefsen sich Bemerkungen über die Ziele dieser Internationalen Kongresse sowie ein Reglement des Kongresses. Es folgen dann die Listen der einzelnen Komitees, und den Abschlufs bilden die vorläufigen Arbeitsprogramme der 11 Sektionen des Kongresses mit ihren Präsidenten-, Sekretär- und Mitgliederlisten. Eine grofse Anzahl internationaler Fragen und Vorträge steht bereits auf der Tagesordnung. Es mögen hier nur die folgenden genannt sein:

Sektion I. Zur Besprechung gelangende Fragen:

- Einheitliche Titersubstanzen. Referenten: Prof. Dr. J. Wagner, Leipzig, und Prof. Dr. O. Kühling, Charlottenburg.
- Welche Anforderungen sind an im Verkehr als „chemisch rein" bezeichnete Reagenzien zu stellen? Prof. Dr. J. Wagner, Leipzig und Dr. C. Bischoff, Berlin.
- Über die Formulierung der Analysenresultate. Prof. Dr. Th. Fresenius, Wiesbaden, und Dr. F. E. Scheele, Emmerich.
- Über metallographische Methoden.
- Über die Bestimmung fester und flüssiger Substanzen auf gasometrischem Wege.
- Die von der Internationalen Analysen-Kommission (Vorsitzender Prof. Dr. G. Lunge, Zürich) zu bearbeitenden Fragen.

Angemeldete Vorträge:

- Die präzise Definition chemischer Mefsinstrumente. Dr. H. Göckel, Berlin.
- Untersuchung von Portlandzement auf Beimischung fremder Stoffe. Prof. Dr. Th. W. Fresenius, Wiesbaden.
- Über neue gasanalytische Methoden. Prof. Dr. A. Wohl, Berlin.
- Über exakte Aschenanalyse. Prof. Dr. H. Wislicenus, Tharand.

Sektion II. Angemeldete Vorträge:

- Bestimmung der Hochofenschlacken im Zement. Referent: Prof. Dr. Th. W. Fresenius, Wiesbaden.
- Leitungs- und Kesselspeisewasser, auch Abwässer. Prof. Dr. C. Weigelt, Berlin, und Prof. Dr. F. Fischer, Göttingen.
- Über technische Abwehrmafsnahmen gegen Rauchschäden. Prof. Dr. H. Wislicenus, Tharand.

Sektion III. Zur Besprechung gelangende Fragen:

- Die Bestimmung des Schwefels, Mangans und Phosphors in den metallurgischen Produkten. Referenten: Prof. Namias, Mailand, und Geh. Bergrat Prof. Ledebur, Freiberg.
- Methoden, welche zur Bestimmung des gesamten Sauerstoffgehaltes in Flufseisen und Stahl in der Praxis geeignet sind. Ingenieur F. W. Lürmann, Osnabrück.
- Absorptionsfähigkeit des kohlenstoffhaltigen Eisens für Wasserstoff bei verschiedenen Temperaturen. Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding, Berlin.
- Das Eisen im Eisenbahngeleise nach Beschaffenheit, Form und Masse. Kommerzienrat Generaldirektor A. Haarmann, Osnabrück.
- Welchen Einflufs hat die Verwendung des elektrischen Stromes auf die Erzeugung von Eisen aller Arten? Dr. H. Goldschmidt, Essen, und Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Weeren, Charlottenburg.
- Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde. Prof. Dr. E. Heyn, Charlottenburg.
- Die Fortschritte der Leucht-, Heiz- und Kraftgaserzeugung in den letzten fünf Jahren. Prof. E. Donath, Brünn.
- Über neue chemische Theorien zur Erklärung der verschiedenen Eigenschaften der selbsthärtenden Stähle. H. Spüller, Chefchemiker der Poldihütte bei Kladno.

Sektion V. Angemeldeter Vortrag:

- Sollen die chemischen Mefsgefäfse nach der alten Mohrschen Methode oder nach der neuen in Frankreich und Deutschland offiziellen Methode graduiert werden? Referent: F. Sachs, Brüssel.

Sektion VII. Angemeldete Vorträge:

- Die Nutzbarmachung des freien Stickstoffs der Luft für Industrie und Landwirtschaft. Referent: Dr. A. Frank, Charlottenburg.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Heft 15 S. 848 und 1903 Heft 1 S. 77.

Die Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase. Prof. Dr. H. Wislicenus, Tharand.
Die Bestimmung des Schwefels in organischen Verbindungen. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. B. Tollens, Göttingen.

Sektion X. Zur Besprechung gelangende Fragen:

Über die Reinigung der Kesselspeisewasser vom physikalisch-chemischen Standpunkt. Referent: Prof. C. Blacher, Riga.
Über die Anwendung der Elektrizität zur Verwertung des atmosphärischen Stickstoffs. Dr. G. Erlwein, Berlin (von der Firma Siemens & Halske).
Über einen neuen elektrischen Widerstands-Ofen. Dr. O. Fröhlich, Berlin.
Probenahme und Analyse bei Carbid und Acetylen. Dr. H. Gall, Paris.
Über Stahlerzeugung im elektrischen Ofen. Dr. H. Goldschmidt, Essen.
Über Aluminium als elektrischen Leiter. J. B. C. Kershaw, London.
Über Metallcarbide. Prof. H. Moissan, Paris.
Über elektrochemische Mafseinheiten. Prof. Dr. W. Nernst, Göttingen.
Die quantitative Fällung und Trennung von Metallen durch Elektrolyse. Direktor H. Nissenson, Stolberg und Privatdozent Dr. H. Danneel, Aachen.

Sektion XI. Zur Besprechung gelangende Frage:

Die Bedeutung der Kartelle in der chemischen Industrie, ihr Einflufs auf die Allgemeinheit und die gesetzliche Regelung durch die internationale oder Landes-Gesetzgebung. Referenten: Dr. Soetbeer, Berlin, und Landrat a. D. Simons, Düsseldorf.

Nach alledem ist zu erwarten, dafs der V. Internationale Kongrefs, welcher im Reichstagsgebäude tagen wird, in Hinsicht auf seine wissenschaftliche Bedeutung sich würdig an seine Vorgänger anschliefsen wird. Aber auch bezüglich der geselligen Veranstaltungen wird er in keiner Weise nachstehen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der letzten Sitzung des Vereins, die unter dem Vorsitze des Ministerialdirektors Schroeder stattfand, führte Oberingenieur Dettmar aus Frankfurt a. M. einen neuen, von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. hergestellten

Geschwindigkeitsmesser

vor, der besonders für Lokomotiven konstruiert, doch auch für viele andere Verwendungsgebiete sich gut eigne.

Die Wirkungsweise dieses Geschwindigkeitsmessers beruhe darauf, dafs die Primärwicklung eines kleinen Transformators durch einen mit einer Achse verbundenen Unterbrecher periodisch an eine Gleichstromquelle gelegt und abgeschaltet wird. Dadurch werde in der Sekundärwicklung dieses Transformators eine der Geschwindigkeit entsprechende Wechselstromspannung induziert und könne dann an einem gewöhnlichen Voltmeter, das in Kilometer pro Stunde direkt geeicht wird, ohne weiteres die Geschwindigkeit der Lokomotive jederzeit abgelesen werden. Dieses System zeichne sich gegenüber dem bisherigen durch grofse Einfachheit aus und stelle sich aufserordentlich billig, so dafs die Einführung von Geschwindigkeitsmessern bei allen Schnellzugslokomotiven dadurch erheblich erleichtert werde. Eine Lokomotive der königl. preufsischen Eisenbahnverwaltung, die probeweise ausgerüstet sei, habe bereits 11 000 km seit Anbringung des Apparates zurückgelegt.

Hierauf führte der Vortragende noch den von der gleichen Firma hergestellten Ölprüfapparat vor, der es ermögliche, in aufserordentlich einfacher Weise Öle auf ihre Schmierfähigkeit hin zu prüfen. Der Apparat sei so preiswert und seine Behandlung so einfach, dafs es jedem gröfseren Betriebe möglich sei, die Prüfung des Öles selbst auszuführen und dadurch bedeutende Summen bei dem Einkaufe der Öle zu ersparen.

Elektrotechnischer Verein des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes.

Am 31. Januar d. J. hat sich in Dortmund ein elektrotechnischer Verein des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes gebildet. Es haben bereits 100 Herren und zwar aus fast allen Städten des Industriebezirkes ihren Beitritt erklärt. Der Sitz des Vereins ist Dortmund, doch wird beabsichtigt, einige der regelmäfsigen Versammlungen in Essen, wie auch in anderen Städten des Industriebezirkes abzuhalten.

Der Verein gliedert sich an den bekannten Verband deutscher Elektrotechniker an und will wie dieser die deutsche Elektrotechnik und das Ansehen des deutschen Elektrotechnikers fördern. Er will aufserdem die besonderen Interessen der Elektrotechnik im rheinisch-westfälischen Industriebezirk vertreten, sowie einen engeren Zusammenschlufs der in diesem Bezirke wohnenden Elektrotechniker herbeiführen. Die Erreichung dieses Zieles wird angestrebt durch regelmäfsige gesellige Zusammenkünfte, wissenschaftliche Vorträge, Exkursionen, Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten und sonstige den Zweck des Vereins fördernde Mittel.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die Betriebsergebnisse der Hüttenwerke des Preufsischen Staates im Rechnungsjahr 1901.

Die Erzeugnisse der Hüttenwerke des Staates hatten im Jahre 1901 einen Gesamtwert von 19 842 487 ℳ bei 3843 Mann Belegschaft (gegen 24 892 325 ℳ bei 3711 Mann Belegschaft im Vorjahr). Der Wert der Erzeugnisse ist demnach um 20,29 % gefallen, während die Zahl der Belegschaft um 3,56 % gestiegen ist.

An Eisen- und Stahlwaren wurden auf 5 Eisenhütten 42 977 (44 024) t im Werte von 5 597 146 (6 586 020) ℳ hergestellt. Die Erzeugung ist demnach um 1047 t = 2,38 %, ihr Wert um 988 874 ℳ = 15,01 % gesunken. Beschäftigt wurden 1994 (1871) Mann, also 123 mehr als im Vorjahre.

Auf den 7 staatlichen Metallhütten wurden bei 1849 (1840) Mann Belegschaft dargestellt: 123,62 (95,17) kg Gold, 45 528 (52 423) kg Silber und 54 212 (52 395) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure u. s. w. im Gesamtwerte von 14 245 341 (18 306 305) ℳ. Gegen das Vorjahr hat die Darstellung an Gold also um 28,45 kg = 29,89 %, die an Blei u. s. w. um 1817 t = 3,47 % zugenommen, dagegen diejenige an Silber um 6895 kg = 13,15 % abgenommen. Der Gesamt-

wert der Erzeugnisse der Metallhütten ist gegen das Vorjahr um 4 060 964 *M* = 22,18 % zurückgeblieben.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen hat im Rechnungsjahr 1901 208 301 845 (210 853 647) *M*, gegen das Vorjahr also 2 551 802 *M* = 1,21 % weniger betragen. Die Belegschaft belief sich insgesamt auf 74 875 (72 727) Mann, also 2148 = 2,95 % mehr.

Bericht des Handelsministers vom 3. Dezember 1902.

Schiffbau in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Zufolge amtlicher Quellen wurden im Jahre 1902 fertiggestellt: 1262 Schiffe mit 429 327 Brutto-Reg.-Tonnen gegenüber 1322 Schiffen mit 376 129 Brutto-Reg.-Tonnen im Jahre 1901. Die durchschnittliche Gröfse beträgt 340 t. Die Verteilung der Bautätigkeit auf die verschiedenen Werften und Schiffsklassen ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Lage der Werften	Holzschiffe				Eisenschiffe	
	Segelschiffe		Dampfer			
	Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen
Atlant. Ozean und Golf	514	56240	271	16382	71	141916
Puertorico	9	137	—	—	—	—
Stiller Ozean	60	27078	98	10384	3	10970
Hawaï	2	15	2	20	—	—
Grofse Binnenseen . .	11	2909	49	3054	44	152267
Flüsse des Westens . .	1	11	120	5039	7	2905
	597	86390	540	34879	125	308058

Ein- und Ausfuhr von Eisen, Stahl und Maschinen der Vereinigten Staaten.*

Nach den offiziellen Mitteilungen des Bureau of Statistics wurden in den letzten 3 Jahren in die Vereinigten Staaten eingeführt:

	1900	1901	1902
	Tonnen zu 1000 kg		
Eisenerze	893908	982421	1184391
Roheisen	53404	63937	635389
Schrott	34982	20452	111262
Stabeisen	22400	23674	29306
Eisenbahnmaterial	1471	1935	64538
Bandeisen	168	3230	3416
Stahlhalbzeug	12910	8281	291410
Bleche und Platten . . .	5225	5715	10224
Weifsblech	61342	78620	61081
Walzdraht	21366	17070	21724
Draht und Drahtfabrikate	1872	4194	3524
Ambosse	227	254	207
Ketten	264	201	586
ferner:	im Werte von Dollar		
Messerwaren	1577589	1707305	1672054
Feilen und Raspeln . . .	70283	52353	80280
Feuerwaffen	846274	1081428	953801
Maschinen	3916458	2996202	4230708
Nadeln	369365	404294	417429
Munition	207706	292582	263882
Sonstige Eisenwaren . .	1686183	1753077	4065792

Der Gesamtwert der Eiseneinfuhr (ohne Eisenerze) belief sich im Jahre 1902 auf 41 468 826 Dollars, das ist mehr als das Doppelte der mit 20 395 015 Dollars bewerteten Einfuhr des Jahres 1901.

Die Eisenausfuhr stellte sich dem Werte nach in den letzten 4 Jahren wie folgt:

1899 . .	105 690 047 $	1901 . .	102 534 575 $
1900 . .	129 633 480 $	1902 . .	97 892 036 $

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 5 S. 293.

Die amtliche Statistik führt nur einen Teil der hierhin gehörigen Erzeugnisse der Menge nach auf und zwar:

	1900	1901	1902
	Ausfuhr in Tonnen zu 1000 kg		
Eisenerze*	52283	65738	89860
Roheisen	291372	82477	27927
Schrott	48040	14426	9562
Stabeisen	13495	18009	22619
Walzdraht	10821	8293	25007
Sonstiges Walzeisen . .	82655	27830	9449
Blöcke, Knüppel u. s. w.	109196	29072	2448
Bandeisen	3074	1581	1701
Eisenschienen	5460	915	214
Stahlschienen	361945	323144	68534
Eisenblech	9459	7013	3469
Stahlblech	46275	24257	15104
Weifsblech	277	445	1591
Baueisen	68797	54869	54721
Gezogenen Draht	79250	89634	99410
Geschnittene Nägel . . .	11339	9450	7285
Drahtstifte	27839	19070	26547
Sonstige Nägel und Stifte	1836	1926	2280

Die Ausfuhr der nur dem Werte nach registrierten Eisenfabrikate und Maschinen ist aus nachstehender Aufstellung ersichtlich:

	1900	1901	1902
	Ausfuhr in Dollar		
Wagenräder	172 153	204 107	141 969
Gufswaren, sonst nicht aufgeführt	1 498 985	1 247 697	1 685 660
Röhren und Rohrverbindungen . . .	5 994 521	5 116 904	5 107 183
Öfen	566 978	656 177	868 695
Cash Registers** . .	860 622	931 984	1 220 791
Elektrische Maschinen	5 286 224	5 623 442	5 937 643
Wäschereimaschinen .	475 952	517 842	519 065
Werkzeugmaschinen .	6 210 594	3 003 871	2 863 709
Buchdruckmaschinen .	1 295 379	790 559	843 618
Pumpen und Pumpmaschinen	2 750 312	2 024 937	2 516 800
Schuhfabrikationsmaschinen	1 028 257	1 059 145	788 377
Feuerspritzen	24 625	26 081	23 608
Lokomotiven . . .	4 468 527	4 051 434	8 966 007
Feststehende Dampfmaschinen	873 509	861 864	672 957
Dampfkessel und Maschinenteile	1 855 398	1 495 972	2 432 098
Geldschränke. . . .	121 657	134 990	162 043
Wagen	543 553	527 396	506 877
Schlösser, Baubeschläge und dergl. .	6 067 648	5 207 378	11820765
Sägen	311 317	325 141	
Werkzeuge, sonst nicht aufgeführt	3 403 427	3 303 630	
Tafel-Messerwaren .	54 862	38 167	48 221
Sonstige Messerwaren	212 574	205 452	205 581
Feuerwaffen	1 424 630	893 737	902 986
Nähmaschinen . . .	4 510 220	3 749 334	4 606 794
Schreibmaschinen .	2 736 435	2 937 762	3 575 909
Andere Maschinen .	23 852 046	18 665 182	20 930 519
Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte***	15 979 909	16 714 308	17 981 597
Alle übrigen Eisen- und Stahlfabrikate .	16 509 375	15 000 848	10 052 766

* In der Gesamt-Wertangabe nicht enthalten.

** Wird erst seit 1. Juli 1900 besonders nachgewiesen.

*** In der Gesamt-Wertangabe nicht enthalten.

Schwedens Eisenindustrie in den letzten 3 Jahren.

Erzeugung an:	1900	1901	1902
Roheisen	518 800	513 300	524 400
Luppen	188 500	164 700	183 600
Bessemerstahl	91 100	77 300	85 200
Martinstahl	201 300	181 100	198 300
Ausgeführt wurden:			
Roh- und Ballasteisen	84 500	84 600	73 300
Schrott	—	8 100	10 100
Gufs	9 000	5 900	8 100
Luppen und Rohschienen	21 900	18 200	20 400
Stabeisen	164 200	142 100	174 000
„ Abfälle	5 100	3 200	2 600
Walzdraht	5 500	4 400	5 900
Bleche	2 500	1 500	2 400
Rohre und Rohrteile	—	6 000	6 400
Draht, gezogen	1 000	900	1 600
Nägel	2 700	3 000	3 700
Zusammen	296 400	277 900	308 500

(Bihang till Jernkontorets Annaler 1903 Nr. 2 S. 103.)

Kohlenförderung in Neuschottland.

Die Kohlengruben Neuschottlands haben im Jahre 1902 ihre Förderung auf eine Höhe gebracht, welche noch vor wenigen Jahren unerreichbar schien. Die Grube „Reserve" allein soll in diesem Jahre 800 000 t Kohlen fördern, während noch 1895 alle Gruben im Bezirk des Kap Breton nur 500 000 t lieferten. Die Gruben „Picton" und „Cumberland" haben ebenfalls eine lebhafte Tätigkeit entwickelt; erstere soll 20 000 t, letztere 10 000 t mehr als im Vorjahr geliefert haben. Die Nova Scotia Steel and Coal Company beabsichtigt, die Erzeugung ihrer Kohlengruben in Sydney, die jetzt 1200 t im Tag beträgt, im nächsten Halbjahr auf täglich ungefähr 2500 t zu erhöhen.

Schiffbau in England.

Die folgende, dem „Engineering" vom 2. Januar 1903 entnommene Tabelle gibt in Brutto-Registertonnen eine Übersicht über die Entwicklung des englischen Schiffbaues in den letzten sieben Jahren:

	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896
Dampfer	1 501 806	1 683 723	1 622 062	1 638 074	1 565 305	1 040 769	1 256 312
Segelschiffe	89 127	62 313	34 558	36 583	34 957	70 085	70 233
Zusammen	1 590 933	1 746 036	1 656 620	1 674 657	1 600 262	1 110 854	1 326 545
aus staatlichen Werften	51 560	64 910	5 230	66 900	70 955	31 885	71 970
Zusammen	1 642 493	1 810 946	1 661 850	1 741 557	1 671 217	1 142 739	1 398 515
Davon für auswärtige Eigentümer	283 002	364 379	430 495	356 483	391 504	307 629	419 588
% des Gesamt-Tonnengehalts	17,3	20,8	26,0	20,1	24,4	27,69	30,0
Insgesamt Handelsschiffe	1 549 449	1 599 404	1 600 421	1 576 465	1 477 864	1 045 953	1 232 666
Auf Dampfer entfallen davon . %	94,4	96,1	97,8	97,7	97,57	93,3	94,3
Indiz. Pferdekräfte der Maschinen	1 314 502	1 502 203	1 263 079	1 540 814	1 432 829	1 142 034	1 295 915
Verhältnis von Kriegs- zu Handelsschiffen in %	6,24	13,2	3,84	10,6	13,7	9,24	12,8

Im Laufe des Jahres 1902 sind nur 6 Handelsschiffe von über 10 000 t, gegen 8 im Vorjahr, von Stapel gelassen. Hierzu kamen unter Einschlufs von 4 Kreuzern 15 Schiffe zwischen 8000 und 10 000 t (i. V. 9). Die Gesamtzahl der in Dienst gestellten Schiffe beträgt 1363 (1241). Die überwiegende Mehrzahl besteht aus kleinen Fahrzeugen, 944 haben einen Raumgehalt unter 500 t (sehr viele sogar unter 100 t). Die Anzahl der Seefahrzeuge (über 500 t) betrug 419 (449). Der Tonnengehalt sämtlicher in Grofsbritannien im Jahre 1902 von Stapel gelassenen Schiffe, vom grofsen Schlachtschiff von 14 000 t und dem grofsen Ozeandampfer von über 20 000 t herab bis zum kleinsten Fischerboot stellte sich auf 1 642 493 t gegen 1 810 946 t im Vorjahr.

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, dafs der Gesamt-Tonnengehalt der für auswärtige Eigentümer erbauten Schiffe stark zurückgegangen ist. Derselbe war im Berichtsjahr nur 17,3 % des Gesamt-Raumgehalts der in England erbauten Schiffe, gegen 20,8 % im Vorjahr und 26 % im Jahre 1900, während im Jahre 1896 der Raumgehalt der für auswärtige Rechnung erbauten Schiffe noch 30 % des Gesamt-Raumgehalts ausmachte. Besonders stark hatten sich die Bestellungen aus Deutschland und Österreich vermindert. Nach Deutschland wurden geliefert im Jahre 1900 110 722 t; 1901 78 157 t und 1902 35 891 t; die entsprechenden Zahlen für Österreich sind 82 127, 53 970 und 39 267.

Die Gesamtleistung der von England gelieferten Schiffsmaschinen beträgt 1 314 502 P.S., ungefähr 12 % weniger als im Vorjahr; da indessen auch der auf die Dampfer entfallende Tonnengehalt gleichfalls um 9 % gefallen ist, so stellte sich die Maschinenleistung für die Tonne fast genau wie im Vorjahr auf 0,75 P.S. Die Anwendung von überhitztem Dampf hat im englischen Schiffsmaschinenbau noch keinen Boden gewonnen, dagegen hat die Benutzung von flüssigem Brennmaterial für die Kesselfeuerung Fortschritte gemacht. Die auffallendste Entwicklung hat indessen die Anwendung der Dampfturbine durchgemacht. Die beiden ersten im Jahre 1901 und 1902 in Dienst gestellten Turbinendampfer haben dem „Engineering" zufolge in Bezug auf Fahrtgeschwindigkeit, Kohlenverbrauch und Verminderung der Schiffsschwingungen sehr gute Ergebnisse geliefert, so dafs eine ganze Reihe weiterer Turbinendampfer in Bau gegeben bezw. schon fertiggestellt sind; unter diesen befinden sich ein Torpedobootzerstörer von 33 Knoten Geschwindigkeit und ein Kreuzer von 3000 t.

Zum Vergleich seien im folgenden einige auf den deutschen Schiffbau bezügliche Zahlen für denselben Zeitraum mitgeteilt: Auf deutschen Werften wurden im Jahre 1902 im ganzen 227 Dampfschiffe mit 212 283 Brutto-Registertonnen fertiggestellt und 280 Segelschiffe mit 58 715 t. Der Gesamt-Raumgehalt der auf deutschen Werften erbauten Schiffe macht daher nur etwa 16,5 % des Gesamt-Raumgehaltes der in England erbauten Schiffe aus. Bei den Dampfern ergibt sich gegenüber 1901 eine Abnahme von drei Schiffen und 49 000 t. Zu Jahresanfang 1903 waren nur 121 Dampfer mit 255 977 t im Bau gegenüber 142 Dampfern mit 317 080 t Ende 1901 und 152 Dampfern mit 321 397 t Ende 1900. Segler wurden 1902 69 mit 28 000 t mehr fertiggestellt als im Jahre 1901. Im Bau sind jetzt 114 Segler mit 22 310 t gegenüber 94 Seglern mit 30 190 t im Anfang des Vorjahres.

Die Manganerzindustrie Rufslands.

In den einzelnen Gebieten Rufslands gestaltete sich die Förderung von Manganerz in Pud = 16,38 kg während der Jahre 1896 bis 1901 wie folgt:

Jahr	Kaukasus	Jekaterinoslaw	Ural	Insgesamt
1896	9 662 588	2 787 841	249 500	12 699 929
1897	12 343 032	3 417 125	302 833	16 062 990
1898	16 065 604	3 640 475	396 243	20 102 322
1899	34 219 990	5 914 828	115 587	40 250 405
1900	40 363 486	5 407 860	100 000	45 871 346
1901	22 569 035	4 343 514	100 000	26 912 549

Hiernach werden die gröfsten Mengen Manganerz im Kaukasus gewonnen; dort ist die Erzeugung im Laufe von 5 Jahren (1896 - 1900) auf das Vierfache gestiegen, im Jahre 1901 hat jedoch eine Abnahme von 44 % stattgefunden. Die zweite Stelle nimmt Jekaterinoslaw ein, wogegen der Ural nur eine geringe Rolle in der russischen Manganerzindustrie spielt. Der starke Niedergang der Manganerzindustrie in Rufsland im Jahre 1901 ist auf die Stockung in der Eisenindustrie der wichtigsten Staaten und auf den Wettbewerb, die dem russischen Manganerz seitens Brasiliens und Ostindiens entstanden ist, zurückzuführen.

(„Nachrichten für Handel und Industrie“ 23. Januar 1903.)

Die Eisenindustrie im Ural.

Die Roheisenerzeugung des Ural, des ältesten Mittelpunktes der russischen Eisenindustrie, deren Anfänge auf die Zeit Peters des Grofsen zurückgeführt werden, stellte sich nach dem „Echo des Mines“ im Jahre 1890 auf 440000 t und war bis 1900 auf 800000 t gestiegen. Die Eisen- und Stahlerzeugung des Bezirks beträgt gegenwärtig 500000 t jährlich, von denen der bei weitem gröfste Teil zu Handelseisen und der geringere Teil zu Schienen, Eisenbahnmaterial, Maschinen- und Brückenteilen verarbeitet wird. Während der letzten 5 Jahre sind im Ural 5 neue Werke entstanden, welche Roheisen erzeugen, und auf 3 alten Werken sind neue Hochöfen erbaut worden. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen ist seit dem Jahre 1890 von 108 auf 120 gestiegen. Ebenso hat eine beträchtliche Entwicklung der Martineisenerzeugung stattgefunden, die im Jahre 1890 40000 t betrug, während sie jetzt eine Höhe von 200000 t jährlich erreicht hat. Die Verhüttung der uralischen Eisenerze erfolgt fast ausschliefslich mit Holzkohle, so dafs sich der Holzverbrauch beträchtlich gesteigert hat. Indessen ist eine Erschöpfung der Waldungen, welche einen Flächenraum von 50000000 ha einnehmen, nicht zu befürchten. Trotzdem dürfte in Anbetracht der hohen Gestehungskosten für Holzkohle der Betrieb mit Koks eingeführt werden, sobald es gelingt, mit Hilfe der sibirischen Bahn Kokskohle zu mäfsigen Preisen heranzubringen.

Die canadische Nickelindustrie.

Die besonders durch die Bedürfnisse des Schiffbaues veranlafste Nachfrage nach einem Material von gröfserer Festigkeit und geringerem Gewicht wird eine stetig wachsende Anwendung des Nickels befördern, besonders wenn es möglich ist, durch Vermehrung der Nickelerzeugung und Verminderung der Gestehungskosten die Nickelpreise herabzusetzen. Die Verbilligung dieses Metalls wird indessen durch die Neigung der Bergwerksgesellschaften zum Zusammenschlufs in Frage gestellt. Die mit einem Kapital von 8 Millionen £ gegründete International Nickel Company hat einige der gröfsten Nickelbergwerke in Canada erworben und ist auch zugleich mit der französischen Société le Nickel, welche bekanntlich ausgedehnte Nickelbergwerke in Neu-Kaledonien besitzt, zu einer freundschaftlichen Verständigung in Bezug auf Preise, Regelung der Erzeugung und Abgrenzung der Absatzgebiete gelangt. Glücklicherweise gibt es noch grofse unabhängig gebliebene Nickelwerke, denn wie mitgeteilt wird, ist nicht mehr als 1/4 der Sudburygruben in den Besitz der International Company übergegangen. Die Canadian und die Orford Copper Company, die der genannten Vereinigung angehören, sind die bedeutendsten Nickelproduzenten Canadas. Die Bergwerke und Hütten der Canadian Copper Company sind seit ungefähr 15 Jahren im Betrieb. Die Hauptwerke befinden sich in Copper Cliff und haben etwa 6500 ha der besten Grubenfelder in Ontario zur Verfügung.

Eine der gröfsten Gesellschaften, welche aufserhalb der International Nickel Company stehen, ist die Mond Nickel Company, deren Gruben im vergangenen Jahre eine bedeutende Entwicklung erfahren haben. Nicht zu der Vereinigung gehören ferner die Lake Superior Power Company, ihre Anlagen sind der Vollendung nahe und werden wahrscheinlich bald Stein liefern können.

Die Nickel Copper Company, deren Werke sich in Hamilton befinden, jedoch den Betrieb noch nicht eröffnet haben, die Dominion Mineral Company und die Firma Vivian & Co., welche beide Grubenfelder und Schmelzwerke in der Sudbury-Gegend besitzen, die Great Lakes Company und andere sind sämtlich unabhängig, so dafs die International Nickel Company keineswegs die Gewinnung von Nickelerz ausschliefslich in Händen hat. Aufserdem sind noch viele nicht in Besitz genommene Grubenfelder vorhanden.

Während der verflossenen zehn Jahre wurden in Ontario 1306722 t Nickel- und Kupfererz gewonnen und hieraus 26606 t Nickel und 28070 t Kupfer hergestellt. Der Wert des Nickels betrug über 4 Millionen £ und der Wert des Kupfers beinahe 1 1/4 Millionen. Der Grad der Entwicklung war viel höher während der letzten 5 Jahre als in der ersten Hälfte des Jahrzehnts. So stieg in der Zeit von 1897 bis 1901 die Menge des jährlich geförderten Erzes fast auf das Vierfache und zwar von 93155 auf 326945 t, während in den früheren fünf Jahren nur eine Zunahme von 72349 auf 93155 t jährlich eingetreten war.

(Nach „Engineering“ vom 9. Januar 1903.)

Mikrostruktur des Nickelstahls.

Der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 26. Januar d. J. lag eine Mitteilung von Léon Guillet über mikroskopische Untersuchungen von Nickelstahl vor. Zuvor hatte schon Osmond gefunden, dafs die nichtmagnetischen Eisen-Nickellegierungen eine Struktur besitzen, die der von Charpy an bei hoher Temperatur ausgeglühtem Messing von 0 bis 35 % Zinkgehalt beobachteten ähnlich ist. Guillets Untersuchungen erstreckten sich auf drei Serien von sehr reinem Tiegelstahl, der nur Spuren von Phosphor, Silicium, Schwefel und Mangan enthielt und dessen Nickelgehalt in jeder Serie bei jedesmaliger Zunahme um etwa 2,5 von 0 bis auf 30 % stieg. Die erste Serie enthielt Stahl mit einem gleichzeitigen Gehalt an Kohlenstoff von ungefähr 0,120 %, die Kohlenstoffgehalte der zweiten und dritten Serie waren 0,35 bezw. 0,85 %. Die Prüfung der zur ersten der drei Serien gehörigen Stahlproben ergab, dafs bis zu einem Nickelgehalt von 7 % die Struktur vollkommen mit derjenigen von gewöhnlichem Kohlenstoffstahl übereinstimmt, doch scheint die Menge des Perlit mit dem Nickelgehalte zuzunehmen, ohne dafs sich jedoch dies sicher nachweisen läfst. Bei einem Nickelgehalt von 10 % wechselt die Mikrostruktur vollständig; es bildet

sich Martensit, dessen Menge mit dem Nickelgehalt des Stahles wächst; bei 15 % Nickel hat man erkennbar reinen Martensit; bei noch weiter steigendem Nickelgehalt treten weifse Kristalle auf, deren Zahl gleichzeitig mit wachsendem Nickelgehalte zunimmt; zahlreich und von Bedeutung sind sie, sobald jener 25 % erreicht, und bei 30 % nehmen sie die ganze Bruchfläche ein, so dafs man nur noch ihre schon von Osmond beschriebenen Polyëder findet; eine ähnliche Struktur besafsen auch die Stahlsorten mit einem zwischen 35 und 92 % betragenden Nickelgehalt, die von dem Hüttenwerke von Imphy zur Verfügung gestellt worden waren. Alle Ätzungen wurden mittels einer alkoholischen Lösung von Pikrinsäure ausgeführt, doch lieferten auch andere Reagenzien damit übereinstimmende Ergebnisse.

Bei überaus weichem Stahl konnte man vier Klassen unterscheiden, die folgende Gefügebestandteile aufwiesen: 1. Ferrit und Perlit; 2. Ferrit und Martensit; 3. Martensit und die Eisenmodifikation γ und 4. Eisen, welches den Kohlenstoff und das Nickel gelöst enthielt. Bei einem gewissen Nickelgehalte hat man reinen Martensit.

Bei Prüfung der zweiten und dritten Serie von Stahlsorten wurde die gleiche Klassenordnung wiedergefunden, doch wechseln die jeder Gruppe entsprechenden Nickelgehalte mit dem Kohlenstoffgehalte; je gröfser die Summe von Nickel und Kohlenstoff ist, bei desto geringerem Nickelgehalte wechselt die Mikrostruktur. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Klassifikation, zu welcher Guillet auf Grund der Mikrostruktur und des Kohlenstoffgehaltes gelangte.

Klasse	Mikrograph. Kennzeichnung	Stahl mit	0,12 %	0,35 %	0,90 %	Kohlenstoff
1.	Eisenmodifikation α u. Perlit (od. Zementit u. Perlit)	„ „	0—10 „	0—7 „	0—5 „	Nickel
2.	Eisenmodifikation α und Martensit	„ „	10—15 „	7—12 „	5—10 „	„
3.	Martensit und Eisenmodifikation γ	„ „	15—27 „	12—25 „	10—15 „	„
4.	Eisenmodifikation γ	„ „	> 30 „	> 25 „	> 15 „	„

Vergleicht man diese Klassifizierung mit der von Dumas unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften getroffenen, so findet man übereinstimmende Ergebnisse mit Ausnahme des Umstandes, dafs sich Guillet veranlafst sah, zur Aufnahme der gewöhnlichem Stahl ähnlichen Produkte eine erste Gruppe auszusondern. Die Ordnung von Nickelstahlsorten ist also für weiche Arten folgende:

Von 0 bis 10 % Nickelgehalt: eine dem gewöhnlichem Stahl entsprechende Struktur; von 10 bis 15 % Nickelgehalt: harter, aus Martensit und Ferrit gebildeter Stahl; von 15 bis 21 % Nickelgehalt: sehr harter, hauptsächlich aus Martensit und ein wenig γ-Eisen gebildeter Stahl; von 21 bis 27 % Nickelgehalt: Stahl von geminderter Härte, gebildet aus Martensit und γ-Eisen. Diese vier ersten Gruppen umfassen die Stahlsorten mit hohen Elastizitätsgrenzen. Von einem 27 % übersteigenden Nickelgehalt: Stahl mit niedriger Elastizitätsgrenze.

Dazu ist noch zu bemerken, dafs der Übergang von irreversiblen Stahlsorten in reversible genau dem Auftreten der polyëdrischen Struktur entspricht und dafs die erste Stahlsorte jeder Serie, die solche Struktur aufweist, bei gewöhnlicher Temperatur nicht magnetisch ist. *O. L.*

Lehren aus Dampfkesselexplosionen.

In der Versammlung des Württembergischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 23. November 1902 hat Professor Bach einige Kesselexplosionen aus der letzten Zeit zur Sprache gebracht und aus den dabei festgestellten Vorkommnissen einige wichtige Lehren für den Bau und Betrieb von Kesseln gezogen, welche er am Schlusse seines Vortrages* wie folgt zusammenfafst:

1. Flammrohre sind in Richtung ihrer Achse nicht steif, sondern nach Möglichkeit elastisch auszuführen.
2. Feuer- und Wasserröhren, die sich im Betriebe mehr ausdehnen als der Kesselmantel und welche dadurch die Böden, in denen sie befestigt sind, stärker belasten können, sollen in erwärmtem Zustande befestigt werden.
3. Die Einnietung gewölbter Böden mit der Wölbung nach innen kann unter Umständen recht fehlerhaft sein.
4. Die Ministerialverfügung, nach welcher das Einwalzen und Umbördeln der Röhren ganz allgemein als nicht zureichend anzusehen ist, mufs als zu weitgehend bezeichnet werden.
5. Die rechtzeitige Feststellung unzulässiger Verschwächung durch Abrosten ist Aufgabe der Revision.

* * *

Wir müssen es den beteiligten Kreisen, den Dampfkesselfabrikanten einerseits und den Dampfkessel-Überwachungsvereinen anderseits überlassen, zu diesen Hauptlehren Stellung zu nehmen, z. B. halten wir die unter Punkt 5 vorgesehene rechtzeitige Feststellung unzulässiger Verschwächung durch Abrosten für ganz selbstverständlich. Auch ist die Ausführung elastischer Konstruktionen an Flammrohren (Punkt 1) schon lange bekannt und angestrebt; in der allgemeinen Fassung erscheint die These nicht richtig, sondern mufs die Ausführung von Fall zu Fall überlegt werden. Das unter Punkt 2 empfohlene Einziehen der Feuer- und Wasserröhren in warmem Zustande halten wir für geradezu bedenklich. Abgesehen davon, dafs zu diesem Zwecke besondere Wärmöfen nötig wären, in deren unmittelbarer Nähe der mit Röhren zu versehende Kessel sich befinden mufs, dürfte es seine Schwierigkeiten haben, die warmen Röhren genügend rasch in die Rohrwände zu bringen und festzuwalzen oder die mit Gewinde versehenen Ankerröhren einzuschrauben, bevor sie erkalten. Selbst wenn dies gelingen sollte, wird das Gegenteil des beabsichtigten Zweckes erreicht, denn die durch das Erkalten bedingte Verkürzung der Röhren wird letztere naturgemäfs in der Rohrwand lockern und dann ein Nachwalzen in kaltem Zustande stattfinden müssen. Das ist genau dasselbe, als wenn die Röhren von vornherein kalt eingezogen wären. Nebenbei ist zu befürchten, dafs die unausbleibliche Übertragung der Wärme von den Röhren auf die Stege zwischen den Rohrlöchern in dem auf diese Weise nach und nach erwärmten Teil der Rohrwand, welcher das Rohrbündel trägt, Materialspannungen verursacht, welche bei dem bekanntlich gegen teilweise Erwärmung empfindlichen Flufseisen leicht Sprünge und Risse in den Stegen herbeiführen können.

Bezüglich Punkt 4 weist Prof. Bach am Schlusse seines Vortrages auch schon darauf hin, dafs bei Lokomotiven, welche mit höherer Spannung zu arbeiten pflegen, das Einwalzen und Umbördeln oder Aufweiten für ausreichend gehalten wird und deshalb kein Grund vorhanden sei, das Gleiche nicht auch für Lokomobil- und feststehende Dampfkessel gelten zu lassen. Hierzu bemerken wir, dafs sich das doch lediglich auf kalt eingezogene Röhren bezieht und deshalb ebensowenig Grund vorhanden ist, an Stelle des bisher in der Praxis bewährten Verfahrens das Einziehen der Röhren im warmen Zustande zu setzen, da dies tatsächlich nicht nur eine überflüssige und kostspielige Erschwerung der Arbeit bedeuten, sondern das gerade Gegenteil des beabsichtigten

* Siehe „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ vom 31. Januar 1903.

Zweckes herbeiführen würde. Zudem ist es Aufgabe der Dampfkessel-Überwachungsvereine als der zuständigen Organe, in jedem einzelnen Falle zu prüfen, ob die nach den erprobten Erfahrungsgrundsätzen kalt eingezogenen Röhren genügende Sicherheit sowie die Gewähr des Dichthaltens unter normalen Betriebsverhältnissen bieten. Gegen aufsergewöhnliche schädliche Einwirkungen, Überhitzung durch isolierende Ablagerungen, Verrosten und dergleichen kann keine Art des Einziehens der Röhren schützen. *Die Redaktion.*

Verwendung von Torfgas bei der Stahlfabrikation in Schweden.

Nach einer Mitteilung des „Teknisk Ugeblad" (Christiania) wird in den Motala-Stahlwerken (Schweden) seit 30 Jahren Torfgas als Feuerungsmaterial benutzt. Die Verwendung dieses Produktes, welche anfangs auf die Puddelöfen beschränkt war, ist später im gröfseren Mafsstabe auf die Siemens-Martinöfen ausgedehnt worden. Obgleich infolge des Transports des Torfs teurer als Kohlengas, ist das Torfgas zur Eisengewinnung wegen seines nur geringfügigen Gehaltes an Schwefel und Phosphor besonders gut geeignet. Der benötigte Torf wird hauptsächlich den Ablagerungen an den Ufern des Wettern-Sees entnommen. Der jährliche Verbrauch an trocknem Torf stellt sich auf 10000 bis 12000 cbm.

Rückblick auf unsere Wasserstrafsen.

Die „Verkehrs-Korrespondenz" schreibt mit Recht: Die bekannte Erklärung des früheren Eisenbahnministers von Thielen, dafs zwar die Staatseisenbahnverwaltung nicht in der Lage sei, der Industrie so billige Tarife zu gewähren, als dieselbe bedürfe, dafs dies vielmehr Aufgabe der Wasserstrafsen, besonders nach Ausführung der Kanalvorlage sein müsse, hat noch vor seinem Rücktritt eine eigentümliche Illustration dadurch erhalten, dafs, abgesehen von den seitens der Schiffahrt fast aller Ströme beklagten Detarifierungen der Staatseisenbahnverwaltung, eine erhebliche Erhöhung der Schiffahrtsabgaben auf den östlichen Wasserstrafsen bereits stattgefunden hat, und eine weitere Erhöhung noch in Aussicht gestellt worden ist. Wir wissen zwar nicht, welche Gründe Veranlassung gegeben haben, den wohlwollenden Absichten des Ministers von Thielen entgegenzuwirken, immerhin scheint es ratsam, sich darauf gefafst zu machen, dafs auch die in Aussicht gestellte Verbilligung der Güterbeförderung auf den Wasserstrafsen nur in einem langsamen, hier und da durch gelegentliche Rückschritte unterbrochenen Tempo erfolgen wird. Inzwischen ist jedoch ein neuer und aufserordentlicher Erfolg der Nordamerikaner zu unserer Kenntnis gekommen, der immer gebieterischer auf eine schleunige, möglichst weitgehende Verbilligung der Güterbeförderung auf Eisenbahnen und Wasserstrafsen hindrängt, die Tatsache nämlich, dafs der für uns schon vollständig unerreichbare Tarifsatz von 0,64 ₰ für 1 tkm bei Beförderung von Erzen, Kohlen u. s. w. in geschlossenen Zügen auf den Carnegiebahnen für die eigenen Werke sogar auf den Satz von 0,4 ₰ für 1 tkm ermäfsigt worden ist. Dürfen wir auch hoffen, dafs mit der, dem Vernehmen nach in der Vorbereitung begriffenen, Einführung von Güterwagen mit 30 t Tragfähigkeit und Selbstentladung für den Massenverkehr in geschlossenen Zügen eine entsprechende Tarifermäfsigung verbunden sein wird, so ist doch eine Annäherung an die nordamerikanischen Tarife, wie sie unsere Montan-Industrie in erster Reihe bedarf, nur durch die Binnenschiffahrt zu erwarten und es liegt daher alle Veranlassung vor, mit noch gröfserer Energie als bisher nicht nur die neue Kanalvorlage zu unterstützen, sondern auch dahin zu wirken, dafs in dieselbe die durch den amerikanischen Wettbewerb wieder mehr in den Vordergrund getretenen Projekte für die Kanalisierung von Mosel, Saar und Lahn, sowie für die Umwandelung des Klodnitzkanals Kosel-Gleiwitz in einen Grofsschiffahrtsweg aufgenommen werden. Allerdings ist nicht zu übersehen, dafs selbst bei einem Vergleich zwischen den Frachtsätzen der amerikanischen Eisenbahnen und unseren Strömen die Vereinigten Staaten noch einen Vorsprung haben. Es haben nämlich betragen die Frachtsätze für die Beförderung von Stein- bezw. Braunkohlen in ganzen Schiffsladungen auf der Talfahrt für 1 tkm in Pf. in den letzten Jahren:

	niedrigster	höchster	Durchschnitt
Auf der Oder	0,404	0,93	0,667
„ „ Elbe	0,46	0,92	0,69
„ dem Rhein für Steinkohlen	0,31	0,75	0,53
Auf dem Rhein für Erze (Bergfahrt)	0,2	1,08	0,64

Dabei kommt bei der Oder und Elbe in Betracht, dafs nach Angabe der Schiffahrtsinteressenten die niedrigen Schiffsfrachten nur eine Folge der ruinösen Konkurrenz sind, und dafs ein weiteres Herabgehen der Frachtsätze auf Elbe und Oder nicht zu erwarten ist, besonders auf der Oder nicht, solange die in der Kanalvorlage vorgesehene umfassende Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse nicht erfolgt ist. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dafs selbst auf dem Rheine die Durchschnittsfrachtsätze für Steinkohlen und Eisenerze den, den Carnegiewerken gewährten Eisenbahntarifen von 0,4 ₰ für 1 tkm noch übersteigen, während der letztere noch nicht ⅓ und selbst der normale amerikanische Satz von 0,64 ₰ für 1 tkm nur die Hälfte des Notstandstarifs von 1,25 ₰ beträgt. Wird ferner in Betracht gezogen, dafs z. B. auf den belgischen Bahnen Kalksteine für den Eisenhüttenbetrieb halb so billig als auf den preufsischen Bahnen befördert werden, dann wird anerkannt werden müssen, dafs die Verbilligung der Güterbeförderung zu den wichtigsten und dringendsten Forderungen unseres Wirtschaftslebens gehört.

Talbot-Schmelzverfahren auf den Frodingham Iron and Steel Works, Frodingham bei Doncaster.

In Nr. 3 von „Stahl und Eisen" S. 170 ff. ist ein Aufsatz über das Talbot-Stahlschmelzverfahren in Frodingham enthalten, zu welchem uns von dem Leiter des Werks, Hrn. M. Mannaberg, die Mitteilung gemacht wird, dafs sich die Angaben auf einen versuchsweise erbauten Ofen beziehen, für welchen Roheisen direkt vom Hochofen verwendet wird. Die natürliche Folge sei, dafs der Talbot-Ofen das Eisen nehmen müfste wie es falle, also nicht regelmäfsig, weder in Qualität noch im Zeitpunkt. Jetzt gleichzeitig mit dem zweiten Talbot-Ofen werde ein Roheisenmischer erbaut, durch den alsdann das Roheisen zuerst durchgehen soll, man erwarte hiervon einen günstigeren Betrieb als gegenwärtig, obwohl selbst unter den jetzigen Bedingungen der Ofen vorteilhafter arbeite, als dies zur Zeit des Besuches des Berichterstatters, nämlich im Juli vorigen Jahres, der Fall gewesen sei.

Zu letzterem Punkte bemerken wir, dafs die Veröffentlichung des Berichts wegen starker Inanspruchnahme des Raumes von „Stahl und Eisen" leider hat hinausgeschoben werden müssen. Man darf die weiteren Ergebnisse mit Spannung erwarten.

Die Redaktion.

Bücherschau.

Karte des Verkehrs auf deutschen Wasserstrafsen im Jahre 1900. **Nach den Ergebnissen der Statistik des Deutschen Reiches, nach Handelskammerberichten und anderweiten Quellen auf Anordnung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet von Sympher, Geheimer Baurat, Berlin 1902. Berliner Lithograph. Institut, Berlin W. 35, Potsdamerstrafse 110. Preis 6 ℳ.**

Die in grofsem Mafsstabe gezeichnete Karte gibt mit einem Schlage ein übersichtliches Bild über Verteilung und Gröfse des Güterverkehrs auf den deutschen Binnenwasserstrafsen. Farbige Bänder, deren Breite mit dem Umfange der Güterbewegung zunimmt und die durch verschiedene Tönung Berg- und Talverkehr gesondert erscheinen lassen, begleiten die schiffbaren Wasserläufe und lassen sofort erkennen, welche Bedeutung den einzelnen Flüssen und Kanälen im Verkehrswesen zukommt. Tabellen mit den wichtigsten Zahlenangaben unterstützen die bildliche Darstellung, und eine kurze Beschreibung in gesondertem Heftchen gibt denjenigen, die sich mit der Sache eingehender befassen wollen, weitere Erläuterungen. Auch Vergleiche mit dem Eisenbahngüterverkehr fehlen nicht.

Die Gesamtgüterbewegung auf den deutschen Wasserstrafsen ist zu 11½ Milliarden Tonnenkilometer, der durchschnittliche Umlauf oder kilometrische Verkehr auf den 10000 km langen Flüssen und Kanälen zu 1150000 t berechnet. Diese Zahlen werden erst durch Vergleich mit den entsprechenden Angaben für die deutschen Eisenbahnen recht verständlich. Letztere beförderten bei rund 50000 km Länge im Jahre 1900 aufser den Personen rund 37 Milliarden Gütertonnenkilometer und der durchschnittliche Umlauf betrug bei ihnen 740000 t. Danach wurden etwa drei Viertel der Gesamtgüterbewegung durch die Eisenbahnen, ein Viertel durch die Wasserstrafsen bewirkt. Die durchschnittliche Verkehrsdichte war dagegen auf den Wasserstrafsen etwa 1½ mal so grofs wie auf den Eisenbahnen. Dieses Ergebnis dürfte in weiteren Kreisen ebenso unbekannt sein, wie die Tatsache, dafs die Güterverkehrsleistung der Wasserstrafsen im Jahre 1900 gröfser war als die sämtlicher deutschen Eisenbahnen im Jahre 1875. Ein Vergleich der Jahre 1900 und 1875 ergibt ferner, dafs die Entwicklung der Binnenschiffahrt in dieser Zeit eine verhältnismäfsig erheblich stärkere war als die der Eisenbahnen, wenngleich letztere — entsprechend ihrer fünfmal gröfseren Länge — in absoluten Zahlen eine wesentlich gröfsere Zunahme aufzuweisen haben. Überhaupt zeigen die der Sympherschen Karte beigegebenen Zahlen in überzeugender Weise, wie neben der günstigen Entwicklung des Wasserstrafsenverkehrs eine ebenso erfreuliche, in keinem anderen Lande Europas erreichte, Steigerung des Eisenbahngüterverkehrs stattgefunden hat. Beide Arten Verkehrswege haben sich anscheinend in glücklicher Weise ergänzt und unterstützt.

Der Verfasser der Karte hat zu seinen vielen früheren Verdiensten um Förderung der Erkenntnis über die Bedeutung unserer Binnenschiffahrt einen neuen sehr wertvollen Beitrag geliefert.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Am 21. Februar fand in Essen die Versammlung der Zechenbesitzer statt. Nach dem Berichte des Vorstandes über den Monat Januar 1903 belief sich bei 25¼ Arbeitstagen (Vormonat 24¼ und Januar 1902 ebenfalls 25¼ Arbeitstagen) die rechnungsmäfsige Beteiligungsziffer insgesamt auf 5224307 t oder arbeitstäglich 206903 t (5007481 t oder 207564 t bezw. 4940005 t oder 195644 t), der eine Förderung von insgesamt 4453146 t oder arbeitstäglich 176362 t (4219490 t oder 174901 t bezw. 3952600 t oder 156539 t) gegenüberstand, so dafs sich gegen die Beteiligungsziffer eine Minderförderung von insgesamt 777161 t oder arbeitstäglich 30541 t = 14,76 % (787991 t oder 32663 t = 15,74 % bezw. 987405 t oder 39105 t = 19,99 %) ergab. Abgesetzt wurden insgesamt 4410986 t oder arbeitstäglich 174693 t (4236832 t oder 175620 t bezw. 3876154 t oder 153511 t). Der Selbstverbrauch der Zechen belief sich auf 1180094 t = 26,75 % des Gesamtabsatzes. Für Rechnung der Zechen wurden im Landgebiet abgesetzt 101754 t = 2,31 % (107098 t = 2,53 % bezw. 94191 t = 2,43 %). Auf alte Verträge sind geliefert worden 6492 t = 0,15 % (6188 t = 0,14 % bezw. 8941 t = 0,23 %). Endlich wurden für Rechnung des Syndikats versandt 3122646 t = 70,79 % des Gesamtabsatzes (2936911 t = 69,32 % bezw. 2766905 t = 71,38 %). Der arbeitstägliche Versand betrug in Kohlen 12796 D.-W. (12643 D.-W. bezw. 11866 D.-W.), in Koks 2684 D.-W. (2847 D.-W. bezw. 1915 D.-W), in Briketts 569 D.-W. (567 D.-W. bezw. 482 D.-W.) oder zusammen 16049 D.-W. (16057 D.-W. bezw. 13763 D.-W.). Anknüpfend an den Zahlenbericht führte Herr Direktor Olfe noch aus, dafs der arbeitstägliche Versand im Januar 1903 um 16,61 % den des Vergleichsmonats v. J. überstiegen habe, also ein günstiger genannt werden könne. Das Geschäft wickelt sich im allgemeinen genau so ab, wie in den verflossenen Monaten. Es seien nach keiner Richtung hin besondere Veränderungen eingetreten, man höre ja aus einigen Lagern der Industrie, dafs es besser gehe und auch mehr Arbeit da sei, es wurden aber anderseits auch vereinzelt Bedenken laut, wonach es sich nur um den gewöhnlich im Frühjahr eintretenden Aufschwung handele. Es wäre zu wünschen, dafs die Beschäftigung in den kohlenverbrauchenden Industriezweigen, insbesondere in der Eisenindustrie, weitere Fortschritte mache und damit auch bessere Preise auf diesen Gebieten erzielt würden.

Zusammenlegung französischer Eisenwerke.

Die Société de Vezin-Aulnoye und die Aciéries de la Marine vereinigten sich zu einer Gesellschaft. Dieselbe wird umfassen in der Mitte Frankreichs: die Stahlwerke von St. Chamond, die Walz- und Hüttenwerke von Assailly, die Hüttenwerke von Rive-de-Gier und die Hochöfen und Stahlwerke von Givors; im Süden: die Stahlwerke von Adour und Boucau; im Norden: die Hütten- und Walzwerke von Tilleul in Maubeuge und ebensolche und Giefsereien von St. Marcel in Hautmont und endlich im Osten die im Bau begriffenen Hüttenwerke von Homécourt, die nach dem Ausbau 6 Hochöfen, 2 Roheisenmischer von 160 t und 4 Konverter umfassen werden. Insgesamt wird die Tagesleistungsfähigkeit dieser Hütten zusammen auf 1800 t Eisen und Stahl angegeben.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

***Baus**, Paul*, in Firma Baus & Diesfeld, Hütten- und Bergbau-Erzeugnisse in Mannheim und Karlsruhe i. B., Mannheim.

***Buresch**, Paul*, Hütteningenieur und Betriebschef der Schamottefabrik und Ziegelei M. Wachsner, Brzezinka, Kreis Kattowitz, O.-S.

***Diesfeld**, Fritz*, Oberingenieur, Betriebschef der Hüttenwerke Kramatorskaja, Akt.-Ges., Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Rufsland.

***Graap**, Karl*, Chef der Stahlwerke und der Fabrik feuerfester Materialien der Russischen Maschinenbau-Gesellschaft „Hartmann", Lugansk, Südrufsland.

***Kirchrath**, Hermann*, Ingenieur, Hochdahl.

***Lundberg**, Gustaf J.*, Ingenieur, Uttersbergs Bruk, Uttersberg, Schweden.

***Peipers**, Const.*, Ingenieur, Rath bei Düsseldorf, Villa Waldfrieden.

***Schmit**, Robert*, Sous-chef de Service aux hauts-fourneaux, Société des aciéries de France à Isbergues.

***Schmitt**, Aug.*, kaufm. Direktor des Phoenix zu Ruhrort.

***Simmersbach**, Oskar*, Direktor, Bochum.

***Sonnenschein**, Adolf*, Direktor, Zentral-Direktor-Stellvertreter der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz.

***Thiry**, Eugène*, Ingénieur, Bruxelles, Chaussée d'Anvers 84 a.

***Trenkler**, Ernst*, Ingenieur, Box 10, Sharon, Pa., U. S. A.

Neue Mitglieder:

Callsen, Oberingenieur und Vorstand der Siemens & Halske A.-G., Technisches Bureau Essen, Essen a. d. Ruhr.

***Eggers**, Ch.*, Oberingenieur, Gesellschaft zur Überwachung von Dampfkesseln zu M.-Gladbach, M.-Gladbach, Gartenstrafse 12.

***Fernis**, O.*, Direktor der Aktiengesellschaft Isselburger Hütte, Isselburg.

***Müller**, Theodor*, Direktor der Firma Gebrüder Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

***Otto**, F., Dr.*, Berlin W. 15, Schaperstr. 19.

***Simons**, W.*, Chief Engineer of the Shelton Steel Co., Basford, Stoke on Trent, England.

***Weinberger**, E.*, Ingenieur, Box 194, Homestead, Pa., U. S. A.

Verstorben:

***Bousse**, Emil*, Rotterdam.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Direktor Schilling.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

* Auf mehrfach geäufserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 6. | 15. März 1903. | 23. Jahrgang.

Die Verwertung der Hochofenschlacke zu Eisen-Portlandzement.

Vortrag, gehalten von Betriebsdirektor **Jantzen**-Wetzlar in der am 2. Februar d. J. stattgehabten Sitzung des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses".

Meine Herren! Der Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke, dem in der Hauptsache Hochofenwerke angehören, begrüfst es mit besonderer Genugtuung, dafs es einem Vertreter vergönnt ist, an einer so bevorzugten Stelle über ein Thema zu sprechen, das er in einer solchen Öffentlichkeit zu behandeln sich schon längst gewünscht hat. Indem ich namens des genannten Vereins für die mir gewährte Gelegenheit dem „Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses" den verbindlichsten Dank ausspreche, gehe ich zur Erörterung meines Themas, die Verwertung der Hochofenschlacke zu Eisen-Portlandzement, über. Ich schicke die allgemeine Bemerkung voraus, dafs bei der Verarbeitung von Rohstoffen zu Fabrikaten Nebenerzeugnisse entfallen, deren Form und Art abhängen von der Arbeitsweise und der jeweiligen Zusammensetzung der Rohstoffe. In früherer Zeit wurden derartige Abfälle gewöhnlich für wertlos gehalten, wie Schalen, aus denen der Kern entfernt ist. Sie bildeten eine lästige Beigabe der Fabrikation und in vielen Fällen war ihre Beseitigung mit grofsen Kosten verbunden.

Es ist nun als einer der gröfsten Fortschritte der letzten fünfzig Jahre anzusehen, dafs es der Wissenschaft und praktischen Tätigkeit durch gemeinsame Arbeit gelungen ist, eine Verwertung für die meisten Nebenerzeugnisse zu finden. Dadurch werden die für sie bisher nutzlos verbrauchten Werte an Arbeit und Kapital wieder frei und verringern nicht nur die Herstellungskosten des Fertigproduktes, sondern schaffen selbständig durch die Weiterverarbeitung neue Handelswerte, welche der Allgemeinheit neue Einnahmequellen sichern.

Wie sehr das Gesagte den Tatsachen entspricht, zeigt in besonderem Mafse die Kohlen- und Eisenindustrie.

Die Verwertung der bei der Koksdarstellung aus Steinkohle durch die Abgase entstehenden Nebenerzeugnisse an Teer, schwefelsaurem Ammoniak und Benzol ergibt heute allein bei den Ruhrkohlenzechen jährlich etwa 15 bis 20 Millionen Mark.

Ein Abfallprodukt der Eisenindustrie, die beim Thomasprozefs fallende Thomasschlacke, hat wegen ihres hohen Gehaltes an Phosphorsäure als Düngemittel für die Landwirtschaft eine grofse Bedeutung und nutzbringende Verwendung gefunden. Die Einnahme aus Thomasmehl ist heute allein in Deutschland auf 25 Millionen Mark jährlich zu schätzen.

Aus den gemachten Angaben leuchtet ohne weiteres der hohe volkswirtschaftliche Wert der nutzbringenden Verarbeitung der Abfallprodukte ein. In jedem Betriebe wird es zur Pflicht, die erzeugten Abfallprodukte aufs genaueste zu prüfen und Mittel zu ihrer Verwertung zu finden; gelingt dies, so ist damit nicht nur ein Vorteil für den einzelnen Betrieb erreicht, sondern wie erwiesen

auch ein solcher für das Gemeinwohl. Ich glaube daher auf Ihre Aufmerksamkeit rechnen zu dürfen, wenn ich Ihnen im folgenden von einer Verwertung des Abfallproduktes des Eisenhüttenbetriebes, der Hochofenschlacke, berichte, welche Verwertung bisher in weiteren Kreisen noch nicht genügend bekannt, und in ihrer Bedeutung noch nicht genügend gewürdigt worden ist.

Bekanntlich dienen als Rohstoffe für die Eisengewinnung die Eisenerze, das sind durch den Bergbau gewonnene eisenreiche Gesteinsmassen, welche neben dem Eisen erdige Bestandteile, wie Kalk-, Kiesel- und Tonerde, enthalten. Die Verarbeitung dieser Erze im Hochofen zusammen mit Koks hat die Aufgabe, einmal das metallische Eisen aus den Erzen auszuscheiden und zweitens die nicht eisenhaltigen erdigen Bestandteile vom Eisen zu trennen und sie in feuerflüssigem Zustande aus dem Ofen zu entfernen. Für den letzteren Vorgang bedarf es eines bestimmten Verhältnisses von Kalkerde zu Kiesel- und Tonerde in den Erzen, welches deswegen im Betriebe fortlaufend zu ermitteln und zu überwachen ist. In den meisten Fällen ist der Gehalt an Kalkerde in den Eisenerzen nicht hoch genug und es bedarf daher eines Zuschlages von Kalkstein, um eine im Feuer des Hochofens flüssige Verbindung der erdigen Bestandteile zu erhalten. Das flüssige Eisen und die flüssige Verbindung der erdigen Bestandteile trennen sich im Hochofen wegen der Verschiedenheit ihrer spezifischen Gewichte und fliefsen aus ihm in verschiedenen Höhen gesondert als Eisen und Schlacke ab. Letztere führt die gesamte Kalk-, Kiesel- und Tonerde der Eisenerze zu einem Kalk-Tonerde-Silikat verbunden mit sich fort. Auf diese Weise entsteht die Hochofenschlacke. Aus ihrer Entstehungsweise geht hervor, dafs sie, um ihren Zweck für den Hochofenprozefs zu erfüllen, kein unregelmäfsig und willkürlich zusammengesetztes Produkt sein darf, sondern eine gleichmäfsige chemische Zusammensetzung haben mufs, die nur je nach der Beschaffenheit der Eisenerze an verschiedenen Hochofenwerken und je nach der Art des erzeugten Roheisens eine Schwankung in mäfsigen Grenzen erfährt. Auf dem einzelnen Hochofenwerk ist aber die chemische Zusammensetzung der Schlacke stets die gleiche, so dafs den einzelnen Hütten immer — zum grofsen Vorteil für die Weiterverarbeitung — grofse Mengen gleichmäfsig zusammengesetzter Hochofenschlacke zur Verfügung stehen. Die Hochofenschlacke nimmt daher wegen der Art ihrer Bestandteile und ihrer Gleichartigkeit eine besondere Stelle unter den Schlacken ein und ist deswegen nicht mit unregelmäfsig oder zufällig entstehenden Abfallprodukten, wie Kesselschlacke und dergl., zu verwechseln.

Als Beweis der für einen Rohstoff äufserst gleichmäfsigen Zusammensetzung diene folgende Analysentabelle von Hochofenschlacken der Buderusschen Eisenwerke, welche in den Jahren 1888/90, 1893, 1895 und 1899 beim Betriebe auf Giefsereiroheisen gefallen sind.*

	1888/90 %	1893 %	1895 %	1899 %
Kieselsäure	35,20	34,50	34,23	35,40
Tonerde	10,02	10,90	10,28	10,45
Eisenoxyd	0,21	0,18	0,33	} 0,91
Eisenoxydul	0,55	0,64	0,64	
Manganoxydul	0,30	0,46	Spur	0,37
Kalkoxyd	47,10	47,44	48,26	46,74
Schwefelsaurer Kalk	1,56	1,44	1,87	1,72
Schwefelcalcium	2,17	1,99	2,07	1,81
Magnesia	1,20	1,36	1,13	1,20
Alkalien	nicht bestimmt			
	98,31	98,91	98,81	98,60

Zieht man die Schwankungen in Betracht, welche wie oben erwähnt an verschiedenen Fabrikationsplätzen durch etwas anders zusammengesetzte Eisenerze oder durch Herstellung anderer Eisensorten in der Zusammensetzung der Hochofenschlacke entstehen können, so dürften folgende Zahlen als Grenzwerte angesehen werden.

Kalkerde . . . . = 44 bis 52 %
Kieselerde . . . . = 27 bis 35 %
Tonerde und Eisenoxyd . = 8 bis 20 %
Magnesia . . . . = 0,5 bis 5 %
Schwefelsäure . . . . . = 1,1 bis 3 %

Mit einer gröfseren Veränderung in der chemischen Zusammensetzung der Hochofenschlacke ist meistens auch eine Änderung in ihrem chemisch-physikalischen Verhalten verbunden. Man unterscheidet basische und saure Schlacke und bezeichnet eine solche als basisch, wenn dieselbe auf ein Äquivalent des Säuregehaltes mehr als ein Äquivalent der Basen enthält, im entgegengesetzten Falle nennt man die Schlacke sauer.

Läfst man die aus dem Hochofen fliefsende Schlacke langsam erkalten, so bleiben die sauren Schlacken volumenbeständig und hart, die basischen Schlacken dagegen behalten nur dann dauernd den festen Aggregatzustand bei, wenn ihr Kalkgehalt eine bestimmte Grenze nach oben nicht überschreitet. Geht der Kalkgehalt darüber hinaus, so tritt wahrscheinlich infolge von Molekularspannungen ein selbsttätiges Zerfallen der Schlacke in ein helles, weifslich bis grüngraues Mehl ein, welches auf den Hochofenwerken „Schlackenmehl" genannt wird. Eine gleiche Erscheinung zeigen auch manchmal die bis zur Sinterung gebrannten Portlandzementrohmischungen, die Zementklinker. Sie zerfallen zu einem feinen Pulver, wie die Schlacke zu Schlackenmehl. Das Mehl von dem Zementklinker sowohl wie das von der Schlacke

* Angefertigt von dem Privatdozenten an der Königlich Technischen Hochschule zu Charlottenburg, Dr. C. Schoch für eigene Arbeiten.

hat keine oder nur geringe hydraulische Eigenschaften. Um diese Produkte vor dem Zerfallen zu bewahren und damit ihre hydraulischen Eigenschaften zu erhalten, schreckt man beide mit Wasser ab, d. h. man bespritzt die Klinker mit Wasser und läfst die Hochofenschlacke in Wasser laufen. Durch dieses gleiche Verhalten von Klinker und Schlacke wird dem unbefangenen Beobachter die grofse Ähnlichkeit beider Produkte sehr nahe gerückt.*

Unterwirft man die noch weifsglühend aus dem Ofen fliefsende Schlacke der Körnung oder Granulierung durch Wasser, d. h. läfst man sie in diesem leichtflüssigen Zustande in einen Strom kalten Wassers fliefsen, so zerkleinern sich die sauren Schlacken zu einem meist gefärbten, glasigen schweren Sand, während die basischen Schlacken dabei einen hellen, meist an der Oberfläche matten, aber noch scharfen leichten Sand geben. Auf den Hochofenwerken wird die granulierte Schlacke als „Schlackensand" bezeichnet.

In dem Vorhergehenden ist die Entstehung, die chemische und physikalische Beschaffenheit der Hochofenschlacke geschildert, eines Materials, welches bei der Roheisenerzeugung im Deutschen Reich einschliefslich Luxemburg von etwa 8,3 Millionen Tonnen Roheisen im Vorjahre ungefähr 7,5 Millionen an Gewicht in der gleichen Zeit betragen haben wird. Rechnet man das Kubikmeter Hochofenschlacke zu 2 Tonnen und bei Aufschüttung ein Drittel Auflockerung der Masse, so würde allein die im Jahre 1902 erzeugte Hochofenschlacke einen Berg von 5 Millionen Kubikmeter Inhalt ergeben.

Dafs für solche gewaltige Massen, welche dazu jährlich von neuem erzeugt werden, Verwendung gesucht wird, ist selbstverständlich. Und tatsächlich werden heute grofse Mengen von Hochofenschlacken, soweit sie hart und wetterbeständig bleiben, zu Stücke gebrochen, als Chaussierungsmaterial, als Füllstoffe bei Betonarbeiten und insbesondere als Bettungsmaterial für Eisenbahnoberbau gebraucht. Sind die Schlacken granuliert, so werden sie in ausgedehntem Mafse als Mauersand für die Mörtelbereitung benutzt. Jedoch ist der Absatz dieser Mengen an kurze, billige Transportwege und an bestimmte Örtlichkeiten gebunden; dafür nicht günstig gelegene Hochofenwerke können von dieser Verwendung keinen Nutzen ziehen und deswegen würde auch in Zukunft der weitaus gröfste Teil der Hochofenschlacke noch unbenutzt auf die Halde wandern müssen, wenn man nicht inzwischen andere Eigenschaften der Hochofenschlacke kennen gelernt hätte, welche eine den grofsen Mengen entsprechende Verwendung ermöglichen. Das sind die hydraulischen Eigenschaften der granulierten basischen Hochofenschlacke und daraus folgend ihre Verwertung zu Mörtelstoffen, insbesondere zu Portlandzement.

* Siehe auch: Karl Zulkowski. Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalks. Berlin 1898 S. 15 u. f.

Schon 1862 sind nach den Mitteilungen des Hütteningenieurs Fritz W. Lürmann, Osnabrück, von Eugen Langen auf der Friedrich Wilhelms-Hütte zu Troisdorf hydraulische Eigenschaften an der granulierten Hochofenschlacke beobachtet worden. Auf Langens Veranlassung wurden unter Aufsicht höherer Baubeamten verschiedene Versuche mit Kalk- und Trafsmörteln mit und ohne Zusatz granulierter und feingemahlener Hochofenschlacke gemacht. In einem von diesen Beamten unterschriebenen Protokoll vom 12. März 1862 wurde folgendes festgestellt:* „Aus vorstehenden Versuchen geht hervor, dafs die nach Langenschen Verfahren präparierte, also granulierte Hochofenschlacke sowohl für Luft- wie Wasserbauten ein äufserst schätzbares Material bietet, welches bei sehr geringem Kalkzuschlag einen aufsergewöhnlich festen Mörtel liefert und, in dieser Hinsicht zwischen rheinischem Trafs und Zement stehend, dem ersteren erheblich vorzuziehen ist."

Eine Ausnutzung dieser wichtigen Beobachtung und Tatsache hat aber erst Lürmann 1865 vorgenommen, der um diese Zeit zuerst aus einem Mörtel von granulierter Hochofenschlacke und Kalk unter Pressen künstliche Mauersteine, später gewöhnlich Schlackensteine genannt, herstellte. Das von ihm angewandte Verfahren ist auch heute noch das allgemein übliche. Danach wird eine Mischung von granulierter Hochofenschlacke mit etwa 10 % gebranntem und gelöschtem Kalk, früher mit Hand-, heute mit Dampfpressen zu Mauersteinen geprefst. Die geprefsten Steine werden in Stapel in die freie Luft gestellt und erhärten innerhalb 6—8 Wochen derart, dafs sie zur Vermauerung gebrauchsfähig sind. Die Herstellung dieser Schlackensteine ist eine ausgedehnte geworden, jedoch nur auf umgrenzte Örtlichkeiten beschränkt geblieben, da die Schlackensteine ebenso wie die Mauersteine als Schwergut nicht auf gröfsere Entfernungen zu verfrachten sind.

Die einmal gewonnene Kenntnis aber, dafs basische Schlacken durch Granulierung die Fähigkeit erlangen, in Berührung mit Kalk hydraulisch zu erhärten, regte weite Kreise der Wissenschaft und Technik an, eine genügende Erklärung für diese Erscheinung und ein besseres Verfahren zu ihrer Ausnutzung zu finden. Die Jahre 1870 bis 1880 waren diesen Bestrebungen gewidmet und als erster Erfolg trat anfangs der achtziger Jahre ein neues aus granulierter Schlacke gewonnenes Produkt, der „Puzzolan- oder Schlackenzement", auf den Markt.

* Lürmann: Mauersteine aus granulierter Schlacke. „Stahl und Eisen" 1897 S. 991 u. f.

Professor L. Tetmajer,* früher am schweizerischen Polytechnikum zu Zürich, hat sich am meisten mit den Eigenschaften und der Verwendung des Schlackenzements im Laboratorium und auf der Baustelle beschäftigt und die Wichtigkeit des Granulierens der Schlacke für diesen Zweck hervorgehoben. Er sagt: „Die Wirkung des Granulierens steht aufser Frage, ihr inneres Wesen ist dagegen mit Sicherheit noch nicht festgestellt. Durch das Granulieren wird eine teilweise Umlagerung der Moleküle, eine partielle Zersetzung der im Feuer gewonnenen Zusammensetzung der Schlacke herbeigeführt. Verbindungsfähige Kieselsäure mufs ausgeschieden werden, während anderseits ein meist erheblicher Teil des Schwefels oxydiert bezw. in Form von Schwefelwasserstoff entweicht, wie jedermann weifs, der je mit einem Hochofen in Berührung gelangt, die Granulierung sah oder Schlackenproben genommen hat. Dafs durch Granulierung basischer Hochofenschlacken verbindungsfähige Kieselsäure ausgeschieden wird, läfst sich durch vergleichende Festigkeitsproben mit der nämlichen Schlacke in granuliertem und ungranuliertem Zustande hinreichend beweisen. Während nämlich Ätzkalkhydrat auf nicht granulierte Schlacke — also Schlackenmehl — nur oberflächliche Einwirkung zeigt, bindet granulierte Schlacke mit Kalkhydrat sehr energisch ab und es zeigt der dadurch entstandene Zement Eigenschaften, die den bekannten tonerde- und eisenoxydarmen, kieselsäurereichen französischen Zementen und hydraulischen Kalken (chaux du Teil) völlig analog sind."

Durch die Eigenschaft der granulierten Hochofenschlacke, mit Kalkbrei unter Wasser zu erhärten, rückt sie in die Gruppe von Materialien, welche man hydraulische Zuschläge, „Puzzolane" oder nach Professer Zulkowski „Hydraulite" nennt. Tetmajer bezeichnet als Schlackenzemente „fabrikmäfsig hergestellte Gemenge" aus granulierter, getrockneter und hierauf staubfein gemahlener basischer Hochofenschlacke und pulverförmigem Kalkhydrat. Durch die Tatsache, dafs das Kalkhydrat ungesintert ist, unterscheidet sich der Schlackenzement von dem ganz und gar aus gesinterten Stoffen bestehenden und später beschriebenen Eisen-Portlandzement.

Die Fabrikation des Schlackenzements wurde von vielen Seiten in den achtziger Jahren in der Hoffnung aufgenommen, eine vorteilhafte Massenverwendung der Hochofenschlacke damit zu ermöglichen. Diese Annahme hat sich, wenigstens in Deutschland, nicht verwirklicht.

Es ist jedenfalls richtig, dafs der Schlackenzement in vielen Fällen den Portlandzement ganz zu ersetzen vermag, nur mufs man daran denken, dafs dieser Zement mehr als irgend ein anderer vor zu frühem Austrocknen geschützt werden mufs, und dafs er zu seiner vollen Kraftentwicklung des stetigen Feuchthaltens während seiner Nacherhärtungsperiode bedarf. Die damit etwas schwierigere Verarbeitung des Schlackenzements, die Unmöglichkeit ihn überall mit Sicherheit an Stelle des Portlandzements zu verwenden, hat ihn, bei uns wenigstens, in der Bautechnik nicht recht heimisch werden lassen, wodurch seine Anwendung und dementsprechend sein Verbrauch ein beschränkter geblieben ist.

Unter diesen Umständen blieb bei den Hütten das Bestreben bestehen, eine Arbeitsweise zu finden, welche die Herstellung eines dem Portlandzement in jeder Beziehung ebenbürtigen Produktes aus Hochofenschlacke ermöglichte.

An dieser Stelle halte ich es für angemessen, auf die Entwicklung der Portlandzement-Industrie bis zu den achtziger Jahren vorigen Jahrhunderts einzugehen.

Joseph Aspdin, einem Maurer aus Leeds, gelang es 1824 einen hydraulischen Kalk herzustellen, welchem er den Namen „Portlandzement" aus dem Grunde gab, weil das in Wasser erhärtete Produkt an Farbe und Haltbarkeit dem berühmten in England häufig zu Bauten verwendeten Portlandstone ähnlich war. So spricht sich Feichtinger in seinem Buche „Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien" darüber aus und fügt hinzu: „Die Bezeichnung ist nachher für alle künstlich aus Ton und Kalk erzeugten hydraulischen Kalke beibehalten."* Es geht daraus hervor, dafs die Bezeichnung „Portlandzement" ursprünglich keine besondere Herkunft oder Fabrikationsweise eines aus Kalk und Ton zusammengesetzten Zements verlangte, sondern nur die Festigkeit — die Farbe ist inzwischen unwesentlich geworden — vergleichsweise feststellte. Portlandzement kann demnach nur als die Qualitätsbezeichnung eines Zements aufgefafst werden, welche jedem zur Verfügung steht, der mit seinem Produkt den zur Zeit üblichen Qualitätsanforderungen für Portlandzement entspricht.

Bis zum Jahre 1860 war die Erzeugung von Portlandzement in Deutschland eine verhältnismäfsig geringe. Von da ab nahm sie jedoch rasch an Umfang zu. Der eigentliche Aufschwung der deutschen Portlandzement-Fabrikation hängt jedoch eng zusammen mit dem 1877 erfolgten Zusammenschlufs der damals bestehenden Zementfabriken zum Verein deutscher Zementfabrikanten,

* Von der Wirkung einiger Zumischmittel, namentlich Hochofenschlacke, auf den Portlandzement, von L. Tetmajer, Zürich. „Stahl u. Eisen" 1884 S. 537 u. f.
Der Schlackenzement, von L. Tetmajer, Zürich. „Stahl und Eisen" 1886 S. 473 u. f.

* Vergl.: „The Manufacture of Portland Cement" in „Feildens Magazine" London, Mai 1902 S. 407: Portland Cement was made in this country about the year 1843, and its name has no geographical signification, being merely intended by the originator to suggest a resemblance between the hardened mortar made of the cement and the well-known stone yielded by the quarries of Portland.

welcher indessen erst 1886 den Namen „Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten“ annahm. Das Verdienst dieses Vereins ist die Schaffung von „Normen über die einheitliche Lieferung, Beschaffenheit und Prüfung von Portlandzement“. Mittels Erlafs des Königl. Preufsischen Ministeriums für Handel und Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 10. November 1878 wurden diese Normen anerkannt und auch ihre Anwendung bei Lieferung von Zement für Staatsbauten verfügt.

Diese Normen, welche von da ab den allgemeinen Wertmesser für jeden auf den Markt kommenden Portlandzement bilden, enthalten insbesondere Bestimmungen über Abbindezeit, Volumenbeständigkeit und Feinheit der Mahlung des Zements, sowie über die Prüfung seiner Festigkeiten. Guter langsambindender Portlandzement sollte nach den Normen von 1878 bei der Probe mit 3 Gewichtsteilen Normalsand auf 1 Gewichtsteil Zement nach 28 Tagen Erhärtung unter Wasser eine Minimalzugfestigkeit von 10 kg/qcm haben.

Die Herstellung des Zements umfafst auch heute noch 3 Abschnitte:

1. Erzeugung einer innigen Mischung der feingemahlenen kalkigen und tonigen Rohstoffe.
2. Brennen dieser Rohmischung bei hoher Temperatur bis zur Sinterung.
3. Mahlen der gesinterten Massen, Klinker genannt, bis zur Mehlfeinheit.

Der so gewonnene Zement soll, für sich allein oder mit Sand und Kies zu Mörtel angemacht, in kurzer Zeit abbinden und infolge der darauf eintretenden Erhärtung sowohl im Wasser, wie an der Luft, eine hohe wachsende Festigkeit erreichen, sowie sich in jeder Form der Verwendung volumenbeständig zeigen. Das sind die Anforderungen, die an den Portlandzement gestellt werden, deren Vorhandensein durch die Normenprüfung nachgewiesen wird. Unter dieser Kontrolle hat der Zement sich eine vielseitige Anwendung gesichert und damit Anlafs zu einer grofsen Ausdehnung der Portlandzement-Fabrikation gegeben. Im Jahre 1886 wurden die „Normen“ revidiert. Die Anforderungen wurden so gesteigert, dafs die Zugfestigkeit für Mörtel aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand nach 28 tägiger Erhärtung im Wasser mindestens 16 kg/qcm betragen mufste. Gleichzeitig wurde die Prüfung auf Druckfestigkeit eingeführt und eine solche von mindestens 160 kg/qcm entsprechend der Zugfestigkeit von 16 kg/qcm gefordert. Durch Ministerialerlafs vom 28. Juli 1887 kamen die neuen Normen für die Baubehörden zur Einführung.

Bei dem geschilderten Stande der Portlandzement-Fabrikation, aber schon vor Einführung der zuletzt angeführten Normen von 1887 trat nun die Hochofenschlacke in Wettbewerb mit den bisher zur Herstellung von Portlandzement verwendeten Materialien, in einen Wettbewerb, der nicht nur eine hervorragend technische, sondern auch eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung gewonnen hat.

Für die Berechtigung der Hochofenschlacke, zur Portlandzement-Fabrikation benutzt zu werden, spricht in erster Linie die Ähnlichkeit in der Zusammensetzung und Entstehung beider Produkte. Beide enthalten als wesentliche Bestandteile Kalk-, Kiesel- und Tonerde, und in beiden sind diese Teile — bei der Schlacke durch den Vorgang des Schmelzens, bei den Zementklinkern durch den Vorgang des Sinterns — miteinander verbunden.

Die Einzelbestandteile des Portlandzements schwanken zwischen folgenden abgerundeten Grenzwerten:

Kalkerde	58	bis	65,5 %
Magnesia	1,0	„	3 „
Kieselerde	20	„	26,5 „
Tonerde und Eisenoxyd . .	6	„	14 „
Schwefelsäure	0,3	„	2,4 „

während nach der schon vorher angegebenen Analyse die Hochofenschlacken durchschnittlich enthalten:

Kalkerde	44	bis	52 %
Magnesia	0,5	„	5 „
Kieselerde	27	„	35 „
Tonerde und Eisenoxyd . . .	8	„	20 „
Schwefelsäure	1,1	„	3 „

Danach ist nur der Kalkgehalt im Portlandzement höher als in der Hochofenschlacke, oder besser ausgedrückt, das Verhältnis der Basen zu den Säuren — zu den ersteren werden Kalk, zu den letzteren Kieselsäure und Tonerde gerechnet — ist bei dem Portlandzement höher als bei der Schlacke. Dieses Verhältnis spielt beim Hochofenbetrieb und bei der Zementbereitung eine wichtige Rolle. Im Hochofenbetrieb dient seine richtige Bemessung zu einer dem zu erzeugenden Roheisen angepafsten flüssigen Schlacke, bei der Zementbereitung zur Herstellung des Klinkers. Die richtige Höhe dieses Verhältnisses hat man versucht, in verschiedener Weise festzulegen, bestimmt es aber heute einfach nach den Durchschnittszahlen, welche man aus einer grofsen Analysenreihe erfahrungsmäfsig guter Hochofenschlacken und Zemente gewonnen hat.

Nach Platz* soll dieses Verhältnis für eine gute Hochofenschlacke, d. h. der Silicierungsgrad der Schlacke 1 bis 1,1 sein und nach Dr. Michaelis für einen guten Portlandzement, hier das hydraulische Modul genannt, 1,8 bis 2,2.

Diesen Tatsachen gegenüber dürfte wohl niemand die Ansicht weiter vertreten wollen, dafs die Hochofenschlacke ein dem Portlandzement fremder Körper und für dessen Herstellung minderwertig sei. Vielmehr erscheint in dieser natürlichen Betrachtungsweise, welche heute schon die Grundlage wissenschaftlicher Forschung bildet, die Hoch-

* B. Platz: Über Berechnung des Kalksteinzuschlages und Hochofenschlacken. „Stahl und Eisen“ 1892 S. 2 u. f.

ofenschlacke als ein Portlandzement, der noch nicht die richtige Kalkhöhe hat, also als ein kalkarmer Portlandzement. Steigert man daher die Kalkhöhe in der Schlacke, läfst also durch Zusatz von Kalk ihr zu niedriges Modul übergehen in das höhere des Portlandzements, so mufs man auch aus der Hochofenschlacke einen richtigen Portlandzement erhalten. Für die Ausführung dieses Gedankens erscheinen drei Wege möglich:

1. Die Schlacke wird unmittelbar im Hochofen durch vermehrten Zuschlag von Kalk auf das Modul des Portlandzements gebracht.

2. Die Schlacke wird als Rohstoff mit einer entsprechenden Kalkmenge nach der seitherigen Arbeitsweise der Portlandzement-Fabrikation zu Zement verarbeitet, man nützt dabei nur ihre dem Portlandzement ähnliche Zusammensetzung aus.

3. Die Schlacke wird nicht nur als Rohstoff benutzt, sondern auch als Zuschlag zum Portlandzement; man verwertet hierbei einmal ihre geeignete Zusammensetzung, wie unter 2, und aufserdem die hydraulischen Eigenschaften der granulierten Hochofenschlacke. Das Verfahren bedeutet gegenüber dem Vorstehenden einen Fortschritt.

Das unter 1 berührte Verfahren, die Schlacke gleich im Hochofen durch Zuschlag von Kalk so hoch im Kalk zu halten, dafs ihre Zusammensetzung mit der des Portlandzements zusammenfällt, läfst sich leider im Hochofen bei der Eisengewinnung nicht ausführen, weil hier die Temperatur nicht hoch genug ist, um so hochkalkige Schlacken zu schmelzen. Der Hochofenbetrieb mufs vielmehr derartig leicht schmelzbare Schlacken erzeugen, dafs sie sich durch Abfliefsen aus dem Hochofen entfernen lassen, da sonst die Eisengewinnung unmöglich wird. Ist die Eisengewinnung aber nicht der Hauptzweck eines Schmelzprozesses, so wäre durch Versuche festzustellen, ob sich nicht durch Schmelzen geeigneter kalk- und tonhaltiger Rohstoffe ein geschmolzener Klinker für Portlandzement ähnlich der Hochofenschlacke herstellen liefse. Soviel bekannt, sind schon derartige Versuche von Portlandzementwerken aufgenommen; zu welchen Ergebnissen sie geführt haben, ist aber bis jetzt nicht bekannt geworden. Man mufs nach den Versuchen Dr. Michaelis' annehmen, dafs so hergestellte Klinker vorzügliche Eigenschaften haben müfsten. Auch Professor Zulkowski ist der gleichen Ansicht, denn er sagt:*

„Könnte man die Beschickung — im Hochofen — so abändern, dafs die Schlacke in chemischer Beziehung dem Portlandzement gleichkäme, so würde sie denselben in jeder Hinsicht weit übertreffen, da sie durch Schmelzung und nicht durch Sinterung entstanden ist."

Ist die Ausbildung des unter 1 gekennzeichneten Verfahrens auch noch der Zukunft vorbehalten, so wird das unter 2 Angeführte, die Hochofenschlacke als Rohstoff zusammen mit Kalk zur Portlandzement-Fabrikation zu benutzen, schon lange im Grofsbetrieb ausgeführt. Die Firma Narjes & Bender, Portlandzementfabrik in Kupferdreh a. d. Ruhr, stellt schon seit Anfang der achtziger Jahre einen tadellosen Portlandzement aus Hochofenschlacke her und hat damit auch zuerst praktisch den nicht mehr anzuzweifelnden Beweis geliefert, dafs die Hochofenschlacke ein allen anderen Rohstoffen ebenbürtiges Material für Portlandzement ist. Um so mehr mufs es auffallen, dafs man dem aus diesem Rohstoff hergestellten Zement heute auch an Stellen, welche wohl über diese Tatsachen unterrichtet sein könnten, noch mit Mifstrauen begegnet und mit der Bezeichnung, es sei doch Schlackenzement, dieses mit den besten Eigenschaften des Portlandzements ausgestattete Produkt als ein minderwertiges zu kennzeichnen beliebt. Derartige Verdächtigungen, die besonders durch das Hervorheben des Wortes „Schlacke" auf den unkundigen Käufer des Eindrucks nicht entbehren, müssen die Einführung dieses Zements in grofse Kreise erschweren, aber der wesentliche Grund, dafs sich diese Art der Fabrikation nicht ausgedehnt hat, wird wohl darin zu suchen sein, dafs eine grofse und nutzbringende Verwertung der Hochofenschlacke auf diesem Wege nicht erwartet wurde. Da die Herstellungsweise genau gleich der bisher üblichen ist, so sind auch die Kosten der Herstellung die gleichen, sie können sogar leicht höhere sein, wenn die Kosten für den als Zusatz zur Schlacke nötigen reinen Kalkstein höher werden, als die für die sonst in der Fabrikation von Portlandzement benutzten kalkigen Rohstoffe. Anderseits mufste man mit herabgehenden Verkaufspreisen bei der Einführung gröfserer Produktionen an Zement des Wettbewerbes wegen rechnen. Wahrscheinlich aus diesen Gründen haben die Hochofenwerke nicht das Wagnis übernommen, grofse Werte in dem Bau von Zementfabriken festzulegen, und sind diesem Verfahren gegenüber zurückhaltend geblieben.

Eine Wendung von Bedeutung trat hierin ein, als man vor zehn Jahren begann, den vorher angeführten dritten Weg zur Portlandzement-Fabrikation aus Hochofenschlacken zu benutzen, nämlich die Schlacke nicht nur als Rohstoff, sondern in granuliertem Zustande auch als Zuschlag zum Portlandzement zu verwerten. Die Anregung hierzu gaben die Versuche, welche Dr. W. Michaelis schon 1876 begonnen und seitdem in ausgedehntem Mafse fortgesetzt hatte, Versuche, welche feststellten, dafs Portlandzemente durch geeignete, verbindungsfähige Kieselsäure haltende Zuschläge verbessert werden könnten.

Dr. Michaelis brachte in Zusammenhang damit eine Theorie der Erhärtung des Zements, die auch heute noch als eine der angesehensten gilt.* Er sagt: „Wenn Portlandzement mit Wasser

* Über die Konstitution und Erhärtung der hydraulischen Bindemittel. „Tonindustrie-Zeitung" 1902 Nr. 129 Seite 1727.

* „Deutsche Töpfer- und Ziegler-Ztg." Nr. 33 1882.

angemacht wird und infolge davon erhärtet, so findet unbedingt eine Umlagerung der Moleküle neben und infolge der Wasseraufnahme statt. In dem sich sofort bildenden alkalischen Medium im Zemente — viel Zemente enthalten freies Alkali und binden infolgedessen rapid — scheidet sich Kalkhydrat kristallinisch ab und zwar im Verlaufe des Enthärtungsprozesses ungefähr ein Drittel des gesamten im Zement vorhandenen Kalkes. Dieser so in Kristallen abgeschiedene Kalk wirkt sehr wenig verkittend, ja er hat vielmehr noch eine Tendenz, den bereits gewonnenen Zusammenhang der Zementmasse zu zerstören, was aber bei guten Zementen nicht mehr geschehen kann, weil der Zusammenhang bereits zu stark ist und weil die Kalkabscheidung dann zu allmählich von statten geht.

A priori läfst sich nach Erwägung dieses Sachverhalts schon schliefsen, dafs, wenn man diesem sich ausscheidenden Kalke Puzzolane darbietet, d. h. Substanzen, welche mit Kalkhydrat Zemente bilden, das Quantum effektiven Zements im Mörtel erhöht werden kann solcherart, dafs gar kein Ätzkalk mehr in Kristallen abgelagert werden kann, sondern dafs sämtliches freiwerdende Kalkhydrat, das doch erst in Lösung gehen mufste, ehe es aus der Lauge kristallisieren konnte, zur Bildung von Kalkhydrosilikat verwendet wird." Das ist die Theorie von Dr. Michaelis.

Die erste Folge dieser Entdeckung war die, dafs eine Anzahl bestehender Portlandzement-Fabriken Hochofenschlacke, meistens in Form von Schlackenmehl, also an der Luft zerfallener Schlacke, natürlich in diesem Falle mit einem Mifserfolg zusetzte, weil, wie schon früher angeführt, dieses Schlackenmehl nicht die Eigenschaft hat, mit Kalkhydrat hydraulisch zu erhärten. Der damalige Verein deutscher Zementfabrikanten trat 1885 dieser allerdings nicht vertrauenerweckenden Fabrikationsweise mit einer Erklärung entgegen, deren Annahme er kraft seiner Machtstellung von seinen Mitgliedern erzwang. Diese Erklärung erhielt an ihrer Spitze eine Begriffserklärung für Portlandzement; sie schliefst auf Grund dieser jedes Produkt, welches auf andere Weise entstanden ist, von der Bezeichnung Portlandzement aus. Sie untersagt ferner während oder nach dem Brennen ohne Unterschied jeden Zusatz von Hochofenschlacke, Kalkstein, Tonschiefer, Basalt, Asche, Sand u. s. w., weil solche Zusätze den Zement verschlechteren und daher als eine Täuschung des Käufers anzusehen seien. Der Verein nahm mit dieser Erklärung keine Rücksicht auf die Versuche des Dr. Michaelis, stellte sie in Abrede und bekämpfte sie sogar, indem er erklärte, dafs das gewinnsüchtige Interesse, welches hier die einzige Triebfeder bilde, es nicht verschmähe, selbst den Deckmantel der angeblichen Wissenschaft sich umzuhängen.

Herr Dr. Michaelis ist diesen Angriffen gegenüber die Antwort in seinem „Offenen Brief an den Deutschen Zementfabrikanten-Verein" aus dem Jahre 1884 nicht schuldig geblieben. Er führt darin zahlenmäfsig den Nachweis für die Richtigkeit seiner Behauptungen nicht nur aus eigenen Versuchen, sondern auch aus solchen, welche Professor Tetmajer auf seinen Wunsch zur Kontrolle in gleicher Richtung gemacht hatte. Der letztere Forscher legte die Ergebnisse seiner Versuche in einer Arbeit nieder, betitelt: „Von der Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portlandzement" und stellte dabei fest: „Durch Zusatz bestimmter Mengen wirksamer Puzzolane, wie bestimmter Hochofenschlacken und anderer künstlicher und natürlicher Silikate können normale Portlandzemente als Mörtelbildner wesentlich verbessert werden."

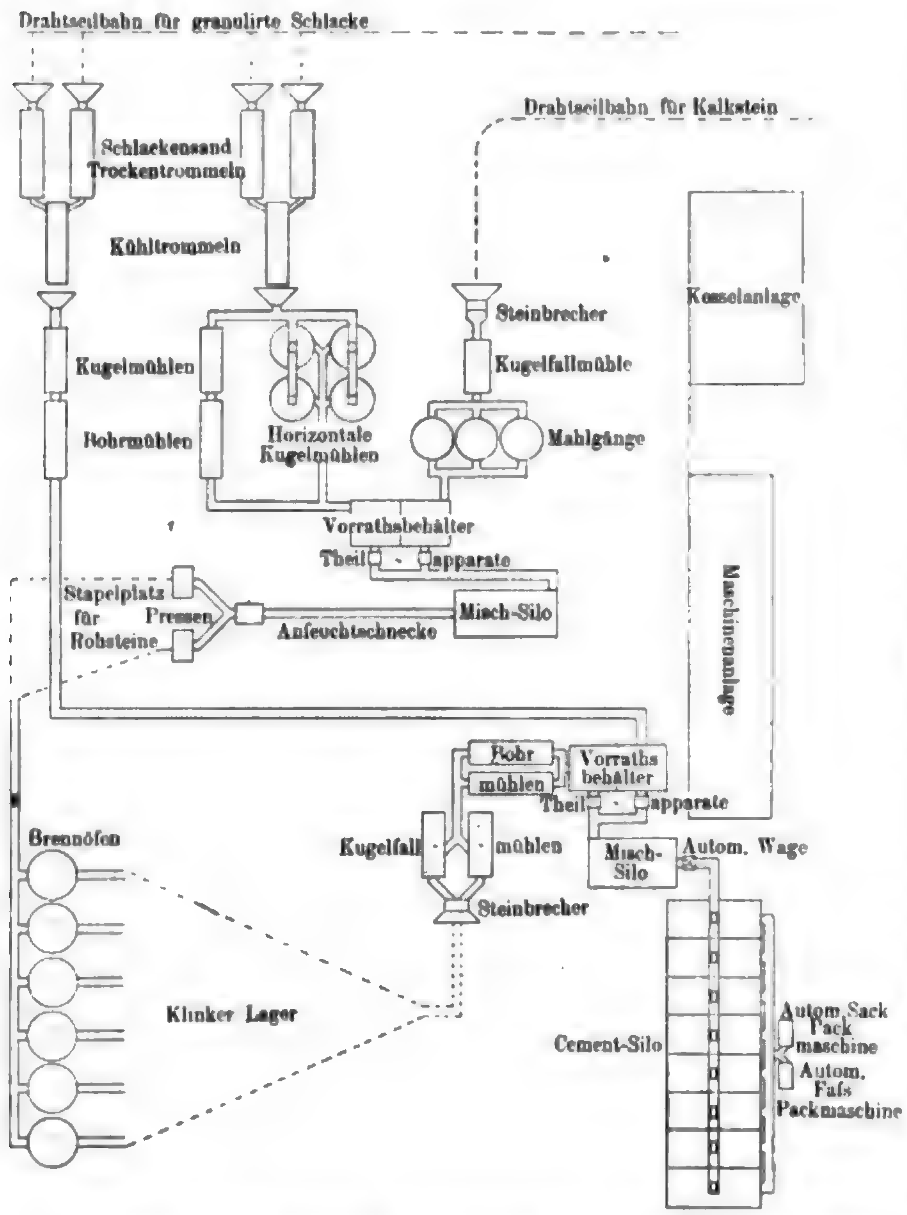
Die Nutzbarmachung dieser Versuche von Dr. W. Michaelis und Professor Tetmajer, welche den vollen Beweis — wenigstens für aufserhalb des Zementfabrikanten-Vereins Stehende — lieferten, dafs geeignete Zusätze zum Zement eine Wertsteigerung bei sachgemäfser Arbeit herbeiführen, brachte endlich einen vollen Erfolg in der Verwertung der Hochofenschlacke zur Portlandzement-Fabrikation und infolgedessen zu einer gröfseren Ausdehnung dieser Arbeitsweise.

Soviel bekannt, hat die Firma Albrecht Stein & Comp., Wetzlar, zuerst im grofsen auf dem letzten der drei genannten Wege Portlandzement hergestellt, der völlig den Normen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten in seinen Eigenschaften entsprach und deshalb weitgehenden Absatz bei Behörden und Privaten fand. Da es nach der geschilderten Entwicklung dieser Arbeitsweise nicht mehr möglich war, das ganze Verfahren durch ein Patent zu schützen, versuchte diese Firma, wenigstens einzelne Teile des Fabrikationsganges sich patentieren zu lassen. Sie erhielt darauf die beiden Reichspatente Nr. 76 330 und 82 210, welche bezwecken, einmal die Rohsteine durch Zusatz einer Mischung von feingemahlenem Schlackensand und Kalkhydrat zur Rohmischung hart und wetterfest und sodann die Klinker durch Zusatz von ungemahlener granulierter Schlacke für die folgende Vermahlung mürber zu machen. Beide Patente, welche sich aber nicht überall als unbedingt erforderlich für die Arbeitsweise erwiesen, sind von einer belgischen Gesellschaft erworben worden und werden von dieser durch Abgaben der Lizenzen verwertet.

Heute bestehen etwa 10 oder 11 Werke dieser Art in Lothringen, Luxemburg und im Osten und Westen unserer Monarchie mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von rund $1^3/_4$ Millionen Normalfafs zu je 170 kg; die Kapitalaufwendung für diese Werke ist auf etwa 15 Millionen Mark zu schätzen.

Nach dem Vorgang von Stein wurde dieser Zement als Portlandzement bezeichnet und als

solcher in den Handel gebracht, weil er in seinen Eigenschaften diesem vollkommen entspricht und auch seine Herstellungsweise sich auf die des Portlandzements zurückführen läfst. Um aber verschiedenen, aus den Kreisen der Abnehmer ausgesprochenen Wünschen entgegenzukommen, wurde später im Einverständnis mit dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten für diesen Zement der Name „Eisen-Portlandzement" gewählt.



Arbeitsweise der Buderusschen Eisenwerke für Eisen-Portlandzement.

Die Einrichtungen der neuen Eisen-Portlandzementwerke sind denen der anderen Portlandzementwerke völlig gleich und entsprechen dem neuesten Stande der Hartzerkleinerungstechnik. Obenstehende Skizze zeigt die Einrichtung der **Zementfabrik der Buderusschen Eisenwerke zu Wetzlar.** Der Arbeitsgang zur Erzeugung von Eisen-Portlandzement ist dabei folgender:

Die beiden Rohmaterialien, granulierte Hochofenschlacke und grobstückiger Kalkstein, werden mittels Seilbahnen unmittelbar bis vor das Zementwerk gebracht. Der Kalkstein wird durch einen Steinbrecher gebrochen und dann mittels Kugelfallmühle und Mahlgängen fein gemahlen. Die granulierte Schlacke, welche zwischen 20 bis 30 % Wasser enthält, wird zunächst in Trockentrommeln scharf bis zur Rotglühhitze getrocknet, und dann durch Kühltrommeln wieder auf etwa Lufttemperatur abgekühlt. Nachdem ihr durch einen magnetelektrischen Scheideapparat etwa mechanisch beigemischtes metallisches Eisen entzogen, wird sie auf Mahlapparaten verschiedener Konstruktion und je nach dem Zweck ihrer Verwendung, ob sie zum Rohmehl oder als Zusatz zum Zement gebraucht werden soll, möglichst bis zur Staubfeinheit zerkleinert. Die feingemahlene Schlacke und der gesondert feingemahlene Kalkstein werden durch einen mechanisch angetriebenen Teilapparat in die für die Rohmischung richtige Zusammensetzung zueinander gebracht und diese Mischung durch grofse Mischmaschinen in ein völlig gleichmäfsig zusammengesetztes Mehl übergeführt. Diese trockene Rohmischung, welche die Kalkstein- und Schlackenteilchen aufs innigste miteinander gemischt enthält, wird befeuchtet und dann auf schweren Pressen zu den sogenannten Rohsteinen verarbeitet. Diese Steine werden in Brennöfen bis zur Sinterung gebrannt und die erbrannten Stücke, Klinker genannt, mit Kugelfallmühle und Rohrmühle zu feinem Klinkermehl vermahlen. Wenigstens 70 % der versandfertigen Ware werden so hergestellt d. h. völlig genau nach der bisherigen und früher geschilderten Arbeitsweise für Portlandzement. Die zum Fertigprodukt dem Eisen-Portlandzement noch fehlenden 30 % werden von der schon früher hergestellten getrockneten, geglühten und fein gemahlenen granulierten Schlacke entnommen, dem reinen Klinkermehl mittels Teilmaschine zugeführt und durch andauerndes Mischen in grofsen Mischmaschinen aufs innigste verbunden. Nach dieser Mischung ist der Eisen-Portlandzement fertig und kommt durch mechanische Transportmittel in grofsen Vorratsräumen zur Lagerung und von da aus zur Verladung. Die Handarbeit ist hierbei

auf das geringste beschränkt und damit die gröfste Gleichmäfsigkeit des Endproduktes gesichert. Das Zementwerk der Buderusschen Eisenwerke kann in Tag- und Nachtschicht gut 180 t granulierter Schlacke verarbeiten, wozu ein Gesamtkraftaufwand von 600 effektiven Pferdestärken erforderlich ist. Die anderen Eisen-Portlandzementwerke sind in ähnlicher oder gleicher Weise eingerichtet; es wird aber bei vielen Kalkstein und Schlackensand von vornherein zusammen vermahlen und ebenso später die Klinker mit der granulierten und getrockneten Hochofenschlacke. Auch diese Arbeitsweise gibt vollkommen befriedigende Resultate.

Wie aus der Beschreibung leicht ersichtlich, können diese Betriebe je nach der Zusammensetzung des Rohmehls nicht allein Eisen-Portlandzement, sondern auch gewöhnlichen Portlandzement erzeugen. Die Überwachung geschieht, ebenso wie sonst üblich bei der Portlandzement-Fabrikation, durch begleitende Proben im Laboratorium der Werke auf chemischem und mechanischem Wege. Die Herstellung des Klinkers von richtiger Kalkhöhe, die Bemessung des Zusatzes der feingemahlenen Schlacke innerhalb der gezogenen Grenze geschieht nicht, um in unlauterer Weise einen möglichst billigen, sondern um in redlicher Absicht einen möglichst hochwertigen Portlandzement, den Eisen-Portlandzement, herzustellen.

Dafs das in vollem Umfang durch die geschilderte Arbeitsweise gelungen ist, davon geben die Prüfungen des Eisen-Portlandzements nach den preufsischen Normen ein vollgültiges Zeugnis. Den in diesen Normen zur Prüfung von Portlandzement enthaltenen Vorschriften genügt der Eisen-Portlandzement nicht nur in Bezug auf die vorgeschriebene Abbindezeit, sondern er übertrifft sie in Bezug auf Volumenbeständigkeit, Feinheit der Mahlung und Zug- und Druckfestigkeit. Die auf beschriebenem Wege aus Hochofenschlacke hergestellten Zemente erhalten derartige Volumenbeständigkeit, die erste und wichtigste Eigenschaft des Mörtelbildners, wie sie nach der alten Arbeitsweise nicht mit solcher Sicherheit erreicht wird. Wenigstens hat der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten die verschärften Proben auf Volumenbeständigkeit, die Darr- und namentlich die Kochprobe als allzu scharf wiederholt abgelehnt, während auch diese verschärften Proben von dem Eisen-Portlandzement tadellos bestanden werden. Ähnlich verhält es sich mit der durch die Normen vorgeschriebenen Festigkeit. Danach soll bei der Probe mit 3 Gewichtsteilen Normalsand auf einen Gewichtsteil Zement bei Wasserhärtung eine Minimalzugfestigkeit von 16 kg/qcm und eine Druckfestigkeit von 160 kg/qcm erreicht werden. Die nachstehende Tabelle zeigt dagegen viel höhere Zahlen als Durchschnitt von Eisen-Portlandzementen verschiedener Werke, welche um so mehr ins Gewicht fallen, als diese Zemente ohne Wissen der Werke von einer unparteiischen Versuchsanstalt aus dem Handel aufgekauft und untersucht wurden. Die Proben wurden monatelang aus dem Handel entnommen und stellen somit einen Durchschnitt von einer grofsen Zahl von Einzelproben dar. Um die Feinheit der Mahlung zu kennzeichnen, ist diese mit aufgeführt.

Mahlfeinheit		Raumbeständigkeit			28tägige Festigkeit			
Rückstand auf					Zug 1 : 3		Druck 1 : 3	
900 Maschen	5000 Maschen	28tägige Wasserlagerung	Kochprobe	Darrprobe	Wasser	Luft	Wasser	Luft
0,91	9,23	sämtlich bestanden	sämtlich bestanden	sämtlich bestanden	22,53	27,56	224,69	234,43

Von den vielen zur Verfügung stehenden normengemäfsen Prüfungsergebnissen führe ich folgende an. Nach Ausweis der Betriebsbücher einer Eisen-Portlandzementfabrik betrug:

Mischung 1 + 3	3 Tage	7 Tage	28 Tage	3 Tage	7 Tage	28 Tage
	Wasserlagerung kg/qcm			Luftlagerung kg/qcm		
1901 Zugfestigkeit im Jahresdurchschnitt . .	12,2	15,3	22,1	14,6	20,8	25,8
1902 „ „ „ . .	14,3	17,2	23,7	16,8	22,7	28,—

Die beachtenswerte, steigende Nacherhärtung, welche beim Eisen-Portlandzement durchschnittlich besonders hervortritt, zeigt ein anderer Zement dieser Gattung nach einem Zeugnis der Königlichen Versuchsanstalt.

Mischung 1 + 3	Wassererhärtung				
	28 Tage	56 Tage	90 Tage	180 Tage	360 Tage
Zugproben	17,8	25,9	27,0	29,8	36,2
Druckproben . . .	166,2	221,7	271,4	336,7	418,5
Zug : Druck	1 : 9,3	1 : 8,6	1 : 10,1	1 : 11,3	1 : 11,6

Trotz keineswegs hoher Anfangszahlen erreicht der Zement unter stetiger Zunahme hervorragende Festigkeiten in Zug und Druck nach einem Jahr und zwar in dem günstigen Verhältnis von 1 : 11,6. Die stetige Nacherhärtung zeigt ein anderer Zement in noch mehr Altersstufen in Mischung 1 + 3; er ergab an Zugfestigkeit:

6,05	kg nach	24	Stunden
9,20	„ „	2	Tagen
14,20	„ „	3	„
18,05	„ „	7	„
24,10	„ „	28	„
28,80	„ „	90	„
32,25	„ „	180	„

Ein Eisen-Portlandzementwerk, welches sowohl gewöhnlichen Portlandzement wie Eisen-Portlandzement herstellt, gibt nachstehende in drei aufeinander folgenden Monaten vorigen Jahres gefundene Zahlen an:

Mischung 1 + 3	3 Tage		7 Tage		28 Tage	
	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft
Portlandzement . . .	15,5	18,5	16,9	21,6	22,4	29,1
Eisen-Portlandzement .	14,8	17,0	17,8	22,0	25,4	29,4

Auch diese Zahlen beweisen die Gleichwertigkeit des Eisen-Portlandzements mit dem Portlandzement; die Nacherhärtung ist aber bei dem Eisen-Portlandzement besonders kräftig.

Es mufs hervorgehoben werden, dafs alle angeführten Versuche nicht mit ausgesuchten Klinkern gemacht wurden, sondern mit denjenigen der täglichen Erzeugung, was ihren Wert für die sachliche Beurteilung nur erhöhen kann.

Die chemische Zusammensetzung des Eisen-Portlandzements ist durchschnittlich folgende:

Kalkerde	54	bis	60 %
Magnesia	0,6	„	5 „
Kieselerde	20	„	25 „
Tonerde und Eisenoxyd . . .	9	„	15 „
Schwefelsäure	0,8	„	2,6 „

Daraus geht hervor, dafs der Portlandzement der alten Herstellungsweise und derjenige der neuen in chemischer Beziehung wenig voneinander abweichen, nur enthält der Eisen-Portlandzement nicht ganz so viel Kalk, obschon es auch Portlandzemente gibt, welche noch weniger als 56 % Kalk enthalten. Der niedrige Kalkgehalt verbürgt im allgemeinen bei sonst richtig geleiteter Fabrikation eine bessere Volumenbeständigkeit. Der Gehalt an Magnesia bleibt durchschnittlich bei beiden Zementen in gleicher Höhe; da der Eisen-Portlandzement aber eine gröfsere Menge reaktionsfähiger Kieselsäure enthält, werden auch gröfsere Gehalte daran dem neuen Zemente nichts schaden, während bekanntlich bei dem Zement alter Herstellung die Befürchtung des Treibens bei höheren Magnesiagehalten bestehen bleibt.

Der Schwefelgehalt beider Zemente ist nicht wesentlich voneinander verschieden, wenn auch durch die Sulfide der zugesetzten feingemahlenen Schlacke eine etwas gröfsere Menge oxydierbarer Schwefelverbindungen im Eisen-Portlandzement sein mag, was aber durchaus nicht immer der Fall ist. Diese Sulfide sind wahrscheinlich die Ursache der grünlichen Färbung, welche sich auf dem Bruch von unter Wasser erhärteten Mörteln von Eisen-Portlandzement zeigt. Die grünliche Färbung verliert sich aber an der Luft sehr schnell und ist ohne Einflufs auf irgendwelche Eigenschaften des Zements. Die Annahme, dafs sich das Calciumsulfid durch Kohlensäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt, wird nicht bestätigt, weder in der Praxis noch durch Versuche, welche Hr. Hartner, früherer Betriebsleiter unserer Zementfabrik, angestellt hat. Er fand, dafs die Bedingungen, welche eine derartige Reaktion ermöglichen, sehr vielseitige und in der Praxis niemals gegeben sind. Wie früher angeführt, erzeugen Hochofenwerke schon seit 30 Jahren Bausteine aus Hochofenschlacke und Kalkhydrat, welche anstandslos zu Wohnhäusern, Schulhäusern, Fundamenten für schwere Maschinen u. s. w., überhaupt zum Bau staatlicher und städtischer Anstalten und Bauten aller Art benutzt werden. Bei diesen Anlagen hat sich noch niemals Belästigung durch Schwefelwasserstoff gezeigt oder sind Treiberscheinungen aufgetreten. Die an den Schwefelgehalt des Eisen-Portlandzements geknüpften Vorwürfe über seine schädlichen Wirkungen sind daher nur auf rein theoretische Erwägungen gestützt, die in der Praxis und bei Ausführungen im grofsen sich nirgends bestätigt, sondern als vollkommen unbegründet herausgestellt haben.

Eisen-Portlandzementwerke, welche etwas manganhaltige Hochofenschlacken verarbeiten, können ungefähr 1 bis 2 % Mangan in ihrem Zement haben. Dieses meistens an Sauerstoff gebundene Mangan geht beim Brennen leicht in andere Oxydationsstufen über und wirkt augenscheinlich etwas färbend auf den Zement. Während die nicht manganhaltigen Eisen-Portlandzemente eine helle bis weifse Farbe haben, sind die manganhaltigen bräunlich gefärbt. An diesen Zementen zeigt sich auch nicht die grünliche Färbung des Bruches feuchter Mörtel, im übrigen unterscheiden sie sich in nichts von anderen Eisen-Portlandzementen.

Trotz der im Laboratorium und auf der Baustelle nun seit etwa acht Jahren erprobten Eigenschaften des Eisen-Portlandzements sind diese sowohl als auch seine Herstellung von Seiten des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten als minderwertige hinzustellen versucht worden, jedenfalls, um den drohenden Wettbewerb zu bekämpfen.

Die Waffen, welche sich der Verein dazu geschaffen hat, bestehen in der schon erwähnten 1885 herausgegebenen Begriffserklärung für Portlandzement und der daran geknüpften für die Vereinsmitglieder verbindlichen Erklärung, welche im Grunde besagt, dafs jeder Zement, welcher nicht nach der Schablone des Vereins entstanden ist, kein Portlandzement sei. Von diesem, seinen Bedürfnissen angepafsten Standpunkt aus kennzeichnete der Verein die Hochofenschlacke als einen dem Portlandzement fremden und für ihn minderwertigen Stoff und die Arbeitsweise der Eisen-Portlandzementwerke zu minderwertigen Erzeugnissen führend; der Verein bezeichnete ferner den Zusatz der fein gemahlenen granulierten Hochofenschlacke als Beginn der Mörtelbereitung, der auf die Baustelle gehöre. Da alle diese Einwände durch den Erfolg

des Eisen-Portlandzements im Bauwesen ohne Beweis blieben, behauptete der Verein endlich, die Normenprüfung sei nur für Portlandzemente der Vereinsschablone brauchbar, bei anderen Zementen bedeute deren Einhaltung noch nichts.

Die Widerlegung dieser Vorwürfe ist, abgesehen davon, dafs sie schon durch die Erfahrungen mit dem Eisen-Portlandzement im Handel und Gebrauch widerlegt sind, auch auf Grund des bisher über die Hochofenschlacke Gesagten nicht schwer.

Wir haben in der granulierten, fein gemahlenen Hochofenschlacke im Gegensatz zu dem an der Luft durch Zerfallen fester Schlacke entstandenen Schlackenmehl einen Stoff mit hydraulischen Eigenschaften, eine Puzzolane oder einen Hydraulit kennen gelernt, welcher dem Portlandzement in allen Beziehungen sehr nahe steht. Wegen ihres geringen Kalkgehaltes zeigt die granulierte Schlacke erfahrungsmäfsig für sich allein nur sehr geringe hydraulische Eigenschaften und erhärtet sehr langsam; dafür geben die grofsen Halden von granulierter Schlacke bei den Hochofenwerken Zeugnis, welche nach längerer Lagerung nur durch Sprengmittel zu trennen sind. Eine Beschleunigung in dem Abbinden und Erhärten der granulierten Schlacke tritt sofort in Gegenwart von alkalischen Stoffen, sogar verdünnten Lösungen solcher ein. In unserem Laboratorium wurde auf Grund der Versuche von Professor Zulkowski feingemahlene granulierte Hochofenschlacke mit etwa 30 % einer 4,6 % Kalilauge zu einem Brei angerührt, in Formen gegossen, 7 Tage an der Luft und 35 Tage in verdünnter etwa 3,0 % Kalilauge aufbewahrt und zeigte dann eine Zugfestigkeit von 20,5 kg/qcm. Diese Tatsache erklärt auch die Erscheinung, dafs man Mauersteine ganz allein aus Hochofenschlacke herstellen kann. Ein Gemisch von einem Teil Schlackenmehl und zwei Teilen granulierter Hochofenschlacke ergibt unter Pressen zusammengedrückt Steine, welche nach etwa halbjährigem Erhärten an der Luft eine Druckfestigkeit von 40 bis 50 kg/qcm aufweisen. Ein Teil des im Schlackenmehl wahrscheinlich nur lose gebundenen Kalkes gibt Anlafs zum schnelleren Abbinden und Erhärten der granulierten Schlacke in den Steinen.

In vollendeter Weise geschieht dies aber erst nach der früher im Wortlaut angeführten Theorie des Dr. Michaelis beim Zusammentreffen von Portlandzement und fein gemahlener granulierter Schlacke. Jedoch nicht der freie Ätzkalk im Portlandzement allein ist es, auf den die granulierte Schlacke, „das Quantum an effektivem Zement" vermehrend, günstig einwirkt, sondern auch der Schwachbrand, der nur schädlich im Portlandzement wirkt, wird günstig beeinflufst, wie folgender Versuch zeigt: A bedeutet reinen Schwachbrand, B eine Mischung von 50 Teilen Schwachbrand mit 50 Teilen gemahlenem Schwachbrand, der in einem Falle treibende Eigenschaften zeigte und diese nach dem Zusatz der Schlacke vollständig verlor.

Mörtel 1 + 3	Normengemäfse Zugfestigkeit		
	3 Tage	7 Tage	28 Tage
A. Schwachbrand kg/qcm	0,0	4,2	7,7
B. A + 50 Teile Schlackensand . . . . . kg/qcm	7,5	14,5	25,9

Welche günstigen Wirkungen der Zusatz geeigneter Schlacken auch auf einen Portlandzement gewöhnlicher Herstellung ausüben kann, zeigen folgende Aufzeichnungen nach Versuchen des Hrn. Dr. Passow in Hamburg:

	Zugfestigkeit 1:3								
	nach 3 Tagen		nach 7 Tagen		nach 28 Tagen		nach 180 Tagen		Abbindezeit
	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft	
Reiner normaler Portlandzement	14,2	18,8	20,7	21,3	23,4	26,5	29,9	34.5	Std. Min. 6 30
Derselbe mit 30 % Hochofenschlacke	12,8	18,0	20,0	25,6	27,0	34.8	36.9	42.4	5 30
Reiner, stark treibender Portlandzement	15,2	19,4	13,6	26,0	15,0	26,2	23,4	25,6	Stunden 10
Derselbe mit 50 % Hochofenschlacke	15,1	17,8	23,6	23,6	27,2	29,1	35,6	36,0	14

Die vorzüglichen Wirkungen des Zusatzes geeigneter granulierter Schlacken in Bezug auf die vornehmsten Eigenschaften des Portlandzements, nämlich andauernde und gute Nacherhärtung und Verbesserung der Volumenbeständigkeit, treten damit so deutlich hervor, — der stark treibende Zement wurde nach dem Zusatz von Schlacke vollkommen volumenbeständig —, dafs an der Güte der neuen Arbeitsweise und der des damit hergestellten Eisen-Portlandzements nicht mehr gezweifelt werden kann.

Es sei hier bemerkt, dafs sich Behälter mit Verputz dieses Zements zur Aufnahme von kohlensäurehaltigem Mineralwasser nach mir gewordenen Mitteilungen besonders gut bewährt haben.

Den weiteren Einwurf der Gegner, dafs Zusätze zum Zement als Beginn der Mörtelbereitung zu betrachten sind und daher nicht vom Fabrikanten,

sondern, dem jeweiligen Zwecke entsprechend, bei der Verwendung vom Konsumenten zu machen sind, hat schon Dr. Michaelis in seinem „Offenen Brief von 1884" treffend abgewiesen und die zu solchen Einwänden führenden Beweggründe der Gegner klar gekennzeichnet. Er lehnt in seinem „Offenen Brief" das Mischen auf der Baustelle mit folgenden Sätzen ab:

1. „kann niemals der Konsument eine auch nur annähernd so zweckentsprechende Wahl der Zumischmittel treffen, um welche es sich hier handelt, welche chemisch in erster Linie und nicht blofs physikalisch wirken sollen",
2. „kann er dieselben höchst wahrscheinlich niemals so innig dem Zement inkorporieren, wie es geschieht, wenn die Zumischmittel den ganzen Zerkleinerungsprozefs des Zementklinkers in der Fabrik mit durchmachen",
3. „wird er dieselben niemals so billig sich beschaffen können im verarbeiteten Zustande d. h. innigst mit dem Zement gemischt, wie der Fabrikant dieselben zu liefern imstande ist".

Dr. Michaelis sagt dann weiter von den treibenden Beweggründen der Gegner, dafs sie nach seiner Ansicht folgende seien:

1. dafs die eine oder die andere Fabrik sich die Zumischmittel billiger verschaffen können,
2. dafs die eine oder die andere Fabrik besser beraten sein könne in dieser Materie als die übrigen,
3. dafs der eine oder andere Zement mehr von diesen — immer als billiger vorausgesetzten — Zumischmaterialien vertragen könne.

Man kann sich dieser Abfertigung vollkommen anschliefsen und ebenso dem Ausspruche Professor Tetmajers, welcher über das Zumischen auf der Baustelle allgemein sagt, dafs nur sachunkundige und interessierte Ratgeber für das Zumischen an Ort und Stelle plaidieren können.

Der letzte und scheinbar wichtigste Grund, den der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten gegen das neue Verfahren und gegen den Eisen-Portlandzement anführt, ist der, dafs die Normen überhaupt nicht dafür mafsgebend seien und eine Erfüllung der nur für reinen Portlandzement vorgesehenen Normen durch den Eisen-Portlandzement nicht „die geringste Gewähr" für sein gutes Verhalten in der Praxis und auf die Dauer bietet.* Es steht im allgemeinen mit Behauptungen nicht gut, wenn man zu ihrer Verteidigung Ausdrücke heranzieht, die nicht zu überbieten sind. Das trifft auch hier zu in Bezug auf den Ausdruck „von der geringsten Gewähr". Wenn der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten sich in der Gegenwart umblickt und auf die Reihe von Jahren zurückblickt, in welcher der Eisen-Portlandzement sich schon bewährt hat, wenn er Gelegenheit nimmt, sich die Bauten anzusehen, welche mit ihm ausgeführt sind, und die grofse Menge von Zeugnissen durchzusehen, welche diesem Zement alle guten, ja besten Eigenschaften des Portlandzements bezeugen, dann wird er wohl zugeben, dafs er sich mit diesem Ausdruck stark vergriffen hat und gerade das Gegenteil davon richtig ist.

Der Verein bezieht sich bei diesem Einwand auf die im 5. Heft des Jahrgangs 1890 der „Mitteilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten" veröffentlichten Untersuchungen. Die fraglichen Untersuchungen erstrecken sich nur auf den Vergleich von Puzzolan- und Romanzementen mit Portlandzementen und geben kein Bild von den Eigenschaften des Eisen-Portlandzements, dessen Herstellung und Natur ganz andere sind. Die dort angeführten Versuche beziehen sich der Hauptsache nach auf Volumenmischung, und da das Litergewicht der Puzzolan- und Romanzemente fast stets nur unter 1 kg liegt, so ist das ungünstige Ergebnis mit genannten Zementen gegenüber dem Portlandzement wohl erklärlich. Der Eisen-Portlandzement hat nach den Zeugnissen der Königl. Versuchsanstalt zu Charlottenburg ein erheblich höheres Litergewicht, entsprechend seinem höheren spezifischen Gewicht, welches bei Puzzolan- und Romanzementen etwa 2,70, bei Eisen-Portlandzement etwa 2,90—3,08 beträgt. Demgemäfs ist die Schlufsfolgerung der angeführten Abhandlung für Eisen-Portlandzement gar nicht mafsgebend. Einen direkten Beweis aber, dafs auch nach den Anschauungen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten der Eisen-Portlandzement nach den Normen ausreichend geprüft werden kann, bietet seine Selbstfestigkeit.

In den Begründungen des Vereins zu den Normen unter V heifst es wörtlich:

„Die Prüfung des Zements ohne Sandzusatz empfiehlt sich namentlich dann, wenn es sich um den Vergleich von Portlandzementen mit gemischten Zementen und anderen hydraulischen Bindemitteln handelt, weil durch die Selbstfestigkeit die höhere Güte bezw. die besonderen Eigenschaften des Portlandzements, welche den übrigen hydraulischen Bindemitteln abgehen, besser zum Ausdruck gelangen, als durch die Probe mit Sand."

Nach den Zeugnissen der Königlichen Versuchsanstalt in Charlottenburg haben reine Eisen-Portlandzemente, also ohne Sandzusatz, eine Zugfestigkeit bei Wasserlagerung

nach 7 Tagen von 42—44—48 kg/qcm
„ 28 „ „ 45,6—54,4—55,26 kg/qcm

* Behauptung des Vorstandes des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten in seiner Eingabe vom 1. November 1900 an den Minister der öffentlichen Arbeiten in Preufsen.

während nach Dr. Schoch* gute normale oder langsam bindende Portlandzemente eine Zugfestigkeit

nach 7 Tagen von 36 kg/qcm
„ 28 „ „ 45 „

aufweisen.

Da also der Eisen-Portlandzement die Selbstfestigkeit guter Portlandzemente wenigstens erreicht, in den angeführten Beispielen sogar übertrifft, so mufs er auch die besonderen Eigenschaften des Portlandzements nach dem eigenen Urteil der Gegner haben und sich nach den Normen ebensogut prüfen lassen.

Dr. Michaelis urteilt in gleicher Weise; er sagt in seinem „Offenen Brief“:

„Wenn man also Mittel nötig hat und besitzt, ungemischten Portlandzement auf sein Verhalten und seine Qualität zu prüfen, warum soll denn gemischter Zement nicht genau ebenso geprüft und kontrolliert werden können,“ — und an anderer Stelle: **

„Vor 30 Jahren wufste man allerdings nicht, wie man ein hydraulisches Bindemittel auf sein künftiges Verhalten zu prüfen hatte, heute stellt sich jeder ein Armutszeugnis aus, der da sagt, er wisse nicht, wie dieser oder jener Zement sich in der Folge verhalten werde.“

Beweise dafür, dafs der nach der neuen Arbeitsweise hergestellte Eisen-Portlandzement sich anders verhält als andere Portlandzemente, liegen nicht vor. Man mufs hierbei nur immer beachten, dafs das Bestehen der Normenprüfung noch nicht in allen Eigenschaften gleichartige Zemente verbürgt, sondern dafs erhebliche Unterschiede zwischen ihnen bestehen, hervorgerufen durch die Verschiedenheit der verwendeten Rohstoffe und der Arbeitsweise. Diese Unterschiede in den einzelnen Marken jenseits der Normen festzustellen und für Kauf und Verbrauch richtig einzuschätzen, ist aber bisher Sache des Verkäufers und Käufers gewesen und mufs diesen auch weiter überlassen bleiben; dafür kann es keine Vorschriften geben. Auf dieser gemeinsamen Grundlage wird der Eisen-Portlandzement mit seinem älteren Genossen gern den Wettbewerb aufnehmen.

Es ist schon früher darauf hingewiesen worden, dafs der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten den revidierten Normen von 1887 eine Begriffserklärung voranstellte, welche das damals meistens ziemlich planlose Zumischen von beliebiger Hochofenschlacke oder anderen Stoffen zum fertigen Zement zurückdrängen sollte. Die sogenannte Begriffserklärung lautet:

„Portlandzement ist ein Produkt, entstanden durch Brennen einer innigen Mischung von kalk- und tonhaltigen Materialien als wesentlichsten Bestandteilen bis zur Sinterung und darauf folgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.“

Diese Begriffserklärung läfst zwar jeden Rohstoff kalk- und tonhaltiger Natur zur Fabrikation von Portlandzement zu und gibt damit den weitesten Rahmen für die Auswahl von Rohstoffen, aber sie hält in ihrem weiteren Wortlaut nicht das, was sie verspricht; sie gibt keine Erklärung von dem Begriff „Portlandzement“, sondern eine Beschreibung einer engbegrenzten Entstehung von Portlandzement. Dadurch legt diese Erklärung dem Fortschritt in der Herstellung von Portlandzement unverkennbar Fesseln auf, da es nicht denkbar ist, dafs nur auf dem Gebiet der Portlandzement-Fabrikation kein Fortschritt in der Güte und Verbilligung des Produktes möglich ist, während ringsumher auf allen anderen Gebieten der Technik die Erfahrung eine andere ist.

Zweckmäfsig wäre es daher, wenn entweder die Begriffserklärung von Portlandzement unter erneuter Prüfung und Festsetzung der Normen ganz aufgehoben würde oder die Begriffserklärung neueren Erfahrungen gemäfs weiter gefafst würde. Eine Erklärung, welche diesen Anforderungen gerecht wird und den Grundgedanken der vorhandenen genügend berücksichtigt, wäre nach meinem Vorschlag die folgende:

„Portlandzement ist eine Vereinigung künstlich im Feuer gebildeter und aufgeschlossener Kalktonerdesilikate, deren kalk- und tonhaltige Bestandteile innig miteinander verbunden in einem derartigen Verhältnisse zueinander stehen, dafs ihre Gesamtheit fein gemahlen einen Zement ergibt, der für sich und in geeigneten Mischungen mit Sand hydraulisch erhärtet und den nachfolgenden Vorschriften entspricht.“

Diese Erklärung hat den Vorzug, keine bestimmte Arbeitsweise festzulegen, dagegen nach wie vor Zumischungen auszuschliefsen, welche, dem Wesen des Zements fremd, in unlauterer oder betrügerischer Absicht geschehen.

Diese Auffassungen haben den ersten Herstellern von Zement aus Hochofenschlacke und Kalk als Grundstoffe mit Zusatz granulierter feingemahlener Hochofenschlacke vorgeschwebt, als sie ihr Erzeugnis zuerst Portlandzement nannten. Jedes der beiden Teile, der erbrannte kalkreiche Klinker und die kalkärmere Hochofenschlacke, sind sinngemäfs auch nach der bestehenden Begriffserklärung Portlandzemente, welche sich erst bei ihrer Vereinigung derart ergänzen, dafs ein Portlandzement mit normengemäfsen Eigenschaften entsteht. Praktisch genommen ist der Portlandzement der alten Arbeitsweise auch durchaus nichts anderes; seine einzelnen Bestandteile einschliefslich des Schwachbrandes sind verschieden untereinander und erst ihre innige mechanische Vereinigung bringt den

* „Die moderne Aufbereitung und Wertung der Mörtelmaterialien“ von Dr. Carl Schoch, Berlin 1896 S. 257.

** Über das Mischverfahren bei Zementen. „Stahl und Eisen“ 1885 Seite 661.

wirklichen „Arbeitszement", wie Dr. Erdmenger die Fertigware nennt, zustande. Dieser fertige Zement hat vorher sogar noch regelnde Zusätze erhalten, wie Gips, Farbstoffe, häufig Alkalien und Hydrate durch Wasserbespritzung der Klinker, also ist durchaus nicht rein nach der Begriffserklärung. Die Höhe dieser Zusätze wird nur nach ihren Leistungen im Zement bestimmt, deswegen setzt man dem Klinker nur etwa 2 % Gips zu, weil ein Mehr daran schadet. Folgerichtig mufs ein Zusatz von etwa 30 % granulierter Hochofenschlacke gestattet sein, wenn er, wie wiederholt nachgewiesen, nicht nur nicht schadet, sondern verbessernd wirkt.

So verschwinden bei eingehender Vergleichung die Unterschiede zwischen der alten und der neuen Arbeitsweise und es erscheint daher ganz gerechtfertigt, wenn das Erzeugnis der letzteren auch Portlandzement genannt wird. Jedenfalls ist diese Bezeichnung nirgends gesetzlich geschützt und nach ihrer Entstehungsweise, welche nur auf die Eigenschaften Rücksicht nimmt, jedem Produkt beizulegen, welches die Eigenschaften des handelsüblichen Portlandzements hat.

Um aber in dem Streit um die richtige Bezeichnung des neuen Produktes nicht seine Einführung in alle Kreise zu erschweren, haben die neuen Zementwerke, nachdem sie sich zu einem Verein zusammengeschlossen haben, ihrem Erzeugnis die Bezeichnung „Eisen-Portlandzement" gegeben und ihrem Verein den Namen „Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke". Der Verein hält damit daran fest, dafs sein Erzeugnis wirklicher Portlandzement ist und seine Heimat die Eisenindustrie.

In einer an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichteten Eingabe des Vereins vom 23. Oktober 1901 wurde diese Namengebung allgemein und für die staatlichen Vergebungen angeboten. Über die Herstellung und Prüfung des Eisen-Portlandzements wird darin gesagt:

„Die Herstellung unseres Portlandzements erfolgt durch nach wissenschaftlichen Grundsätzen bestimmte, innige Mischung zweier Elemente, deren jedes für sich der in den Normen enthaltenen Begriffserklärung des Portlandzements entspricht. Das eine Element besteht aus granulierter Hochofenschlacke, welche fein gemahlen, mit Kalk gemischt, als Klinker bis zur Sinterung gebrannt und nochmals fein gemahlen wird, und das andere Element aus Hochofenschlacke, welche granuliert, ausgeglüht und fein gemahlen wird. Das zweite Element unterscheidet sich von dem ersteren wesentlich nur durch geringeren Kalkgehalt und wird daher im Gegensatz zu ersterem als kalkärmerer Portlandzement bezeichnet. Der Zusatz von letzterem soll höchstens 30 % des versandfertigen Zements betragen."

„Für die Prüfung und Beurteilung unseres Eisen-Portlandzements sind die vom Königlich Preufsischen Ministerium aufgestellten Normen mafsgebend mit der Verschärfung, dafs bei der Probe mit drei Gewichtsteilen Normalsand und einem Gewichtsteil Zement die 28 tägige Zugfestigkeit von bisher 16 kg/qcm auf wenigstens 18 kg/qcm erhöht wird und dementsprechend die Druckfestigkeit auf 180 kg."

In der auf diese Eingabe erteilten Antwort des Herrn Ministers vom 31. Dezember 1901 heifst es, dafs jede Baubehörde Eisen-Portlandzement in geeigneten Fällen nach bestem Ermessen verwenden darf, wenn besondere Bestimmungen nicht getroffen sind und reiner Portlandzement nicht erforderlich oder ein anderes Bindemittel vorteilhafter erscheint. Wörtlich heifst es dann weiter:

„Gegen die vorgeschlagene Bezeichnung der aus Hochofenschlacke hergestellten Zemente als Eisen-Portlandzemente ist meinerseits vorderhand nichts einzuwenden."

„Die beabsichtigte Bildung eines Vereins zur Kontrolle der aus Hochofenschlacke hergestellten Zemente wird der Industrie sicherlich förderlich und wohl geeignet sein, die Sicherstellung der Bauten bei Verwendung solcher Zemente zu erleichtern; sie ist deshalb mit Freude zu begrüfsen."

Der Herr Minister hat damit in dankenswertester Weise beiden Arbeitsweisen, der älteren für Portlandzement und der jüngeren für Eisen-Portlandzement, grundsätzlich den freien Wettbewerb geöffnet. Es ist zu hoffen, dafs der nachbarliche Verein, der in seiner Schrift: „Die deutsche Portlandzement- und Beton-Industrie, Düsseldorf, Ausstellung 1902" sein Vorwort mit den Worten beginnt: „Eine der unentbehrlichsten Bedingungen des Fortschrittes in jeder Industrie ist der freie Wettbewerb, das fortgesetzte Streben des einen Industriellen, den anderen an Güte und Billigkeit der erzeugten Ware zu übertreffen," — dafs der Verein dieses Streben in Zukunft auch bei den Eisen-Portlandzement-Werken als berechtigt anerkennt, ohne in dem Wettbewerb andere Gründe bei ihnen vorauszusetzen.

Die deutschen Eisen-Portlandzement-Werke, in deren Auftrag ich die heutigen Mitteilungen zu machen die Ehre habe, werden gewifs alles aufbieten, um mit Ehren aus diesem Wettkampfe hervorzugehen. Um aber dies zu ermöglichen und zu beweisen, mufs dieser Arbeitsweise ausreichende Gelegenheit zu ihrer ferneren Entwicklung gegeben werden, und darum richten die deutschen Eisen-Portlandzement-Werke heute auch die Bitte an alle Kreise und insbesondere an die Staatsbehörden, ihren Zement zu allen Bauarbeiten des Hoch- und Tiefbaues, überhaupt zu allen Zwecken, zu denen auch sonst Portlandzement gebraucht wird, in ausgedehnter Weise zu verwenden; die Verbraucher gehen damit in keinerlei Richtung nach den vorstehenden Mitteilungen ein Wagnis ein.

Die deutschen Eisen-Portlandzement-Werke werden dann weiter durch den Erfolg beweisen

können, dafs sie durch ihre einfachere und billigere Herstellungsweise eines vorzüglichen Portlandzements keine Industrie, welche auf gesunden Füfsen steht, schädigen, sondern im freien Wettbewerb mit der bestehenden, in erster Linie dem Bauwesen und weiter der Eisenindustrie, ja im Grunde und am meisten der grofsen Allgemeinheit in hervorragender Weise nutzbar werden.

So hoffen wir ein tätiges Mitglied des in seinen Zielen hoch dastehenden Vereins zu werden, der uns heute in so entgegenkommender Weise hat zu Wort kommen lassen; wir werden mitgearbeitet haben an seinen wichtigen, allen dienenden Bestrebungen zur Beförderung des Gewerbefleifses nicht nur in Preufsen, sondern in unserem ganzen deutschen Vaterlande.

Haltbarkeit von Kokillen.

Die Haltbarkeit der Stahlwerkskokillen hat einen nicht unwesentlichen Einflufs auf die Gestehungkosten der Blöcke. Das im Kokillenpark eines gröfseren Stahlwerks angelegte Kapital ist kein geringes und seine Verzinsung erfordert schon beträchtliche Summen. Je mehr Güsse nun die Kokillen aushalten, um so geringer wird auch die zur Ausrüstung eines Stahlwerks notwendige Anzahl Blockformen sein, um so weniger Vorrat an Kokillen wird das Stahlwerk notwendig haben und um so niedriger wird das in den Kokillen angelegte Kapital sein. Abgesehen von diesen wirtschaftlichen Gesichtspunkten, haben die infolge schlechterer Haltbarkeit der Kokillen häufigen Auswechslungen, sowie das durch Springen oder Ausfressen der Kokillen verursachte Fehlgiefsen von Blöcken Störungen des Betriebes und sonstige Unannehmlichkeiten im Gefolge, auf die näher einzugehen überflüssig erscheint.

Die chemische Zusammensetzung des für den Gufs von Kokillen geeigneten Roheisens wurde bereits in „Stahl und Eisen" 1899 I. Band Seite 10 von Oskar Simmersbach eingehend behandelt und entsprechen die darin niedergelegten Anschauungen, besonders für das im Kokshochofen hergestellte Kokillenroheisen, im allgemeinen auch meinen Erfahrungen. Ich kann daher darauf verzichten, auf die Analyse des zum Gusse von Kokillen geeigneten Koksroheisens näher einzugehen, möchte jedoch nicht unterlassen, auch an dieser Stelle auf die Gefährlichkeit des Arsens im Kokilleneisen hinzuweisen und jedem Hochöfner, welcher sich mit der Herstellung von Hämatit speziell für Kokillengufs befafst, besonders ans Herz legen, bei Einkauf seiner Hämatiterze auf diesen gefährlichen Faktor zu achten, zumal in Südspanien und Griechenland phosphorarme Erze vorkommen, welche bis zu 1½ % Arsen enthalten. Beim Erblasen des Kokillenroheisens im Kokshochofen sollte neben der richtigen Auswahl der Erze vor allem auch Wert darauf gelegt werden, dafs mit nicht zu heifsem Wind gearbeitet wird. Dafs dadurch die Qualität des Roheisens nicht unwesentlich im günstigen Sinne beeinflufst wird, ist allgemein bekannt.

Die von Simmersbach für die Zusammensetzung des Roheisens gemachten Angaben finden für das im Holzkohlenhochofen erblasene Eisen keine Anwendung. Ich verweise auf die folgende, im I. Band des Jahrgangs 1899 Seite 77 von „Stahl und Eisen" veröffentlichte Analyse einer direkt aus dem Holzkohlenhochofen gegossenen Werfener Kokille, welche sich durch besonders hohe Haltbarkeit auszeichnete:

Silicium	1,27	%
Mangan	1,29	„
Phosphor	0,147	„
Schwefel	0,061	„
Graphit	3,293	„
Geb. Kohlenstoff . . .	0,577	„

Eine aus Koksroheisen hergestellte Kokille derselben Zusammensetzung würde, wie mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden kann, kaum 10 Güsse aushalten. In den österreichischen Alpenländern sind noch einige Holzkohlenhochöfen im Betriebe, welche ein vorzügliches Kokillenmaterial erblasen. Die Analysen dieser Roheisensorten zeigen zum Teil einen verhältnismäfsig hohen Mangangehalt, während der Siliciumgehalt nicht selten unter 1 % heruntergeht. Trotz dieser anormalen chemischen Zusammensetzung ist die Haltbarkeit der aus solchem Roheisen hergestellten Kokillen sehr grofs. Im grofsen und ganzen spielt jedoch dieses Holzkohlenroheisen infolge seiner beschränkten Produktion und der ungünstigen geographischen Lage der betreffenden Werke für die Kokillenherstellung keine Rolle und sind die meisten Stahlwerke mit wenigen Ausnahmen auf Kokillen, welche aus Koksroheisen hergestellt werden, angewiesen.

Die Haltbarkeit der Kokillen hängt jedoch nicht allein von der Qualität des zum Gusse verwendeten Roheisens ab, sondern es spielt für deren Lebensdauer auch eine ganze Reihe anderer Umstände eine sehr wichtige Rolle. Simmersbach hat schon darauf hingewiesen, dafs vor allem die Wandstärken der Kokillen stark

genug gewählt werden sollen. Der von ihm weiter gegebene Rat, das zum Giefsen der Kokillen verwendete Eisen nicht zu heifs einzuschmelzen bezw. die Form möglichst matt abzugiefsen, ist in der Praxis undurchführbar, weil die Kokillen, wenn das Eisen nicht frisch genug ist, kaltschweifsige Stellen erhalten und infolgedessen unbrauchbar sind. Sowohl mit Rücksicht auf diesen Umstand, als auch mit Rücksicht auf die Tatsache, dafs durch frisches Giefsen der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zum Vorteil der Kokillen auf ein Mindestmafs reduziert wird, wird im Gegenteil zu empfehlen sein, die Kokillen heifs zu giefsen. Die Befürchtung, dafs infolge Verwendung frischeren Eisens leichter Spannungen im Abgufs auftreten, wird hinfällig, wenn dafür gesorgt wird, dafs der Abgufs langsam und gleichmäfsig erstarren und erkalten kann. Darin, dafs die abgegossene Kokille möglichst langsam abkühlen, d. h. möglichst lange im Sand verbleiben soll, stimme ich mit Simmersbach überein, da auf diese Weise etwa im Gufs auftretende Spannungen vermieden werden können.

Aufser genügender Wandstärke ist jedoch auch eine zweckentsprechende Konstruktion d. h. eine richtige Dimensionierung des Quer- und Längsschnittes von wesentlicher Bedeutung. Eine Kokille wird am wenigsten unter der durch die fortwährende Erhitzung und Erkaltung bedingten, abwechselnden Ausdehnung und Zusammenziehung leiden, wenn sämtliche Teile derselben während und nach dem Abgufs des Blockes eine möglichst gleichmäfsige Erwärmung und damit im Zusammenhang eine möglichst gleichmäfsige Ausdehnung erfahren. Die Abmessungen sind also derart zu wählen, dafs diejenigen Stellen ihres Quer- und Längsschnittes, welche mehr oder rascher der Erwärmung ausgesetzt sind bezw. mehr Wärme aufzunehmen haben, massiger gehalten werden, damit an solchen Stellen der gröfseren Wärmeabgabe entsprechend auch eine gröfsere Menge von Wärme aufnehmendem Material vorhanden ist. Durch eine, diesen Umstand berücksichtigende, richtig durchgeführte Verteilung der Massen und entsprechende Bemessung der Wandstärken kann, wenn auch nicht erreicht, so doch angestrebt werden, dafs nach dem Abgufs eines Blockes die Temperaturunterschiede an den verschiedenen Punkten der Kokille möglichst gering sind. Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dafs es verfehlt ist, einer Kokille, abgesehen von solchen mit kreisrundem Querschnitt, durchwegs gleiche Wandstärken zu geben. Es ist vielmehr als Grundsatz aufzustellen, dafs die Wandstärken an den mehr der Erwärmung ausgesetzten Stellen des Längs- und Querschnitts entsprechend dem Grade dieser Mehrerwärmung zu bemessen sind.

Will man z. B. eine Kokille, in welcher Blöcke von dem Querschnitt *a, b, c, d* (Abbildung 1) gegossen werden sollen, konstruieren, so hat man von folgenden Erwägungen auszugehen. Es ist unbestreitbar, dafs an den beiden Punkten *A A* die gröfste Erwärmung des Querschnitts stattfindet, weil das in der Nähe dieser Punkte gelegene Stahlmaterial am längsten flüssig bleibt und überhaupt in der unmittelbaren Nähe der Blockachse am meisten Wärme von dem Block an die Kokille abgegeben wird. Ebenso wird es ohne weiteres

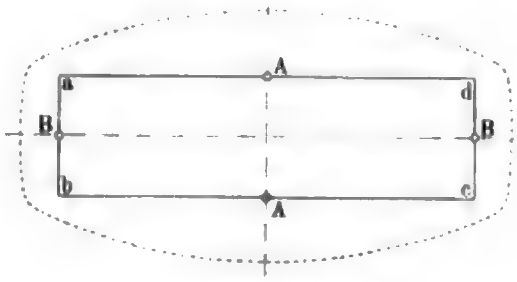


Abbildung 1.

einleuchten, dafs der Block an den vier Punkten *a, b, c, d* die geringsten Wärmemengen an die Kokille abgibt, während an den beiden Punkten *B B* die Kokille etwas mehr Wärme als in den vier Eckpunkten aufzunehmen haben wird. Die Kokille wird also bei *A A* die gröfsten, bei *a, b, c, d* die kleinsten Wandstärken erhalten. Unter Berücksichtigung dieser Vorgänge ergibt sich ein Querschnitt der Kokille, wie derselbe in Abbildung 1 durch die punktierte Linie angedeutet ist.

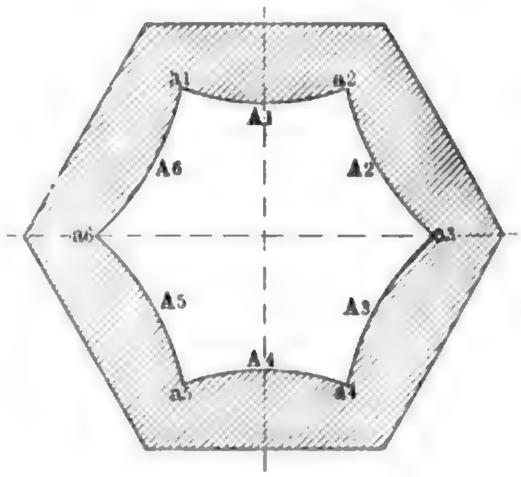


Abbildung 2.

Schon vor vielen Jahren ist die Beobachtung gemacht worden, dafs das Rissigwerden gröfserer, wohl in der Hauptsache für Schmiedestücke bestimmter Stahlblöcke dadurch vermieden werden kann, dafs man die inneren Flächen der Kokillen, welche gewöhnlich einen quadratischen hexagonalen oder octogonalen Querschnitt haben, etwas gewölbt ausführt, wie Abbildung 2 zeigt.

Wenn man sich nach dem weiter oben Gesagten vergegenwärtigt, dafs in einem solchen Querschnitt die Punkte A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 die gröfste Wärmeaufnahme, die Punkte a_1, a_2, a_3, a_4,

a_5, a_6 dagegen die kleinste Wärmeaufnahme erfahren, so wird eine Kokille, welche mit durchwegs gleicher Wandstärke, wie Abbildung 3 zeigt, ausgeführt ist, sich nach dem Abgufs des Blockes vermutlich in der in Abbildung 4 etwas übertrieben angedeuteten Weise deformieren.

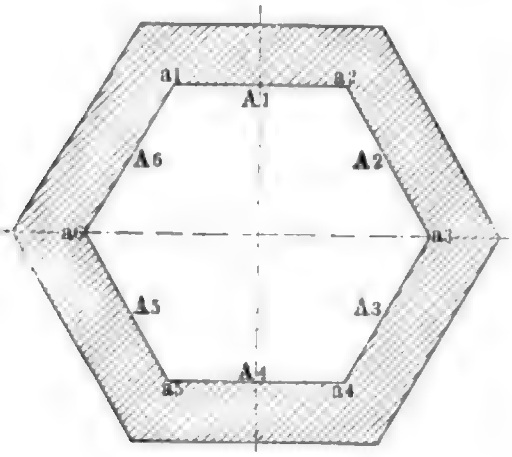


Abbildung 3.

Der Block *B* wird in letzterem Falle (Abbildung 4) nach dem Gusse die Kokille voraussichtlich nur in den Eckpunkten a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 berühren, während bei den Punkten A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 zwischen der sich ausdehnenden Form und dem schwindenden Block ein Zwischenraum entsteht, welcher nicht selten genügt, um

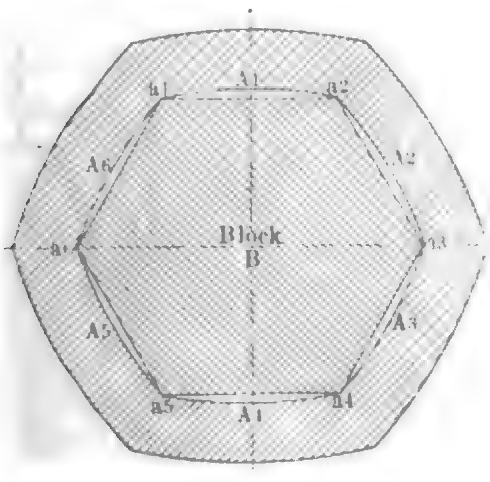


Abbildung 4.

den ferrostatischen Druck der im Innern des Blockes noch flüssigen Stahlsäule insofern zur Wirkung zu bringen, als derselbe die kaum erstarrte äufsere Kruste des Blockes infolge Fehlens eines Widerlagers an den Punkten A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 zum Bersten bringt. Diese Neigung zum Bersten wird noch dadurch unterstützt, dafs die Erstarrungskruste in der ersten Zeit nach dem Abgufs bei a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 stärker sein wird als bei A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6. Ist dagegen die Kokillenwand wie in Abbildung 2 dargestellt verstärkt, so wird nicht nur nach dem oben Gesagten die Ausdehnung der Kokille, sondern auch die Erstarrung und Schwindung des Blockes eine gleichmäfsigere sein, letzteres aus dem Grunde, weil durch entsprechende Verstärkung der Kokillenwand denjenigen Punkten des Blockes, welche mehr Wärme abzugeben haben, Gelegenheit gegeben wird, diesen Wärmeüberschufs infolge Vorhandenseins gröfserer Massen rasch abzuführen. Die Krustenbildung wird im ganzen Querschnitt gleichmäfsig fortschreiten und der Block infolgedessen weniger Neigung zum Rissigwerden zeigen. Der Zwischenraum zwischen schwindendem Block und sich ausdehnender Form wird überall gleich grofs und daher weniger gefährlich sein. Aufserdem wird auch die Haltbarkeit der Kokillen durch diese Verstärkung erhöht werden. Ob man bei Einführung der nach Ab-

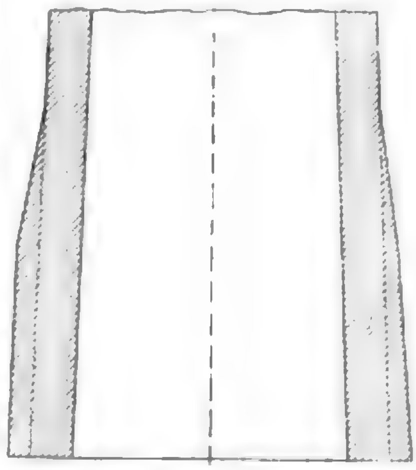


Abbildung 5.

bildung 2 verstärkten Kokille von diesen Erwägungen ausgegangen ist, oder ob der Zufall hierbei eine Rolle gespielt hat, ist mir nicht bekannt. Gewöhnlich wird nur die Tatsache verzeichnet, dafs das Reifsen der Blöcke dadurch hingehalten wird, was ich allerdings auch aus eigener Erfahrung bestätigen kann.

Betrachtet man unter diesen Gesichtspunkten den Längsschnitt einer Kokille, so ist ohne weiteres klar, dafs der untere Teil in Beziehung auf Erwärmung am meisten beansprucht ist. Schon beim Beginn des Giefsens ist die Kokille unten einer lebhaften Erwärmung und einer bedeutenden Ausdehnung unterworfen, während dieselbe oben noch verhältnismäfsig kalt ist. Es treten infolgedessen in den einzelnen Stadien während der Füllung der Kokille zeitweilige Spannungen ein, die erst mit dem Fortschritt des Giefsens ausgeglichen werden, jedoch in ihrem Entstehen zu einem Zerreifsen der Kokille führen können. Ferner wird der untere Teil der Kokille dadurch, dafs die Blöcke sämtlich konisch sind, mehr Wärme aufzunehmen haben, also auch höher beansprucht sein als der obere

Teil, ein Umstand, der viele Stahlwerke veranlafst hat, die Kokillen nach unten konisch zu verstärken oder sie unten mit einer Borde zu versehen. Diese Borde wird jedoch im grofsen ganzen viel zu schwach ausgeführt und steht überhaupt im allgemeinen die übliche Verstärkung der Kokillen am unteren Teil bei weitem nicht im richtigen Verhältnis zu der gröfseren Beanspruchung an dieser Stelle.

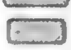
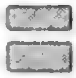
Die Erfahrung hat gelehrt, dafs eine, wie in Abbildung 5 angedeutet, verstärkte Kokille in der Haltbarkeit ganz bedeutend gestiegen ist und werde ich weiter unten auf den Einflufs dieser Verstärkung bezüglich der Lebensdauer der Kokillen zurückkommen.

Die obigen Betrachtungen lassen sich dahin zusammenfassen, dafs die richtige Verteilung der Massen sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt für die Haltbarkeit der Kokille von grofser Bedeutung ist. Da die Beanspruchung der Kokillen in den einzelnen Phasen sowohl während des Giefsens als auch nach dem Gufs eine sehr ungleichmäfsige ist, so mufs es das Bestreben des Konstrukteurs bei Festlegung der Abmessungen sein, diese Umstände zu berücksichtigen und die ungünstigen Einflüsse derselben durch eine zweckentsprechende konstruktive Durchbildung aufzuheben.

Es ist früher mehrfach versucht worden, die Kokillen an ihrem unteren Ende durch schmiedeiserne Ringe zu verstärken, eine Mafsregel, welche jedoch im grofsen ganzen ihren Zweck verfehlte. Dafs die schmiedeisernen Ringe der fortwährenden Ausdehnung und Zusammenziehung des Gufseisens nicht folgen können, ist klar. Ihre Anbringung war daher ohne Einflufs auf die Haltbarkeit der Kokillen, ebensowenig wie das Eingiefsen von solchen Ringen sich als zweckmäfsig erwies. Auch das von mir versuchte Eingiefsen von über die ganze Länge der Kokille reichenden Körben, welche teils aus starkem Drahtgeflecht, teils aus Flacheisen hergestellt wurden, war ohne jeden Erfolg.

Ich komme nun zu einem meiner Ansicht nach nicht unwichtigen Umstand für die Haltbarkeit der Kokillen, d. i. die Behandlung derselben im Stahlwerk, speziell nach dem Abgufs der Blöcke. Es ist nicht gleichgültig, ob das Giefsen der Blöcke in der Grube oder aber, wie es in Amerika meistens gehandhabt wird, auf sich fortbewegenden Wagen erfolgt. Im letzteren Falle wird die Kokille sehr rasch von dem Blocke abgehoben, während beim Gufs in der Grube die Manipulation des Abhebens eine ungleich zeitraubendere und mühsamere ist. Je früher die Kokille ihres verderbenbringenden Inhalts ledig wird, desto geringer wird die Beanspruchung auf Erwärmung bezw. Ausdehnung sein. Die Erwägung, dafs die stark erhitzte Kokille einer von allen Seiten, sowohl von innen als auch von aufsen, gleichmäfsig wirkenden Abkühlung ausgesetzt werden soll, hat eine Anzahl Stahlwerke dazu geführt, die Kokillen sofort nach dem Abheben vom Block in ein Wasserbad zu stellen. So grausam im ersten Moment die Behandlung zu sein scheint, so vorzüglich hat sich dieselbe bewährt, und jedem, der mit den Eigenschaften des Gufseisens vertraut ist, ist es ohne weiteres klar, dafs nichts geeigneter erscheint, die Lebensdauer der Kokillen zu verlängern, als eine derartige, von allen Seiten gleichmäfsig wirkende Abkühlung. Läfst man die Kokillen nur an der Luft erkalten, so werden dieselben sehr häufig infolge eines herrschenden Luftzuges oder infolge ihrer teils geschützten, teils ungeschützten Lage von der einen Seite mehr der Abkühlung unterworfen sein, als von der andern; vor allem aber wird die Innenwand viel langsamer abkühlen als die Aufsenwand. Die dadurch entstehenden Temperaturdifferenzen im Querschnitt erzeugen Spannungen, welche die Kokille früher oder später der Zerstörung zuführen müssen.

Die Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft hatte die Freundlichkeit, mir ihre im Laufe der letzten Jahre gesammelten Daten über die Haltbarkeit der Kokillen zur Verfügung zu stellen. Die nachstehende Tabelle veranschaulicht den Einflufs, welchen die Verstärkung, wie dieselbe in Abbildung 5 angedeutet ist, ausgeübt hat. Die früher dort in Benutzung gewesenen Kokillen waren ohne Borde, also nach unten glatt auslaufend gegossen.

Bezeichnung der Kokillen	Querschnitt	Kokillengewicht kg	ohne Verstärkung am unter. Ende		mit Verstärkung am unteren Ende		
			Anzahl der zerschlag. Kokillen	Durchschnittliche Haltbarkeit	Anzahl der zerschlag. Kokillen	Durchschnittliche Haltbarkeit	Höchst erzielte Haltbarkeit
21		341	37	40,6	86	81,3	131
25		362	30	45,6	64	92,2	176
28		384	48	46,7	51	75,5	112
32		467	41	45	49	78,7	133
45		735	20	40,1	26	85,5	120
49		973	37	43,9	2	74,5	75
50		884	30	36,3	8	89	111
55		1041	21	36,2	5	70,2	90
65 a		1247	40	36,3	12	57,5	70
67		1751	37	45	4	73,5	81

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs sich die Haltbarkeit der Kokillen durch die Verstärkung im unteren Teile durchschnittlich um nicht weniger als 87 % erhöhte. Wenn man bedenkt, dafs die oben angeführten Kokillen

durchweg einen oblongen Querschnitt aufweisen, welche Kokillen bekanntlich ungleich rascher der Zerstörung unterliegen, als solche mit quadratischem Querschnitt, so mufs das Resultat als ein sehr günstiges bezeichnet werden. Den Einflufs der Abkühlung im Wasser zeigen nachstehend mir zur Verfügung gestellte Daten:

Bezeichnung der Kokillen	Kokillengewicht kg	Nicht gekühlt		Gekühlt		
		Anzahl der zerschlag. Kokillen	Durchschnittliche Haltbarkeit	Anzahl der zerschlag. Kokillen	Durchschnittliche Haltbarkeit	Höchst erzielte Haltbarkeit
42	1660	116	45,7	153	87,5	126
44	1920	170	45,8	153	91,4	131
46	2100	34	46,8	52	71,4	98

Die Kokillen hatten quadratischen Querschnitt und waren an den unteren Enden glatt auslaufend, also nicht verstärkt. Die Haltbarkeit ist demnach durch blofses Abkühlen im Wasser

bei Kokille Nr. 42 um 92,3 %
" " " 44 " 99,5 "
" " " 46 " 52,5 "

gestiegen. Eine Erläuterung dieser Ergebnisse erscheint überflüssig.

Ich verfehle nicht, unter Hinweis auf den in „Stahl und Eisen" Heft 4 Seite 239 dieses Jahrgangs erschienenen Artikel: „Verwendung von phosphorarmen Magneteisensteinen" zu bemerken, dafs die Kokillen, deren Betriebsergebnisse in obigen Zusammenstellungen wiedergegeben sind, aus Hämatiteisen gegossen waren, das mit Magneteisensteinen erblasen wurde.

Aus diesen Betrachtungen geht unzweifelhaft hervor, dafs für die Haltbarkeit der Kokillen nicht allein das zum Gufs verwendete Roheisen und das richtige Verfahren in der Giefserei, sondern auch die richtige Bemessung der Wandstärken und die Behandlung im Stahlwerk eine sehr wesentliche Rolle spielen.

Mülheim-Ruhr. *P. Reusch.*

Fortschritte in der Beheizung der liegenden Koksöfen in den letzten zwanzig Jahren.

Obgleich die Kunst der Herstellung von Koks schon sehr alt ist, kann doch die allgemeinere Einführung rationeller Herstellungsarten auf einen nur verhältnismäfsig kurzen Zeitraum zurückblicken. Beginnend mit der Verkokung von Stückkohle in Meilern bei ungehindertem Luftzutritt von allen Seiten, beschränkte man bald den Luftzutritt durch feste Seitenwände. Ein weiterer Schritt führte dazu, auch die Oberfläche durch eine feste Decke zu schützen und so den ganzen Ofen zu schliefsen. Die Bemühungen, durch vorteilhaftere Beheizungsmethoden das Ausbringen zu steigern, mufsten unwillkürlich dazu führen, den Luftzutritt während der Verkokung ganz fernzuhalten. Die Wärme mufste durch eine feste Wand hindurch zur Einwirkung gelangen. Die Wärmeerzeugung durch Verbrennen eines Teiles der Kohle im Ofen selbst mufste daher aufgegeben und eine andere Wärmequelle beschafft werden. Es stellte sich bald heraus, dafs die bei der Verbrennung der Destillationsgase erhaltene Wärmemenge für die Verkokung völlig ausreichte. Weitere Fortschritte zeigten schliefslich, dafs meist nur ein Teil dieser Gase erforderlich ist.

Die Beheizung eines Ofens mufs um so günstiger sein, je gröfser das Verhältnis der beheizten Fläche zum Ofeninhalt ist. Dies ist aber bei Anwendung prismatischer Ofenformen viel leichter zu erreichen, als bei allen anderen. Hier hat wieder die Erstreckung in horizontaler Richtung eine viel gröfsere Verbreitung gefunden, als diejenige in vertikaler. Nebenbei mag erwähnt sein, dafs die grofse Verbreitung runder Ofenformen, der sog. Bienenkorböfen, namentlich in England und Amerika auf verschiedene besondere Ursachen zurückzuführen ist. In Deutschland haben die schlechte Ausbeute und die hohen Arbeitslöhne dem Betrieb der Bienenkorböfen längst ein Ende bereitet.

Die liegenden Öfen erhielten zuerst nur horizontale Heizzüge. Von François und Rexroth wurden dann Öfen mit vertikalen Zügen eingeführt. Ende der 60er Jahre gelangte das von Evençe Coppée angegebene Ofensystem zur Einführung, welches später in mehrfacher Hinsicht verbessert wurde. Die gute Konstruktion dieser Öfen, die erheblich gesteigerte Ofenleistung und das erzielte gute Erzeugnis waren die Ursache einer sehr grofsen Verbreitung dieses Ofensystems. Als vor etwa 20 Jahren die Gewinnung der Nebenerzeugnisse eingeführt wurde, mufsten neue Erwägungen bezüglich der Beheizung der Öfen stattfinden, namentlich weil das Gas abgekühlt zur Verwendung gelangte. Die neueren Einrichtungen zur Beheizung der Öfen sollen im folgenden einer Besprechung unterzogen werden, zunächst die der Destillationsöfen und dann die der Flammöfen.

Von der irrigen Ansicht ausgehend, dafs die Gewinnung der aus der zweiten Hälfte des Destillationsprozesses kommenden Nebenerzeugnisse unlohnend sei, verzichtete man anfänglich hierauf.

Man brauchte also bei den vorhandenen Einrichtungen der Öfen des Coppéeschen Systems nur Vorrichtungen zu treffen, um während der ersten Hälfte der Verkokung die Vertikalzüge abschliefsen zu können, so dafs die sich entwickelnden Gase nur durch die Steigerohre entweichen konnten. Die Retourgase traten dann unmittelbar in den Nachbarofen, wo sie sich mit den Ofengasen mischten und in die Vertikalzüge traten. Dies Verfahren setzte das Zusammenarbeiten zweier nebeneinander liegender Öfen voraus. Ein ähnliches Verfahren war von Soldenhof angegeben. Hier waren je zwei Öfen durch einen Querkanal miteinander verbunden.

Die Preisgebung der in der zweiten Hälfte der Verkokungsperiode gewinnbaren Nebenerzeugnisse konnte in Anbetracht des Wertes derselben nicht lange zugelassen werden. Es stellte sich daher die Notwendigkeit heraus, die Beheizung ausschliefslich mit Retourgasen zu bewerkstelligen. Alle Verbindungen des Ofeninnern mit den umgebenden Zügen mufsten geschlossen werden. Um die Circulation der Heizgase in den Heizkanälen zu ermöglichen, konnten verschiedene Wege eingeschlagen werden. Man verband die Vertikalzüge durch einen oberen Horizontalkanal miteinander und traf zunächst die Anordnung, zwei Sohlkanäle übereinander zu legen, so dafs die im oberen Sohlkanal, wo das Gas eingeführt wurde, und in einem Teil der Vertikalzüge nach oben ziehenden Verbrennungsgase durch einen anderen Teil der Vertikalzüge in den unteren Sohlkanal und weiter zum Kamin abziehen konnten. Diese Einrichtung war offenbar für die Wärmeausnutzung sehr ungünstig. Es war daher von grofsem Vorteil, durch eine in der Mitte des Sohlkanals quer gestellte Scheidewand diesen in eine vordere und eine hintere Hälfte zu teilen, so dafs im vorderen Teil der Vertikalzüge die Gase hoch und im hinteren Teil abwärts und durch den Sohlkanal in den Fuchs abziehen konnten. Diese Einrichtung ist bei Anwendung auf den Ofenbetrieb mit Zugumkehr im Ofen selbst bis in die neueste Zeit beibehalten.

Bei Öfen mit Vertikalzügen ist ein Sohlkanal erforderlich, in welchem die Verbrennung und von dem aus die Verteilung in die einzelnen Vertikalzüge stattfindet. Bei den älteren Ausführungen lag der Sohlkanal direkt unter dem Ofen, bei den neueren ist er näher unter die Wandzüge gelegt. Die richtige Verteilung der Verbrennungsgase in die grofse Zahl der einzelnen Vertikalzüge ist schwierig und nur selten gleichmäfsig vorzunehmen. Man kann den Verbrennungsprodukten keine andere Richtung vorschreiben, als sie durch die kürzeste Verbindungslinie zwischen Erzeugungsstelle und Kamin gegeben ist. Einzelne Züge werden eine Überhitzung erleiden, welche dann wieder Veranlassung zu einem vermehrten Zuzug von Verbrennungsprodukten ist. Diese schlechte Verteilung bildet eine nicht zu verkennende Schattenseite der ganzen Anordnung. Es kommt hier ferner in Betracht, dafs die Haupt-Hitzeentwicklung an der Sohle stattfindet, während in den Vertikalzügen selbst die Temperatur geringer ist. Durch die vorhin erwähnte Verlegung des Sohlkanals unmittelbar unter die Vertikalzüge läfst sich der angeregte Übelstand verringern, aber nicht vollständig beseitigen. Neuerdings ist angeregt, von einem Sohlkanal d. h. einer Verbindung der Vertikalzüge unterhalb ganz Abstand zu nehmen und jedem einzelnen Vertikalzug unmittelbar das Gas und die zur Verbrennung desselben erforderliche Luft durch Rohre zuzuführen. Eine gute Verteilung auf die einzelnen Vertikalzüge kann nur dadurch erzielt werden, dafs das Gas unterhalb der Öfen nicht nur an einer, sondern an mehreren Stellen in den Sohlkanal eingeführt wird.

Die Einleitung einer Verbrennung von oben nach unten dadurch, dafs oberhalb der Vertikalzüge Gas- und Luftrohre nebeneinander gelegt werden, bezw. dadurch, dafs die Gas- und Luftzufuhr in gemauerten Kanälen stattfindet, wobei in jeden Vertikalzug Luft und Gas nebeneinander eintreten, widerspricht der natürlichen Flammenbildung und ist auch aus anderen Gründen (nachteilige Beeinflussung der Destillationsprodukte) nicht empfehlenswert. Bei einer Ausführung werden die über den Vertikalzügen liegenden Luftkanäle von Düsensteinen durchdrungen und dieselben so tief gelegt, dafs die Haupt-Hitzeentwicklung erst etwas unterhalb der oberen Ofenpartien beginnt. Man sucht auf diese Weise eine Zerstörung der Destillationsprodukte fernzuhalten.

Unzweifelhaft besser als die Verbrennung von oben nach unten ist das Umgekehrte, weil dies dem natürlichen Auftrieb der Flamme entspricht. Das Wesen der hierfür getroffenen Anordnung besteht darin, dafs im Sohlkanal eine Anzahl (8—10) Verbrennungsstellen vorgesehen sind. Bei dieser Anordnung reifst jede Gasdüse die zur Verbrennung erforderliche Luftmenge selbsttätig an. Eine Lufterwärmung ist, abgesehen von der Zurückführung eines Teiles der nach unten ausgestrahlten Wärme durch die zuströmende Luft, nicht vorgesehen. Die Vorteile einer guten Vorwärmung der Verbrennungsluft sind indessen so grofse und bei jeder Anwendung derselben hervortretende, dafs dieselbe auch bei Anwendung auf die besprochene Anordnung weitere Vorteile zeitigen wird.

Die Art und Weise, wie bei den anderen Ofensystemen das an einer oder mehreren Stellen eingeführte Gas bezw. die Verbrennungsprodukte an den Ofenwänden vorbeigeführt werden, kann sehr grofse Verschiedenheiten aufweisen. Den Bestrebungen, den Weg der Gase am Ofen vorbei zu einem kurzen zu machen, stehen andere gegenüber, welche das gerade Gegenteil bezwecken.

Grundbedingung für die Gestaltung der Züge ist die Gleichmäfsigkeit der Beheizung. An keiner Stelle soll eine Überhitzung eintreten, ebensowenig dürfen Stellen vorkommen, wo der Koks ungar bleibt. Aus dieser Regel geht schon hervor, dafs in allen Fällen die Verbrennungsgase den Ofen noch mit einer hohen Temperatur verlassen müssen. Die Gleichmäfsigkeit der Beheizung hängt aufser von der Gestaltung der Züge von dem Druck, unter welchem Gas und Luft eingeführt werden, sowie dem ansaugenden Einflufs des Kamins ab. Beides kann gering sein, wenn Gelegenheit geboten ist, dafs die Flamme ihre natürliche Entwicklung findet. Es ist immer wünschenswert, den Druck in den Zügen in möglichste Übereinstimmung mit dem im Innern der Öfen herrschenden Druck zu bringen. Ist ein Minderdruck bei sich langhin erstreckenden Zügen vorhanden, so können erhebliche Gasverluste eintreten, bezw. bei einem Überdruck in den Zügen eine Gasverschlechterung des Betriebsgases und eine Einbufse an Nebenerzeugnissen eintreten. Das beste Heizgas wird man daher bei Öfen mit vertikalen Zügen erhalten, wenn in den Zügen ein kleiner Minderdruck gegenüber dem Druck im Ofen selbst stattfindet.

Eine von den bisherigen Beheizungsmethoden verschiedene Anordnung ist dadurch gegeben, dafs zwischen je 2 Ofenkammern 3 Kanäle vorgesehen sind. Während in den mittleren das Gas und die erhitzte Luft eintritt, findet die Verbrennung in den beiden äufseren Kammern statt. Bei der Beheizung der Öfen mufs ein Unterschied gemacht werden, je nachdem eine Heizwand gleichzeitig für zwei oder nur für einen Ofen bestimmt ist. Das Prinzip, jedem Ofen ein selbständiges, also von der Beheizung des Nachbarofens unabhängiges Heizsystem zu geben, bezw. die Zweckmäfsigkeit dieser Einrichtung, hat bekanntlich schon häufig Veranlassung zu Auseinandersetzungen gegeben. Die Wahl eines doppelten Heizsystems durch den Umstand zu begründen, dafs beim Füllen eines Ofens auch der Nachbarofen abgekühlt und in der Verkokung zurückgehalten werde, dürfte nicht stichhaltig sein. Beim Füllen wird in allen Fällen eine Abkühlung eintreten, sowohl beim doppelten wie beim einfachen Heizsystem. Diese Abkühlung, deren Umfang im übrigen nicht sehr bedeutend ist, tritt bei doppeltem Heizsystem zu Anfang des Prozesses ein, beim einfachen macht sich die Einwirkung im Nachbarofen dann bemerkbar, wenn dieser in der Verkokung schon weiter fortgeschritten ist. Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch sind im übrigen in beiden Fällen ganz gleich. In beiden Fällen geht für den Verkokungsprozefs keine Wärme verloren.

Der Nutzen einer Zwischenwand, welche die Notwendigkeit eines doppelten Heizsystems von selbst ergibt, ist dann unverkennbar, wenn es sich darum handelt, den Ofen selbst zu entlasten, d. h. den Druck von der Ofendecke mit der oft schweren Armatur vom Ofengewölbe weg zu nehmen und auf die Zwischenwand zu übertragen. Man hat den Vorteil, den Ofen höher und damit leistungsfähiger zu machen, auch sind vorkommende Reparaturen leichter vorzunehmen. Im übrigen erscheint es kaum gerechtfertigt, wie dies oft behauptet wird, dem Vorhandensein einer Zwischenwand einen sehr grofsen Einflufs auf den Verlauf des Prozesses zuzuschreiben. Der von der Zwischenwand aufgenommene Wärmevorrat kann in Zeiten eines Nachlassens in der Wärmeerzeugung nur im geringen Mafse als Ausgleich dienen.

Die grofsen Erfolge, welche eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft bei hüttenmännischen Prozessen, namentlich dem Hochofenprozefs, aufzuweisen hatte, legten es nahe, ein Gleiches bei der Verbrennung der Koksofengase zur Anwendung zu bringen. Eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft wirkt nicht allein auf Steigerung der Temperatur, sie wirkt auch auf Gasersparnis. Der Vorteil einer höheren Temperatur findet nicht auf Kosten eines vermehrten Gasverbrauchs statt. Jedenfalls hat der nunmehr 20jährige Betrieb von Koksöfen des Regenerativsystems, bei denen stets eine sehr gute Vorwärmung der Verbrennungsluft stattfindet, den Beweis gebracht, dafs diese Öfen sehr sparsam im Gasverbrauch sind. Legt man daher Wert auf eine möglichste Ökonomie im Gasverbrauch, ein Fall, der in Anbetracht der umfangreichen Verwendung von Koksofengas zu Heiz-, Beleuchtungs- und motorischen Zwecken immer häufiger eintritt, so wird man eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft nicht entbehren können. Von einer Erwärmung des Gases *vor* der Verbrennung, die man früher in Rücksicht auf die bei der Kondensation stattfindende Abkühlung erforderlich hielt, hat man meist Abstand genommen, weil die Umständlichkeit der erforderlichen Einrichtungen durch den Effekt nicht ausgeglichen wird. An einigen Orten benutzt man die Wärme der von den Öfen abziehenden heifsen Destillationsgase zur Vorwärmung des Gases.

Zur Vorwärmung der Luft wird ausschliefslich die im Ofen selbst erzeugte Wärme benutzt. Zur Beheizung der Öfen mufs ein Übermafs von Wärme zur Anwendung gebracht werden. Die Wärme kann nicht vollständig für die Verkokung aufgebraucht werden, weil es bei dem Betriebe der Öfen erforderlich ist, dafs die Gase den Ofen noch mit einer sehr hohen Temperatur verlassen. Es ist daher in allen Fällen eine grofse Wärmemenge zur Verfügung, welche am zweckmäfsigsten zur Lufterwärmung dienen kann. Völlig entbehrlich ist es, die Luft durch eine besondere Gasfeuerung vorzuwärmen.

Es mufs also unterschieden werden, ob das heifse Mauerwerk zur Lufterwärmung dienen oder

ob die Wärme der abziehenden Verbrennungsprodukte hierzu Verwendung finden soll. Für ersteren Fall kommen folgende Erwägungen in Betracht. Das Ideal einer vollkommenen Beheizung und Wärmeübertragung wäre das, bei welchem alle erzeugte Wärme zum Verkokungsprozefs aufgebraucht würde. Da dies, wie bereits erwähnt, aus praktischen Gründen nicht zu erreichen ist, wird der Fall eintreten, dafs gewissen Stellen des Ofens, namentlich den Ofensohlen, ein Übermafs von Wärme zugeführt wird, bezw. dafs hier eine Überhitzung eintritt, welche Stellen zur Verhütung von Schmelzungen durch Kühlkanäle geschützt werden müssen. Im übrigen mufs die konstruktive Anordnung so getroffen werden, dafs Kühlkanäle womöglich vermieden werden, denn es ist widersinnig, auf einer Seite Wärme zuzuführen und auf der anderen Wärme wegzunehmen. Die in diesen aus praktischen Gründen meist nicht zu entbehrenden Kanälen circulierende Luft kann in vorteilhafter Weise zur Gasverbrennung benutzt werden. Eine grofse Reihe von Anordnungen sind für diesen Zweck getroffen. Aus den Kühlkanälen unterhalb des Sohlkanals gelangt die Luft infolge ihres Auftriebes zu den Verbrennungsstellen, oder sie wird durch Anwendung eines Ventilators dahin getrieben. Von gröfserer Wirkung bezüglich der Lufterwärmung sind die Kühlkanäle, wenn diese zwischen die Sohlkanäle gelegt werden, so dafs sie von zwei Seiten Wärme empfangen. Die Luft kann auch in Kanälen erhitzt werden, welche in Windungen im Ofengewölbe liegen. Liegen zwei Sohlkanäle übereinander, so können die Kühlkanäle zwischen beiden liegen. Auch kann mit gutem Erfolg eine Lufterwärmung in dem Raum zwischen Sohl- und Abhitzekanal vorgenommen werden.

Alle genannten Vorrichtungen gestatten die Wärme-Übertragung nur durch eine Zwischenwand hindurch, also stets mit einer gewissen Einbufse am Effekt und stets mit einer mehr oder minder grofsen Einwirkung auf den Verlauf des Verkokungsprozesses. Rationeller als alle genannten Vorrichtungen sind die Vorkehrungen, bei welchen die Wärme den abziehenden Verbrennungsprodukten entzogen wird. Hier ist eine Rückwirkung auf den Prozefs selbst ausgeschlossen. Es ist bereits mehrfach hervorgehoben, dafs die Ofengase den Ofen noch mit einer hohen Temperatur verlassen müssen. Es geht also immer ein hoher Prozentsatz der erzeugten Wärme für den eigentlichen Zweck verloren, der in irgend einer Weise zurückgewonnen werden mufs. Diese Wärme kann hierbei durch Rekuperation oder durch Regeneration auf die Luft übertragen werden. Ersteres geschieht in zwei-, letzteres in einräumigen Lufterhitzern. Eine einfache, aber nicht sehr wirksame Rekuperation findet dadurch statt, dafs ein eisernes Rohr in den Rauchkanal gelegt wird, oder dadurch, dafs die Abgase durch ein System von Hohlsteinen ziehen, während die Luft die Steine umspült. Die Anordnung kann auch so getroffen sein, dafs die Luft den Abhitzekanal umspült. Sind zwei nebeneinanderliegende Abzugskanäle vorgesehen, so läfst sich zwischen denselben ein Gitterwerk für die Luftcirculation anbringen.

Die Regeneration der Luft geschieht durch Verbindung von Siemensschen Regeneratoren mit Koksöfen, eine Einrichtung, welche bekanntlich von bestem Erfolg war. Die Regeneratoren müssen in nahem Zusammenhang mit den Öfen stehen und werden daher meist unter dieselben gelegt. Sie müssen in der Mindestanzahl von 2 vorhanden sein, da sie abwechselnd zur Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe dienen.

Zum Verständnis der Wirkungsweise der Regeneratoren ist es zweckdienlich, dieselben als einen für sich bestehenden Apparat zu betrachten, der mit der eigentlichen Ofenbeheizung nichts zu tun hat und der die einziehende Abhitze genau so aufnimmt, wie die Flamme einer sonstigen Feuerung. Hinsichtlich der ganzen Anordnung und der Steinform der Regeneratoren sind seit den ersten Ausführungen keine wesentlichen Änderungen vorgenommen. Bei den meisten Ausführungen des Regenerativsystems wird die erwärmte Luft nur dem Sohlkanal zugeführt. Durch besondere Verbindungen der Regeneratoren mit den oberen Zügen kann auch hier eine Verbrennung eingeleitet werden. Bei der Verbrennung im Sohlkanal wird das Gas bei den bisherigen Ausführungen nur an einer Stelle von aufsen zugeführt. Durch Zuführung der Luft ebenfalls an nur einer Stelle ist aber keine gleichmäfsige Mischung von Gas und Luft in dem langen Sohlkanal und daher keine gleichmäfsige Beheizung desselben zu erzielen, bezw. kann leicht die Gefahr einer Stichflamme auftreten. Es hat sich daher als vorteilhaft erwiesen, die Luft durch eine Reihe von nebeneinanderliegenden Öffnungen dem Gase zuzuführen, eine Mafsnahme, die ihren Zweck erfüllt, aber doch strengeren Anforderungen einer rationellen Verbrennung nicht entspricht. Es ist bereits mehrfach betont worden, dafs gegenüber der Gaszuführung an nur einer Stelle des Sohlkanals der Zuführung an mehreren Stellen unbedingt der Vorzug gegeben werden mufs. Es mufs dann aber bei jedem Gasaustritt für einen entsprechenden Luftzutritt gesorgt werden.

Von sonstigen Neuerungen bezüglich der Vorwärmung der Luft mag erwähnt sein, dafs man versucht hat, die Wärme der heifsen, den Ofen verlassenden Destillationsgase hierzu zu benutzen und ferner die Anordnung der Regeneratoren in Form von Cowperapparaten seitwärts der Öfen.

Die Art der Beheizung der Öfen übt auf die Beschaffenheit der erhaltenen Produkte einen nicht zu unterschätzenden Einflufs aus. Dieser Einflufs äufsert sich weniger in Einwirkung auf den Koks, als auf die Destillationsgase. Wird der obere

Teil der Öfen und namentlich der freie, mit Dämpfen angefüllte Raum oberhalb der Kohle sehr heiſs gehalten, so kann hier eine umfangreiche, mit Ruſsabscheidung verbundene Zersetzung der Destillationsgase und damit ein Verlust an Nebenerzeugnissen eintreten. Die Befürchtung vor diesen Zersetzungen hat sogar früher zu dem Vorschlag geführt, zur Vermeidung derselben eine Erhitzung der Kohlenfüllung nur vom Boden aus vorzunehmen. Einen ähnlichen Zweck verfolgt eine Anordnung, bei welcher in den oberen Teil der Seitenwände bezw. des Gewölbes Rohre gelegt waren, welche mit der äuſseren Luft in Verbindung standen. Besser ist jedenfalls die Anordnung, bei der die Beheizung in den Seitenwänden so tief gelegt ist, daſs in dem oberen Raum keine hohe Temperatur eintreten kann. Denselben Zweck verfolgen die meisten neueren Konstruktionen.

Auf die Beschaffenheit des Koks wirken auſser der Höhe der zur Anwendung gebrachten Temperatur und der Dauer der Verkokung gewisse Zuschläge. So will man einen dichten und harten Koks dadurch erzielen, daſs ungelöschter Kalk der Kohle beigemengt wird. Um porösen Koks zu erzeugen, sollen der Kohle Sägespäne oder Lohe beigemischt werden. Eine mangelnde Backfähigkeit soll durch Zuschlag von Sulfitcellulose ausgeglichen werden oder es wird ein Harz beigemengt, welches erst bei 450 ° C. destilliert, — alles Vorschläge, die den beabsichtigten Zweck nur teilweise erfüllen oder sich noch im Versuchsstadium befinden.

Es mögen nun einige Neuerungen in der Beheizung der Flammöfen besprochen werden. Die richtige Beheizung der Flammöfen ist eine viel schwierigere als diejenige der Destillationsöfen. Bei diesen ist bei normalem Betriebe die jedem Ofen zugeführte Gasmenge konstant, daher auch die erforderliche Luftmenge leicht in der richtigen Menge abzumessen. Bei den Flammöfen ist die Gaserzeugung im Anfang stark, später nimmt sie ab. Die Luftzufuhr müſste dieser Veränderung folgen, was bei fast allen bisherigen Ausführungen tatsächlich nicht der Fall ist.

Die allgemeine Erkenntnis der Mangelhaftigkeit der Einrichtungen der gewöhnlichen Flammöfen ist erst eine Errungenschaft der allerletzten Zeit. Zur Beseitigung des Übelstandes, der darin liegt, daſs die Gaserzeugung mit dem jeweiligen Wärmebedarf in keiner Übereinstimmung ist, muſs man daher darauf Bedacht nehmen, den Überschuſs an Gas fortzuführen, um ihn später wieder zu holen, wenn die Gaserzeugung nachgelassen hat. Am weitesten geht in dieser Hinsicht eine Anordnung, bei welcher sämtliche Öfen durch gemeinschaftliche Sammelkanäle miteinander in Verbindung gebracht sind. Die Gase treten in die Sammelkanäle, in welchen ein konstanter Druck herrscht, und jeder Ofen erhält aus denselben das erforderliche Gas zugeführt. Ein Teil des Gases kann auch noch für andere Zwecke als Beheizung der Öfen Verwendung finden. Denselben Zweck verfolgt eine andere Anordnung, bei welcher das Gas durch zahlreiche Öffnungen zunächst in einen Raum oberhalb des Gewölbes und dann in einen mit entsprechenden Kanälen der Nachbaröfen in Verbindung stehenden Nebenkanal tritt, aus welchem es für die Beheizung entnommen wird. Ein Ausgleich wird auch erzielt durch eine Anordnung, bei welcher jeder Ofen mit seinen Nachbaröfen durch eine Anzahl von Öffnungen im Gewölbe in Verbindung gesetzt ist, so daſs ein Übermaſs von Gas nach den Nachbaröfen entweichen kann und in den Öfen selbst annähernd gleicher Druck herrscht, eine Anordnung, die sich bisher besser bei Flammöfen als bei Destillationsöfen bewährt hat. Um die Vorteile der Verbrennung mit warmer Luft auch bei den Flammöfen zur Anwendung bringen zu können, kann die in der Unterkellerung der Flammöfen angewärmte Luft den Gaszügen zugeführt werden. Durch den Auftrieb gelangt die Luft zu den Gasverbrennungsstellen, und der Kamin wird entlastet.

Am Schluſs unserer Betrachtungen wird ein kurzer Rückblick von Nutzen sein.

Es ist leicht verständlich, daſs man mit solchen Ofensystemen besonders gute Resultate erzielen wird, bei denen es gelingt, das Heizgas möglichst rein, also frei von Verbrennungsprodukten oder Luft zu gewinnen. Nur in diesem Fall wird es möglich sein, den besten pyrometrischen Effekt zu erzielen. Die konstruktiven Anordnungen sollen so getroffen werden, daſs sie sich der Gestaltung der Flamme möglichst anschlieſsen. Die Flamme soll so auf die Heizwände wirken, daſs alle Stellen eine gleichmäſsige Temperatur erhalten. Der ideale Zustand, bei welchem die geringsten Wärmeverluste durch Transmissionen durch die Wände oder durch Entweichen mit den Kamingasen entstehen, soll möglichst angestrebt werden.

Auf die richtige Zumessung der Verbrennungsluft muſs stets Bedacht genommen werden. Der beste Effekt ist nur zu erzielen, wenn jeder Verbrennungsstelle die theoretische Luftmenge zugeführt wird. Die Frage des Nutzens einer ausgiebigen Vorwärmung der Luft ist bei vielen Koksofen-Erbauern noch eine strittige. Jedenfalls steht fest, daſs die Beschaffung eines groſsen Gasüberschusses nur bei einer guten Vorwärmung der Luft zu erzielen ist; derselbe ist aber nicht nur von Nutzen für Leucht- und motorische Zwecke, sondern auch zur Wasserverdampfung, und jedenfalls rationeller als die häufig sehr unvollkommene Ausnutzung der direkten Abhitze für diesen Zweck.

Im übrigen hat der praktische Erfolg die Richtigkeit der Annahme bewiesen, daſs es leichter und auch naturgemäſser ist, eine gegebene groſse Heizfläche gleichmäſsig durch Anwendung einer gröſseren Anzahl einzelner Verbrennungsstellen zu beheizen, als bei Einführung des Gases an nur einer bezw. wenigen Stellen. *A.*

Vergleichende Untersuchungen von Schweifseisen und Flufseisen auf Widerstand gegen Rosten.

Der mit Spannung erwartete Bericht von Professor Rudeloff über die auf Veranlassung des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen vorgenommenen Verrostungsproben* ist im 3. und 4. Heft der „Mitteilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten" 1902 erschienen. In Anbetracht unseres beschränkten Raumes und des starken Umfangs dieser interessanten Abhandlung mufsten wir von einer ausführlichen Wiedergabe absehen und uns damit begnügen, im folgenden die leitenden Gesichtspunkte, den Gang der Untersuchungen und die erhaltenen Ergebnisse hervorzuheben, während wir in Bezug auf die technischen Einzelheiten der Untersuchungen und das gewonnene Zahlenmaterial auf die oben angeführte Quelle verweisen.

In der Einleitung seines Berichts schildert Rudeloff zunächst die Gründe, welche für den Siegener Verein bei der im September 1894 erfolgten Anregung zur Anstellung dieser umfangreichen Versuche mafsgebend waren.** Entscheidend fiel zunächst die auf Grund damaliger Beobachtungen gefafste Meinung ins Gewicht, dafs das Schweifseisen dem Flufseisen (besonders in Form dünner Bleche) in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen Rosten überlegen sei, ferner hob der Siegener Verein in seinem Antrage hervor, dafs „die Frage des Verhaltens von Flufseisenblechen verschiedener Art und Schweifseisenblechen gegen den Einflufs des Rostens nicht allein für die Entwicklung der Siegener Industrie, sondern auch für die Beurteilung des Wertes der Blecharbeiten seitens der Konsumenten eine ungemein wichtige und dringende" sei.

Zur einschlägigen Fachliteratur übergehend gibt Rudeloff einen kurzen Überblick über die wichtigsten Theorien in Bezug auf die Entstehung des Rostens, erinnert ferner an die von Howe, Andrews und bei Krupp angestellten vergleichenden Untersuchungen, welche bekanntlich sehr abweichende Ergebnisse geliefert haben, und führt endlich die Meinungen verschiedener Autoren über den Einflufs fremder Bestandteile im Flufseisen auf dessen Rostwiderstand an.

Hierauf werden die bei Aufstellung des Arbeitsplanes in Betracht gezogenen Gesichtspunkte wie folgt auseinandergesetzt:

Unter den verschiedenen im Handel befindlichen Eisensorten sollten nur diejenigen in die Untersuchung hineingezogen werden, welche vornehmlich zur Herstellung von Feinblechen Verwendung finden; es sind dies Schweifseisen, Thomaseisen und basisches Martineisen. Bessemereisen und saures Martineisen wurden ausgeschlossen, weil erfahrungsgemäfs aus ihnen Bleche nur vereinzelt und für bestimmte Zwecke hergestellt zu werden pflegen. Beim Schweifseisen kamen Bleche aus Holzkohlenroheisen und Kokseisen in Frage. Von Heranziehung der ersteren wurde Abstand genommen, weil ihrer Prüfung keine praktische Bedeutung beigelegt wurde, zumal Bleche aus Holzkohleneisen in Deutschland nicht mehr erzeugt werden. Dagegen wurde bei den Schweifseisenblechen (aus Koksroheisen) wieder unterschieden zwischen: a) geschweifsten Blechen (aus Paketen gewalzt) und b) ungeschweifsten d. h. unmittelbar aus Luppen gewalzten Blechen. Bei beiden Sorten hat eine Paketierung mit Schrott nicht stattgefunden.

2. Da zu erwarten war, dafs der Einflufs des Rostens sich besonders im Gewichtsverlust bei Feinblechen schneller und stärker geltend machen werde als bei Grobblechen, und da ferner für die Siegener Gegend gerade die Kenntnis des Verhaltens der Feinbleche ganz besonderen Wert hatte, so wurden von allen 4 Eisensorten zwei Blechstärken gewählt und zwar: a) Grobbleche von 5 mm Stärke und b) Feinbleche Nr. 21 von 0,75 mm Stärke.

3. Nach Ansicht der Verzinkereien sollten Flufseisenbleche vor Schweifseisenblechen den Vorzug haben, dafs sie beim Verzinken glatteres Aussehen erhalten und einen Minderverbrauch von etwa 10 % Zink mit sich bringen. Dem wurde vom Verein entgegengehalten, dafs die Verzinkung beim Flufseisen wesentlich weniger dauerhaft sei, als die Verzinkung von Schweifseisenblechen. Um hierüber Aufschlufs zu gewinnen, wurden neben den Versuchen mit rohen Blechen auch Versuche mit verzinkten und verkupferten Proben vorgesehen.

4. Um festzustellen, bis zu welchem Grade es möglich sei, die Widerstandsfähigkeit der Bleche durch einen schützenden Anstrich zu erhöhen, wurden ferner Versuche mit gestrichenen Blechen in den Arbeitsplan aufgenommen. Hierbei sollte zugleich ermittelt werden, ob etwa die gebräuchlichen Verfahren der Zurichtung der Bleche durch trocknes Abschleifen oder durch Beizen von Einflufs auf die Dauerhaftigkeit des Anstriches seien. Zu diesem Zwecke wurde der Anstrich aufgetragen a) auf rohe Bleche, b) trocken abgeschliffene und c) gebeizte Bleche.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 15 S. 833 und 1903 Nr. 3 S. 223.

** „Stahl und Eisen" 1895 S. 40, 1892 S. 589.

Als Anstrichmittel wurde die für Grundanstriche meist gebräuchliche Bleimennige gewählt.

5. Entsprechend den Einflüssen, denen Bleche bei der praktischen Verwendung im Hochbau, Kesselbau, Schiffbau und im Bergwerksbetriebe besonders ausgesetzt sind, wurden 18 Versuchsreihen in Aussicht genommen, von denen indessen einige mangels geeigneter Versuchsstätten wieder aufgegeben werden mufsten.

Es wurde demnach folgender Arbeitsplan entworfen: Die Untersuchung erstreckt sich auf die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit von 0,75 mm dicken Feinblechen Nr. 21 und 5 mm dicken Grobblechen: a) ungestrichen, b) allseitig gestrichen und zwar: a) mit Walzhaut (rohe Bleche), b) nach Entfernung der Walzhaut durch Abschleifen, c) gebeizt; gegen die Einwirkungen von 1. trockener Luft, 2. Witterungseinflüssen (in freier Luft), 3. Rauchgasen, 4. Hochofengasen, 5. Grubenwasser, 6. Meerwasser und zwar auf a) im Gestell stehende Proben, b) an Schiffen befestigte Proben, 7. von feuchter warmer Luft in Bilgen- und Kesselräumen von Schiffen.

Die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit der Proben gegen die genannten Einflüsse erfolgte: a) nach den Aufzeichnungen über die Veränderungen im Aussehen der Proben, b) nach den Ergebnissen von Zugversuchen (Streckgrenze, Bruchfestigkeit, Dehnung), Biegeproben, Ausbreiteproben, c) nach den Gewichtsveränderungen. Um den Verlauf der Rostwirkungen verfolgen zu können, sollten die vorgenannten Beobachtungen bei allen 7 Versuchsreihen immer an je zwei gleichartigen Proben nach 1, 3, 6, 12 und 24 Monaten Versuchsdauer vorgenommen werden. Diese Bestimmung wurde im allgemeinen innegehalten. Nur bei den Reihen 6 b und 7 mufste hiervon abgewichen werden, weil die Beobachtungsdauer bei diesen beiden Reihen von der Fahrdauer der Schiffe abhängig war, an und auf denen die Proben untergebracht waren.

Die Beschaffung des Probematerials erfolgte durch den Berg- und Hüttenmännischen Verein zu Siegen. Eingeliefert wurden: 1. Schweifseisen aus Koksroheisen, a) geschweifste Bleche: 36 Tafeln Feinblech Nr. 21 und 17 Tafeln 5 mm-Blech, b) direkt aus Luppen gewalzte Bleche: 23 Tafeln Feinblech Nr. 21, 24 Tafeln 5 mm-Blech; 2. Thomaseisen: 22 Tafeln Feinblech Nr. 21, 15 Tafeln 5 mm-Blech; 3. Basisches Martineisen: 22 Tafeln Feinblech, 15 Tafeln 5 mm-Blech. Die einzelnen Tafeln hatten 1,0 m Breite und 1,8 bis 2 m Länge. Die Walzrichtung fiel bei allen Blechen mit der Längsrichtung zusammen. Die Zerlegung der Tafeln, sowie die Zurichtung der Proben erfolgte durch die Versuchsanstalt. Die Feinbleche wurden auf der Rollenschere in Streifen von 100 mm Breite und 500 mm Länge zerschnitten, die Grobbleche auf der Hobelmaschine in Streifen von 60 × 500 mm. Die Längsrichtung der Streifen lag stets in der Längsrichtung (Walzrichtung) der Bleche. Die Streifen wurden mit durchlaufenden Nummern gezeichnet, und zwar wurden die Nummern, um Verwechslungen auszuschliefsen, vor dem Zerlegen der Bleche eingeschlagen. Bei der Zurichtung und Unterbringung der Proben, worüber in der Quelle ausführliche Mitteilungen vorliegen, war für eine möglichst gleichmäfsige Behandlung sämtlicher Proben je einer Versuchsreihe umfassende Sorge getragen.

Aus dem eingehenden Bericht über die Versuchsergebnisse heben wir nur die wichtigsten Schlufsfolgerungen hervor. Über die Unterschiede in den äufserlich wahrnehmbaren Rosterscheiungen spricht sich Rudeloff wie folgt aus:

An den rohen Blechen gaben sich wesentliche Unterschiede im Verhalten der 4 Eisensorten nicht zu erkennen. Deutlich hervor trat nur, dafs an der Luft das Thomaseisen sich am besten hielt, dagegen unter dem Einflufs der Witterung am stärksten angegriffen wurde. Im Meerwasser rostete sowohl Thomaseisen als auch Siemens-Martinflufseisen stärker als die beiden Sorten Schweifseisen. Die Verzinkung schützte das Eisen bei allen Versuchsreihen unverkennbar gegen Rosten, ohne letzteres indessen vollkommen zu verhindern. Gegen die Einflüsse der Witterung hielt die Verzinkung beim Schweifseisen und Siemens-Martinflufseisen besser als beim Luppeneisen und Thomaseisen. Die Verkupferung hat sich bei keiner Versuchsreihe als nennenswerter Rostschutz bewährt, immerhin widerstand sie den Einwirkungen der Witterung und des Meerwassers bei Thomas- und Siemens-Martinflufseisen besser als bei den beiden Sorten Schweifseisen; den Rauchgasen gegenüber verhielten sich die verkupferten Proben von allen am schlechtesten. Der Mennigeanstrich bildete bei den meisten Versuchsreihen einen noch besseren Rostschutz als das Verzinken. Das dem Streichen voraufgehende Beizen und Abschleifen erwies sich ohne nennenswerten Einflufs, nur bei Einwirkung von Grubenwassern scheinen die vor dem Streichen abgeschliffenen Bleche stärker gerostet zu sein als die rohgestrichenen und gebeizten Bleche.

Die auf die Veränderungen des Gewichts und der Festigkeitseigenschaften durch Rosten bezüglichen Einzelwerte aus den Versuchen mit den gerosteten Proben sind in 44 Tabellen, diejenigen aus den Zerreifsversuchen mit den Fein- und Grobblechen im Anlieferungszustande in 3 Tabellen zusammengestellt. Weitere 6 Tabellen fassen die Mittelwerte der Parallelversuche mit den gleichartig beanspruchten Proben gleichen Materials und gleichartiger Zusammensetzung zusammen. Es hat sich ergeben, dafs die Bleche gleichen Materials und gleichen Ursprungs recht erhebliche Unterschiede in ihren Festigkeitseigenschaften aufweisen. Noch deutlicher treten

diese Unterschiede aus der Gegenüberstellung der kleinsten, gröfsten und der Mittel-Werte hervor. Diese Unterschiede liefsen es von vornherein als zweifelhaft erscheinen, dafs die Zerreifsversuche den Einflufs des Rostens deutlich zu erkennen geben würden. Jedenfalls machen sie es notwendig, bei Beurteilung der Versuchsergebnisse mit in Rücksicht zu ziehen, ob die zu derselben Versuchsreihe gehörenden Proben einem und demselben Blech oder mehreren Blechen entstammen. Die Ergebnisse der Parallelversuche weichen ebenfalls zum Teil recht erheblich voneinander ab. Nur in ganz vereinzelten Fällen kann die Ursache hierfür in dem Ursprung der parallelen Proben aus verschiedenen Blechen gesucht werden. Am meisten fallen diese Unterschiede ins Gewicht bei den Ergebnissen der Ausbreiteproben und bei den Dehnungsmessungen an den Grobblechen. Beide Beobachtungen verlaufen bei allen Versuchsreihen mit den verschiedenartig zugerichteten Proben und für die verschiedenen Rosteinflüsse so unregelmäfsig, dafs sie von der Beurteilung des Widerstandes der Proben gegen das Rosten vollends ausgeschlossen werden mufsten. Es ist daher Abstand genommen, die Mittelwerte für die Dehnungen und für die Ausbreitungen in besonderen Tabellen zusammenzustellen.

Im übrigen hält Rudeloff die Ergebnisse für geeignet, folgende drei Fragen zu erörtern: 1. Wie verhielten sich die verschiedenen Eisensorten gegenüber den gleichen rosterzeugenden Einflüssen? 2. Gegen welche rosterzeugenden Einflüsse erwiesen sich die verschiedenen Eisensorten am wenigsten widerstandsfähig? und 3. Welchen Schutz gewährt der Mennigeanstrich bei verschiedenartiger Zurichtung der Bleche, sowie das Verzinken und Verkupfern gegen Rosten?

Die zur Beantwortung dieser Fragen unternommenen vergleichenden Zusammenstellungen der Versuchsergebnisse, welche in der Quelle durch eine Reihe von Schaubildern veranschaulicht sind, hat zu folgenden Schlüssen geführt:

Die Gewichtsverluste. Die Unterschiede im Verhalten der vier Blechsorten demselben rosterzeugenden Einflufs gegenüber sind meistens schon nach $^1/_2$ jähriger Versuchsdauer (180 Tage) deutlich zu erkennen, indem die Einordnung nach steigenden oder abnehmenden Werten für die Gewichtsabnahme, die sich für 180 Tage ergibt, im allgemeinen auch für längere Versuchsdauer Gültigkeit behält. Bei einzelnen Reihen, z. B. bei dem Rosten in Meerwasser, treten diese Unterschiede schon nach 90 Tagen, ja schon nach 30 Tagen gesetzmäfsig auf. Sieht man von einigen Unregelmäfsigkeiten ab, so ergeben sich die folgenden Einordnungen der vier untersuchten Eisensorten nach wachsendem Widerstande gegen die Einwirkung von:

1. trockener Luft . . .	S. M.*	125	Schw.	100	L.	83	Th.	45
2. der Witterung . . .	Th.	124	Schw.	100	L.	84	S. M.	82
3. Meerwasser	S. M.	130	Schw.	100	Th.	81	L.	78
4. Hochofengasen . . .	Th.	159	S. M.	118	Schw.	100	L.	41
5. Grubenwasser . . .	S. M.	113	Schw.	100	L.	91	Th.	79

Die Gewichtsverluste bei Einwirkung von Rauchgasen war so gering, dafs aus ihnen gesetzmäfsige Unterschiede im Verhalten der vier Eisensorten nicht abgeleitet werden konnten.

Die Zahlenwerte hinter den Materialzeichen der vorstehenden Gegenüberstellung sind Verhältniszahlen für die Gewichtsabnahme, die Werte für Puddeleisen gleich 100 gesetzt.

Um bei der Ermittlung dieser Verhältniszahlen von Zufälligkeiten möglichst unabhängig zu sein, sind der Berechnung immer die Summen aus den Beobachtungen für alle fünf Versuchsdauern zu Grunde gelegt und ferner für die auffallend unregelmäfsigen Beobachtungen schätzungsweise ermittelte Wahrscheinlichkeitswerte eingesetzt.

Bei den Grobblechen sind die Gewichtsverluste infolge Rostens, in Prozenten des ursprünglichen Gewichts ausgedrückt, naturgemäfs erheblich geringer als bei den Feinblechen und daher lassen sie die Unterschiede im Verhalten der vier Eisensorten auch weniger deutlich erkennen als die Gewichtsverluste der Feinbleche. Auch hier sind für die Berechnungen die Quersummen aus den Beobachtungen für die fünf Versuchsdauern in Betracht gezogen. Es ergibt sich dann folgende Einordnung nach wachsendem Widerstande gegen Rosten, wobei wieder die hinter den Materialzeichen stehenden Zahlenwerte die Verhältniszahlen für die Gewichtsabnahme bedeuten.

1. trockene Luft . . .	Th.	500	L.	150	S. M.	100	Schw.	100
2. Witterung	Th.	254	S. M.	229	L.	225	Schw.	100
3. Meerwasser	Th.	176	S. M.	166	L.	161	Schw.	100
4. Hochofengase . . .	Th.	171	Schw.	100	S. M.	86	L.	29
5. Grubenwasser . . .	S. M.	145	L.	119	Th.	100	Schw.	100

* Der Kürze des Ausdrucks wegen wurden folgende Zeichen für die verschiedenen Eisensorten angewendet: Geschweifstes Puddeleisen = Schw., Luppeneisen = L., Siemens-Martinflufseisen = S. M. und Thomaseisen = Th.

Diese Einordnung gibt Rudeloff zu folgenden Schlüssen Veranlassung: Das Thomaseisen (abgesehen von Reihe 5, Grubenwasser) äufserte den geringsten Widerstand, und das Puddeleisen (abgesehen von Reihe 4, Hochofengase) den gröfsten Widerstand gegen Rosten.

Bezüglich der beiden beobachteten Ausnahmen ist zu beachten, dafs das Ergebnis der Reihe 4 (Hochofengase) für Puddeleisen unzuverlässig ist, denn die Quersumme der Gewichtsverluste für dieses Material ist dadurch besonders grofs ausgefallen, dafs für alle fünf Reihen übereinstimmend 0,1 oder 0,2 % Gewichtsverlust festgestellt wurde, während bei den übrigen drei Eisensorten Gewichtsverluste erst von 183 tägiger Versuchsdauer ab wahrgenommen sind. Beim Siemens-Martin- und Thomaseisen nehmen die Beobachtungswerte für den Gewichtsverlust mit der Dauer der Rosteinwirkung zu, was für die Zuverlässigkeit ihrer Ermittlung spricht; bei den beiden Sorten Schweifseisen ist kein gesetzmäfsiges Anwachsen der Gewichtsverluste mit zunehmender Versuchsdauer zu erkennen, die Werte schwanken und kommen über 0,2 % nicht hinaus. Man kann daher aus den Beobachtungen nur folgern, dafs der Gewichtsverlust auch beim Puddeleisen ebenso wie beim Luppeneisen, wenn überhaupt vorhanden, nur äufserst gering ist und dafs das Puddeleisen in den Grobblechen auch der Einwirkung von Hochofengasen gröfseren Widerstand entgegensetzte als die beiden Sorten Flufseisen.

Gegen die Einwirkung von Grubenwasser erwies sich das Thomaseisen ebenso widerstandsfähig wie das Puddeleisen. Die Gewichtsabnahme dieser Bleche erreichte schon bei 182 tägiger Versuchsdauer den Höchstwert von 0,6 %. Hiernach erscheint es nicht ausgeschlossen, dafs besondere Umstände, vielleicht Schlammablagerungen, das Verhalten des Thomaseisens bei längerer Versuchsdauer zufällig begünstigten. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, als das Thomaseisen in allen anderen Zuständen der Zurichtung sich auch gegen Grubenwasser eher ungünstiger als günstiger verhielt, wie die anderen drei Eisensorten.

Das Siemens-Martineisen und das Luppeneisen, deren Rostwiderstand im allgemeinen die Stellung in der Mitte zwischen dem Thomas- und Puddeleisen einnehmen, zeigen keine erheblichen Unterschiede im Verhalten den verschiedenen rosterzeugenden Einflüssen gegenüber.

Vergleicht man die beiden Einordnungsfolgen der Feinbleche und der Grobbleche miteinander, so ergibt sich volle Übereinstimmung nur insofern, als in beiden Blechstärken das Thomasflufseisen gegen Witterungseinflüsse und gegen Hochofengase, ferner das Siemens-Martineisen gegen Grubenwasser den geringsten Widerstand und das Luppeneisen gegen Hochofengase den gröfsten Widerstand leisteten. Dagegen ist es auffällig, dafs das Puddeleisen bei den Feinblechen mit einer Ausnahme stets an zweiter Stelle, bei den Grobblechen dagegen in der Regel erst an vierter Stelle steht.

Es sind schliefslich noch die Gewichtsverluste der ungestrichenen Proben, nach ein- und zweijähriger Versuchsdauer, ausgedrückt in Grammen für das Quadratcentimeter Oberfläche, einander gegenübergestellt. Bei der Berechnung ist die gesamte Oberfläche einschliefslich Schnittflächen in Rücksicht gezogen.

Beim Vergleich der nach Material und Versuchsdauer zusammengehörigen Werte für die Fein- und Grobbleche fällt zunächst auf, dafs die Abrostung für die Flächeneinheit in sehr vielen Fällen bei den Feinblechen gröfser war als bei den Grobblechen. Am deutlichsten tritt diese Erscheinung bei Einwirkung von Meerwasser und der Witterung hervor, ferner bei den geschweifsten Blechen mehr als bei den anderen drei untersuchten Eisensorten.

Ordnet man die vier Eisensorten nach fallendem jährlichen Gewichtsverlust ein, so ergeben sich die nachstehenden Reihenfolgen:

	Feinbleche				Grobbleche			
Witterung	Th.	Schw.	L.	S.-M.	L.	Th.	S.-M.	Schw.
Meerwasser	S.-M.	Th.	Schw.	L.	Th.	S.-M.	L.	Schw.
Hochofengase	Th.	S.-M.	Schw.	L.	Th.	S.-M.	Schw.	L.
Grubenwasser	S.-M.	Schw.	L.	Th.	S.-M.	L.	Schw.	Th.

Sie stimmen mit den oben gegebenen Einordnungsfolgen nach dem Durchschnitt aus allen Reihen nahezu vollkommen überein, was immerhin als Kennzeichen dafür angesehen werden kann, dafs die Unterschiede im Verhalten der vier Eisensorten gegenüber den angewendeten Rosteinflüssen in den Einordnungen tatsächlich zum Ausdruck kommt.

Schliefslich sind noch die mittleren jährlichen Gewichtsverluste für die beiden Sorten Schweifseisen und für die beiden Sorten Flufseisen zu Mittelwerten zusammengefafst und dann ist das Verhältnis zwischen diesen beiden Mittelwerten gebildet. Die so erhaltenen Verhältniszahlen ergeben bei der Einwirkung der Witterung, von Hochofengasen, Grubenwasser

und Meerwasser für beide Sorten Flufseisen geringeren Rostwiderstand als für beide Sorten Schweifseisen. Bei Einwirkung von „Grubenwasser" beträgt der Unterschied nur 2 %, bei „Witterung" 12 %, bei „Meerwasser" 26 % und bei „Hochofengasen" 182 %.

Die Zugfestigkeit der Grobbleche erfuhr bei keiner der sechs Versuchsreihen mit verschiedenartigen Einwirkungen gesetzmäfsige Veränderungen infolge Rostens. Bei den Feinblechen treten die Folgen des Rostens in verminderter Zugfestigkeit deutlich wahrnehmbar und gesetzmäfsig nur hervor an den Proben aus Thomas- und Siemens-Martinflufseisen, die den Witterungseinflüssen ausgesetzt waren und die im Gestell im Meerwasser gestanden hatten, bei der letztgenannten Versuchsreihe ferner an den Proben aus Luppeneisen.

Den Einflufs des Rostens auf die Biegbarkeit der Feinbleche zeigte sich darin, dafs sämtliche Bleche bei allen sechs Versuchsreihen mit verschiedenartigen Einflüssen durch das Rosten an Biegbarkeit einbüfsten. Die geringsten Werte für die Anzahl der Biegungen sind schon nach 6 Monaten oder spätestens nach einem Jahr erreicht worden, bei längerer Versuchsdauer nimmt die Biegezahl bei allen Reihen ohne Ausnahme wieder zu. Ob hierbei die Abnahme der Blechdicke eine günstige Rolle spielt, mufs dahingestellt bleiben.

Bei geringer Versuchsdauer ertrugen die Flufseisenproben, besonders das Thomaseisen, mehr Biegungen als die Bleche aus Schweifseisen. Mit wachsender Versuchsdauer nähern sich jedoch die Werte für die vier Eisensorten. Hieraus folgt, dafs die Feinbleche aus Flufseisen, besonders aber das Thomaseisen durch das Rosten stärkere Einbufse an Biegbarkeit erlitten als die beiden aus Schweifseisen erzeugten Feinbleche. Immerhin blieben aber die Flufseisenbleche auch nach 2jähriger Versuchsdauer biegbarer als die Schweifseisenbleche.

Bei den Grobblechen trat eine gesetzmäfsige Abnahme der Biegbarkeit nur bei den Schweifseisenblechen zu Tage, die der Einwirkung von Meerwasser und Grubenwasser ausgesetzt waren. Im übrigen blieben auch die Grobbleche aus Flufseisen biegbarer als die Grobbleche aus Schweifseisen.

Nach wachsender Wirkung geordnet, ergibt sich nachstehende Reihenfolge für die Einflüsse, denen die Bleche bei den Versuchen unterlagen:

Rauchgase (Rostwirkung auf Gewicht gleich Null) — Hochofengase — trockene Luft — Grubenwasser — Meerwasser — Witterung.

Obgleich die Biegbarkeit der Feinbleche bei allen sechs rosterzeugenden Einflüssen annähernd um gleichviel zurückging, zeigen sich doch auch bei dieser Versuchsreihe Unterschiede insofern, als die Verminderung der Biegbarkeit sich bei Einwirkung von trockener Luft, der Witterung und von Grubenwasser wesentlich langsamer vollzog (die geringsten Werte wurden erst nach Ablauf eines Jahres erreicht) als bei Einwirkung von Rauchgasen, Hochofengasen und besonders von Meerwasser, bei denen die geringsten Biegezahlen schon nach längstens sechsmonatlicher Versuchsdauer sich ergaben.

An verminderter Biegbarkeit der Grobbleche und an der Abnahme der Zugfestigkeit des Materials liefsen sich, wie schon oben gesagt ist, die Wirkungen des Rostens überhaupt nur bei denjenigen Proben wahrnehmen, die den Einflüssen der Witterung und des Meerwassers ausgesetzt waren.

Aus den Beobachtungen bezüglich der Wirkung des Mennigeanstrichs, sowie des Verzinkens und Verkupferns als Rostschutz hat sich folgendes ergeben:

a) Bei Aufbewahrung in trockener Luft erlitten die rohen Bleche den gröfsten Gewichtsverlust. Die Verzinkung gewährte nahezu vollkommenen Rostschutz, während die Verkupferung den Gewichtsverlust den rohen Blechen gegenüber zwar verminderte, aber bei weitem nicht vollkommen aufhob.

b) Unter dem Einflufs der Witterung rosteten ebenfalls die rohen Bleche am meisten. Die Verkupferung bot nur geringen Rostschutz; gröfser war er beim Verzinken. Am besten hielten sich die gestrichenen Bleche und zwar gewährte der Anstrich bei den vorher abgeschliffenen Blechen innerhalb 2 Jahren vollkommenen Rostschutz, während die roh und nach dem Beizen gestrichenen Bleche innerhalb zweijähriger Versuchsdauer geringe Gewichtsverluste erlitten.

c) Im Meerwasser verhielten die Proben sich ähnlich wie gegenüber den Witterungseinflüssen; nur traten die Rostwirkungen auch bei den gestrichenen Blechen stärker hervor und die Verkupferung liefs nach zweijähriger Versuchsdauer keine nennenswerte Rostschutzwirkung mehr erkennen.

d) Den Einflüssen der Rauchgase widerstanden die rohen Bleche nahezu vollkommen; alle übrigen Proben zeigten deutliche Gewichtsabnahme. Am gröfsten war sie mit 3 bis 4 % bei den verkupferten Blechen, dann folgen mit 2 bis 3 % die verzinkten sowie die nach dem Beizen und die roh gestrichenen Bleche und schliefslich mit 1 bis 1,5 % die geschliffenen und dann gestrichenen Bleche. Zu beachten ist hierbei, dafs die Farbanstriche sehr festgebrannt waren und trotz Erweichens in heifsem Anilinöl nur schwer entfernt werden konnten. Die Proben mufsten sehr kräftig mit der

Drahtbürste gereinigt werden, so dafs nicht ausgeschlossen ist, dafs die Proben hierbei übermäfsig angegriffen wurden.

e) In Hochofengasen erlitten die verzinkten Bleche den gröfsten Gewichtsverlust von etwa 2 bis 3 %, dann folgen die verkupferten und die rohen sowie die roh gestrichenen Bleche mit etwa 1 bis 2 % und schliefslich die geschliffen und gebeizt gestrichenen Bleche mit annähernd 1 %.

Auffallend ist bei dieser Versuchsreihe, dafs die höchsten Gewichtsverluste fast ohne Ausnahme für alle Proben schon nach 406 tägiger Versuchsdauer erzielt wurden, so dafs im zweiten Jahr kein nennenswerter Fortschritt der Gewichtsabnahme mehr eintrat. Die Ursache für diese Erscheinung dürfte in schützenden Ablagerungen von Asche und Staub auf den Proben zu suchen sein. Die gebeizt gestrichenen Proben zeigten sogar nach zwei Jahren nennenswerte Gewichtszunahme.

f) Im Grubenwasser erlitten sämtliche Proben nennenswerte Gewichtsverluste. Beachtenswert ist im Gegensatz zu den unter a bis e besprochenen Ergebnissen, dafs die Verzinkung sich gegen das Grubenwasser als besserer Rostschutz erwies wie der Mennigeanstrich und dafs letzterer sich im Grubenwasser am wenigsten gut hielt, wenn die Bleche vor dem Streichen abgeschliffen waren. Die vor dem Streichen abgeschliffenen Bleche erlitten sogar ebenso wie die verkupferten gröfseren Gewichtsverlust als die ungestrichenen, während der Mennigeanstrich auf den „roh" und „gebeizt" gestrichenen Blechen das Rosten bei allen vier Eisensorten in deutlich erkennbarer Weise verzögerte.

Die für die Grobbleche gewonnenen Ergebnisse bestätigen das vorstehend erörterte Verhalten der Feinbleche in den verschiedenen Herrichtungsarten bei Reihe 1 bis 3, d. h. bei Einwirkung trockener Luft, der Witterung und des Meerwassers, vollkommen. Bei den Reihen 4 bis 6 ergeben sich für die rohen, verzinkten und verkupferten Grobbleche ebenfalls die gleichen Reihenfolgen wie für die Feinbleche und nur die vor dem Anstrich verschiedenartig hergerichteten Proben, bei denen die Gewichtsverluste an sich aufserordentlich gering waren, fanden bei den beiden Blechdicken verschiedene Einordnung.

Die Zugfestigkeit der Feinbleche erfuhr bei Einwirkung trockener Luft, von Rauchgasen und von Hochofengasen keine derartigen Veränderungen, dafs aus ihnen auf gesetzmäfsig verschieden grofsen Widerstand der Proben in den verschiedenen Zuständen der Herrichtung geschlossen werden könnte. Gegen die Einflüsse der Witterung, von Meerwasser und von Grubenwasser indessen gewährten der Mennigeanstrich und das Verzinken deutlich wahrnehmbaren Schutz gegen Rosten, während das Verkupfern die Widerstandsfähigkeit nicht nur nicht erhöhte, sondern gegen die Einflüsse von Grubenwasser und der Witterung sogar anscheinend verminderte.

Ordnet man die Herrichtungsarten der Proben wieder nach abnehmendem Widerstande gegen Rosten, d. h. nach fallenden Zugfestigkeiten ein und stellt sie der gleichen Einordnungsfolge nach wachsender Gewichtsabnahme gegenüber, so ergibt sich für beide Einordnungen wieder gute, nahezu vollkommene Übereinstimmung. Man findet auch durch die Verminderungen der Zugfestigkeit bestätigt, dafs im allgemeinen Mennigeanstrich mit voraufgegangenem Abschleifen den besten Rostschutz unter den geprüften Verfahren gewährte, dafs aber gegen Grubenwasser die Verzinkung den gröfsten Widerstand leistete.

Aus den Beobachtungen des Gewichtsverlustes mit wachsender Versuchsdauer bei den verzinkten und verkupferten Feinblechen ergab sich, dafs die Verkupferung, wenn sie auch bei zweijähriger Versuchsdauer keinen praktisch nennenswerten Rostschutz gewährte, so doch im allgemeinen innerhalb des ersten halben Jahres zur Verzögerung des Rostens beitrug. Das Verhältnis zwischen den Beobachtungswerten für den Einflufs des Meerwassers ist durch diesen Rostschutz wesentlich anders gestaltet; abgesehen von dem Stillstande des Abrostens, der auch bei den verkupferten Blechen zwischen 90 und 180 Tagen sich bemerkbar macht, schreitet der Gewichtsverlust der im Meerwasser gelegenen verkupferten Proben im ersten Jahr mit der Zeit annähernd proportional fort, während die rohen Bleche im ersten halben Jahr besonders starke Gewichtsverluste erlitten, die dann in der Zeiteinheit immer langsamer fortschritten.

Im übrigen stimmen die Beobachtungswerte für die rohen und für die verkupferten Bleche gut überein. Besonders tritt der Umstand für die Einwirkung von Grubenwasser und Hochofengasen zu Tage. Um so auffallender ist es, dafs die verkupferten Feinbleche aus Luppeneisen und den beiden Flufseisen unter den Witterungseinflüssen im zweiten Versuchsjahr so geringen Gewichtsverlust und gegen die Jahresproben sogar teilweise Gewichtszunahme zeigen.

Vergleicht man schliefslich die Werte für dasselbe Material in den gleichartigen Gruppen miteinander, so ergibt sich, dafs das Verkupfern sich bei allen vier Eisensorten als gleich mangelhafter Rostschutz erwiesen hat, während das Verzinken bei allen Eisensorten in annähernd gleichem Mafse als Rostschutz wirkte.

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen mit denjenigen Blechen, die im Bilgen- und Kesselraum von Schiffen der Einwirkung feuchter warmer Luft ausgesetzt oder aufsenbords Schiff befestigt waren, sind in den einzelnen Reihen so aufserordentlich unregelmäfsig, dafs es nicht möglich geworden ist, aus ihnen ein bestimmtes Urteil darüber zu gewinnen, wie die vier untersuchten Eisensorten sich gegeneinander verhalten und ob der Widerstand gegen Rosten durch das Verzinken, Verkupfern oder Anstreichen mit Mennige erhöht wurde.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Mafsanalytische Molybdänbestimmung in Molybdänstahl und im Ferromolybdän.

Die von Kopp* angegebene volumetrische Molybdänbestimmung hat James Brakes** etwas modifiziert: Man löst 5 g Substanz in Königswasser verdampft zur Trockne, nimmt mit Salzsäure und 20 cc verd. Schwefelsäure (1 : 1) auf und dampft ab, bis Schwefelsäuredämpfe auftreten. Man nimmt mit Wasser auf, bringt durch Erwärmen die Masse in Lösung, füllt in einen Literkolben, setzt 100 cc Ammoniak zu (0,9), schüttelt, füllt nach dem Erkalten zur Marke auf und filtriert 500 cc ab. Diese 500 cc säuert man mit 40 cc Schwefelsäure (1,6) an, reduziert (indem die Flüssigkeit durch einen Reduktor geschickt wird) und titriert mit Permanganat. Der Eisenfaktor der Permanganatlösung mit 0,605 multipliziert, ergibt den Molybdängehalt.

Analyse von Schlacken.

Cavellier H. Jouet veröffentlicht eine gröfsere Arbeit† über Schlacken. Bei der Besprechung der Eisen- und Manganschlacken gibt er ein allgemeines Schema zur Untersuchung dieser Schlacken, woran sich Spezialmethoden für besondere Schlackensorten anschliefsen. Nach dem allgemeinen Schema schmilzt man 1 g Schlacke mit 5 bis 6 g Natriumkaliumcarbonat und 0,5 g Salpeter, löst die Schmelze in Salzsäure, dampft mehrmals zur Trockne und nimmt mit verdünnter Salzsäure unter Zugabe einiger Tropfen Schwefelsäure auf. Man filtriert den Rückstand ab und wägt, dann vertreibt man durch Erhitzen mit Flufs- und Schwefelsäure die Kieselsäure und bestimmt diese durch Differenz. Der Rückstand besteht aus Baryumsulfat, Titanoxyd, Tonerde u. s. w. Man löst nun den Rückstand in etwas Salzsäure, filtriert Baryumsulfat ab, vereinigt das Filtrat mit dem Hauptfiltrat und fällt eventuell vorhandene Schwermetalle in letzterem mit Schwefelwasserstoff. Man oxydiert mit Kaliumchlorat, vertreibt Chlor und teilt die Lösung in 2 Teile zu $^2/_5$ und $^3/_5$. Den $^2/_5$ Teil (= 0,4 g Substanz) übersättigt man mit Ätzkali und filtriert. Aluminium geht ins Filtrat, im Rückstand bleibt Eisen, Titansäure und Phosphorsäure. Den Rückstand löst man in kalter verdünnter Schwefelsäure, neutralisiert fast vollständig mit Ammoniak, setzt 20 g Natriumacetat und $^1/_4$ Vol. Essigsäure hinzu und leitet Schwefelwasserstoff ein. Nach der Reduktion erhitzt man 10 Minuten zum Kochen. Titanhydroxyd wird heifs abfiltriert, mit heifsem Wasser mit etwas Essigsäure ausgewaschen, verbrannt und als $TiO_2 + P_2O_5$ gewogen. Da der Niederschlag meist ganz unrein ist, schmilzt man mit Kaliumbisulfat und fällt nochmals. Schliefslich schmilzt man ihn mit Soda 1 Stunde lang und kocht mit Wasser aus. In die wässerige Lösung geht die Phosphorsäure, die in derselben bestimmt und von der Summe $TiO_2 + P_2O_5$ in Abzug gebracht wird. Aus dem Filtrat verjagt man den Schwefelwasserstoff, oxydiert, fällt Eisen mit Ammoniak, löst den Niederschlag in Schwefelsäure, reduziert mit Zink (im „Reduktor", einer 25 cm hohen Säule aus fein verteiltem Zink) und titriert mit Permanganat. Zu der $^3/_5$ Lösung setzt man Soda im Überschufs, säuert mit Salzsäure eben an, setzt 2 g Natriumacetat zu, kocht und filtriert. Bei Vorhandensein von viel Mangan mufs die Fällung wiederholt werden. Die Filtrate dampft man ein, um zu sehen, ob noch etwas Tonerde und Eisen in Lösung gegangen waren. Das Filtrat versetzt man mit Soda und macht mit Essigsäure schwach sauer, leitet Schwefelwasserstoff ein, behandelt den Schwefelmetallniederschlag mit verdünnter Salzsäure, bestimmt in der Lösung Mangan als Phosphat und titriert Zink mit Ferrocyankalium. Im ersten Filtrat bestimmt man Magnesia und titriert Kalk wie üblich. Den vorher erhaltenen Niederschlag der $^3/_5$ Lösung löst man in Salpetersäure und füllt auf 500 cc auf. In 100 cc fällt man wiederholt mit Ammoniak, trocknet, verbrennt und wägt den Niederschlag von $TiO_2 + Fe_2O_3 + P_2O_5 + Al_2O_3$ und berechnet aus der Differenz den Tonerdegehalt. In den restierenden 400 cc stumpft man die Säure durch Ammoniak ab, setzt 10 g Ammoniumnitrat zu, erwärmt auf 60°, setzt 100 cc Ammonmolybdatlösung zu, schüttelt, läfst absetzen und filtriert. Den Niederschlag löst man in 25 cc Ammoniak (0,96), wäscht gut nach, säuert mit 20 cc konz.

* „Stahl und Eisen" 1902

** „Journ. Soc. Chem. Ind." 1902, 21, 832.

† „School of Mines Quarterly" 1901, 140.

Schwefelsäure an, reduziert mit Zink und titriert die Phosphorsäure mit Permanganat (2 g im Liter). Eisentiter × 0,01538 = P. Andere Bemerkungen, auf die hier nur hingewiesen werden kann, betreffen die Abänderung dieser Methode bei Anwesenheit von Vanadium. Die Bestimmung des Vanadiums selbst wird nach dem Verfahren von Pope* vorgenommen.

Zur Bestimmung des Schwefels behandelt der Verf. 2 g Schlacke mit Königswasser, verdampft zur Trockne, nimmt mit Salzsäure auf, schmilzt den Rückstand mit Soda, laugt mit heifsem Wasser aus, filtriert, verdampft das Filtrat zur Trockne, nimmt auf, mischt beide Filtrate, macht schwach sauer und fällt mit Baryumchlorid.

Alkalien bestimmt der Verf. in Schlacken, welche in Säuren unlöslich sind, dadurch, dafs er 1 g Schlacke mit 8 g Calciumcarbonat und $^1/_2$ g Ammonchlorid 1 Stunde lang erhitzt, unter sorgfältiger Vermeidung der Schmelzung; man kocht dann die Schmelze mit Wasser aus und bestimmt im Filtrat die Alkalien.

* „Trans. Amer. Inst. Min. Eng." 1899, 372.

Wolframsäure wird bestimmt, indem man 3 g Schlacke im Platintiegel mit Flufs- und Schwefelsäure behandelt, den Rückstand mit 15 g Soda fünf Minuten lang schmilzt, mit Wasser auslaugt, die Lösung ganz schwach salpetersauer macht und mit einigen Tropfen Sodalösung genau neutralisiert. Die Wolframsäure fällt man durch tropfenweisen Zusatz von 8 cc einer gesättigten Mercuronitratlösung zur kochenden Lösung. Man läfst den Hg_2WoO_4 Niederschlag absetzen, filtriert und verbrennt. Die erhaltene WoO_3 enthält noch SiO_2, welche durch Behandlung mit Flufs- und Schwefelsäure entfernt wird.

Der Verf. gibt dann noch einige Spezialmethoden zur Bestimmung der Einzelbestandteile in den verschiedenen Schlacken. Er teilt die Schlacken in solche, die in Salzsäure löslich sind (Hochofenschlacke als Kalkaluminiumsilikat, und Ferrosilikat und Bessemerschlacke als Manganeisensilikat) und die unlöslichen (Thomasschlacke als basisches Kalkphosphat, und Puddelschlacke als basisches Ferro- und Ferrisilikat). Die Spezialmethoden bieten kaum etwas Neues.

Der eisenverstärkte Beton.

Von **W. Linse** in Aachen.

(Schlufs von S. 325.)

Die Berechnung der Eisenbeton-Konstruktionen u. s. w.

Die Berechnung der Eisenbeton-Konstruktionen hat im allgemeinen mit ihrer konstruktiven Entwicklung nicht gleichen Schritt gehalten. Die ersten Berechnungen betrafen die nach System Monier hergestellten Platten, welche zuerst durch Koenen aufgestellt wurden („Deutsche Bauztg." 1886). Bis vor kurzer Zeit lagen nur wenige Erfahrungen über das elastische Verhalten von Eisenbetonkörpern bei Belastungen vor. Man hat aus diesem Grunde und wegen der so sehr verschiedenen Elastizitäts-Koeffizienten von Beton und Eisen die Zugängigkeit des Eisenbetons für theoretische Berechnungen überhaupt bestritten. Dies dürfte jedoch nicht mehr zutreffend sein, seitdem gerade in letzter Zeit viele Belastungs- und Bruchversuche mit fertigen Konstruktionen angestellt worden sind und sich verschiedene Theoretiker mit der Berechnung der Eisenbeton-Konstruktionen eingehend befafst haben. In allerjüngster Zeit sind zahlreiche, aus berufener Feder stammende Beiträge zur Eisenbeton-Theorie geliefert worden, welche in vieler Beziehung klärend gewirkt haben, ohne jedoch einen vorläufigen Abschlufs herbeizuführen, da in manchen Punkten keine Übereinstimmung der Ansichten herrscht. Es ist demnach auf diesem Gebiete noch eine grofse, durch Versuche unterstützte Arbeit zu bewältigen und bietet sich somit Theoretikern und Versuchslaboratorien noch ein grofses Feld der Betätigung, um der Praxis brauchbare Resultate zuzuführen.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die zahlreichen Veröffentlichungen näher einzugehen und die entwickelten Theorien auch nur auszugsweise wiederzugeben. Die nachstehenden Ausführungen müssen sich daher auf die Aufstellung allgemeiner Gesichtspunkte über das elastische Verhalten und die Berechnung der Eisenbeton-Konstruktionen beschränken. Zum Schlufs sollen dann einige nach baupolizeilichen Vorschriften durchgeführte Berechnungen gebracht werden.

Bei der Berechnung der auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkörper geht man im allgemeinen von dem Grundsatze aus, dem Beton die Druck-, dem Eisen vorzugsweise die Zugspannungen zuzuweisen. Letzteres gelingt jedoch nicht in dem gewünschten Mafse, da der umhüllende Zement immerhin einen Teil der Zugspannungen wegen seiner innigen Verbindung mit dem Eisen und der grofsen Adhäsionsfähig-

keit von Zement an Eisen aufnehmen wird und aufzunehmen gezwungen ist. Es entsteht so zunächst die Frage, ob der Beton in dieser Verbindung mit Eisen befähigt ist, auch noch Zugspannungen aufnehmen zu können, oder ob es richtiger ist, diese Spannungen nur dem Eisen allein zuzuweisen.

Die Beantwortung dieser Fragen mufs unter Berücksichtigung der verschiedenen Elastizitäts-Koeffizienten von Eisen und Beton erfolgen. Der Elastizitäts-Koeffizient des Eisens ist bekanntlich etwa 2 000 000, der des Betons schwankt zwischen 70 000 und 330 000; nach den Versuchen von v. Bach kann man einen Mittelwert von 200 000 annehmen. Nimmt man nun die Zugfestigkeit des Zements einer auf Biegung beanspruchten Platte etwa mit 20 kg/qm entsprechend der durchschnittlichen Zugfestigkeit der Zement-Probekörper an, so darf man denselben bei dreifacher Sicherheit mit höchstens 7 kg/qcm auf Zug beanspruchen. Ein Stab aus Zement von 1 m Länge würde sich bei der Annahme des niedrigsten Elastizitäts-Koeffizienten von 70 000 bei einer Beanspruchung von 7 kg um $^1/_{10}$ mm dehnen und, auf dieses Mafs gereckt, auch die zulässige Spannung erreicht haben. In einem Eisenbetonstab von 1 m Länge wird bei $^1/_{10}$ mm Dehnung der Beton seine zulässige Spannung erreichen, das Eisen hingegen wird jedoch nur mit $^1/_5$ der zulässigen Spannung beansprucht, das Eisenmaterial wird demnach nicht ausgenutzt und wirkt unökonomisch. Bei gesteigerter Spannung müfste theoretisch betrachtet die Umhüllung des Eisens reifsen. In Wirklichkeit tritt jedoch nach angestellten Versuchen bei dieser gesteigerten Spannung eine Zerstörung des Betons nicht ein, sondern erst dann, wenn die Spannung beträchtlich gesteigert wird.

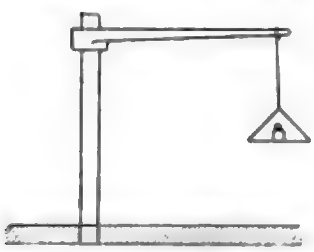


Abbildung 109.

Sehr bemerkenswert sind die Versuche, welche der französische Ingenieur Considère in dieser Beziehung ausgeführt hat und welche über das elastische Verhalten der Eisenbetonkörper wichtige Aufschlüsse gegeben haben. Considère benutzte zu seinen Versuchen Prismen von 6 cm Quadrat, 60 cm Länge und einem Mischungsverhältnis von 1 : 3, teils mit, teils ohne Eiseneinlage. Die Prismen wurden senkrecht gestellt, am unteren Ende fest eingespannt und am oberen Ende ein horizontaler Wagebalken aufgesetzt, welcher an seinem freien Ende eine Wagschale trug (Abbildung 109). Durch Belastung der Wagschale mit Gewichten war Considère in der Lage, genau zu berechnende Biegungsmomente zu erzeugen. Die Verlängerungen und Verkürzungen der Stäbe auf der Zug- und Druckseite wurden mittels feiner Apparate gemessen. Aus diesen Zahlenwerten liefs sich die Lage der neutralen Achse ermitteln. Das Maximalmoment bei den Versuchen mit reinen Zementstäben ergab 11,48 kg/m, die Verlängerung auf der gezogenen Seite 0,201 mm, die Verkürzung auf der gedrückten Seite 0,131 mm. Es hatte somit eine geringe Verschiebung der neutralen Achse nach der gedrückten Seite stattgefunden. Das Widerstandsmoment betrug $1/6 \,.\, 6 \,.\, 6^2 = 36\ \text{cm}^3$, die Beanspruchung daher $\frac{1148}{36} = 31{,}9$ kg.

Bei den Versuchsprismen mit Eiseneinlage erfolgte die Einbettung derselben selbstredend an der Zugseite und bestand dieselbe teils aus Drähten, teils aus Stäben. Die Versuche erfolgten in gleicher Weise, und da sich aus den gefundenen Zahlenwerten die Lage der neutralen Achse berechnen liefs, konnte die Dehnung der Eiseneinlage und die vom Eisen aufgenommene Kraft berechnet werden; hieraus das von der Spannung der Eiseneinlage mit einem Teil des im Beton vorhandenen Druckes erzeugte Moment. Dieses Moment vom Biegungsmoment abgezogen, ergab das Widerstandsmoment, welches auf den Beton allein entfiel.

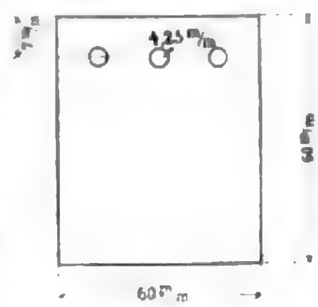


Abbildung 110.

Erwähnenswert ist der Versuch mit einem Prisma, bei welchem die Eiseneinlage aus drei Drähten von 4,25 mm bestand, deren Mittellinie 7 mm von der Zugseite entfernt war (Abbildung 110). Dieses Prisma ertrug ein Biegungsmoment von 78,68 kg/m bei 1,98 mm Dehnung der gezogenen Seite, ohne zu brechen. Nach der Entlastung wurde dasselbe dann noch abwechselnd Spannungen von 34,60 und 55,60 kg/m und zwar 139 052 mal ausgesetzt, wobei die Dehnung zwischen 0,54 und 1,27 mm schwankte; kleine aus diesem Versuchsprisma nachher ausgesägte Stäbe hatten noch eine Festigkeit von 20 kg/qcm.

Aus der nachstehenden Tabelle sind die Resultate vorstehender Versuche ersichtlich; beachtenswert ist Spalte 11 (Differenz der Spalten 1 und 10), welche die allein vom Mörtel geleisteten Widerstandsmomente angibt. Nach derselben wächst das Moment rasch an bis etwa 16 kg/m, bei einem Angriffsmoment des Stabes von 30,38 kg/m, bleibt dann ziemlich konstant, bis letzteres den Wert von 63,98 kg/m erreicht. Bei einem Angriffsmoment von 76,40 kg/m und 1,98 mm Dehnung f. d. Meter, d. i. das Zwanzigfache der gewöhnlichen Bruchgrenze für

reinen Zementmörtel, waren mit Ausnahme von zwei feinen Haarrissen keine Zerstörungen des umhüllenden Mörtels festzustellen.

Dieser Versuch beweist, dafs der das Eisen umhüllende Mörtel befähigt ist, bedeutend gröfsere Dehnungen und somit auch gröfsere Spannungen auszuhalten als reiner Mörtel, ohne an Festigkeit zu verlieren. Considère weist zur Erklärung dieses Vorganges auf die bereits früher erwähnten ähnlichen Erscheinungen hin, welche sich zeigen, wenn man weichen Stahl mit widerstandsfähigerem zusammenschweifst und dann dehnt. Während der weiche Stahl allein vielleicht eine Dehnung von 18 bis 20 v. H. gestattet, ehe sich an der schwächeren Stelle Einschnürungen bilden, ist seine Dehnung in der erwähnten Verbindung bedeutend gröfser und beträgt etwa 200 bis 300 v. H.

Aus den Versuchen von Considère kann gefolgert werden, dafs der Beton in der Eisenbeton-Konstruktion sehr bedeutende Dehnungen aushalten kann, ohne seine Festigkeit bei wiederholten Beanspruchungen einzubüfsen, und dafs derselbe Zugspannungen bis etwa 40 kg aushält, ohne zu reifsen. (Belastungsversuche mit fertigen Konstruktionen bestätigen zwar die Richtigkeit dieser Erscheinung, ergeben aber geringere Werte für diese Zugfestigkeit.) Die weiteren Versuche Considères erstreckten sich auf die zweckmäfsigste Querschnittsgröfse der Eiseneinlage, Formveränderung des Betons bei sich wiederholenden Beanspruchungen u. s. w. und wird hinsichtlich der erzielten Versuchsergebnisse auf die sehr beachtenswerte Arbeit Considères, welche im „Génie Civil" 1898/99 1. Halbjahr Nr. 14 bis 17 veröffentlicht ist, verwiesen.*

Fernere Aufschlüsse über das elastische Verhalten von Eisenbetonkörpern haben mit Platten angestellte Biegungsversuche ergeben, welche von Sanders, Hanisch, Spitzer, Bach, Grut Nielsen, Bauschinger, Fowler & Backer u. s. w. ausgeführt wurden. Über diese Versuche berichtet Spitzer in der „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" Nr. 41 1901.

* Auszugsweise auch „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1900 Nr. 14 und 16.

Die Verschiedenartigkeit der Elastizitäts-Koeffizienten von Beton und Eisen wird von mehreren Erfindern bei der Berechnung der Konstruktionen nicht berücksichtigt, so z. B. von Hennebique. Sowohl der belgische Ingenieur Christophe als auch Professor Dr. Ritter (Zürich) haben in ihren Abhandlungen über die Berechnung der Konstruktionen nach System Hennebique auf diese den Gesetzen der Festigkeitslehre widersprechende Berechnungsart hingewiesen und neue Formeln, welche dieses Verhältnis berücksichtigen, aufgestellt. Den Ausführungen Ritters folgend, berechnet beispielsweise Hennebique eine auf Biegung beanspruchte Platte, in welcher nahe dem unteren Rande eine Eisenstange eingelegt ist, in der Weise, dafs das Biegungsmoment halbiert wird und der auf Druck arbeitenden Betonfläche die Druckspannungen, dem Eisen die Zugspannungen zugewiesen werden. Zur Bestimmung der Lage der neutralen Achse bei Annahme gleicher Druckverteilung ist, wenn mit σ_b die Spannung im Beton bezeichnet wird (Abbildung 111):

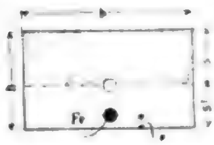


Abbildung 111.

$$\tfrac{1}{2} M = \sigma_b \,.\, b \,.\, s \,.\, \tfrac{1}{2} s, \text{ woraus } s = \sqrt{\frac{M}{\sigma_b \,.\, b}}.$$

Nachdem die Lage der Nulllinie in dieser Weise bestimmt ist, berechnet sich die erforderliche Querschnittsfläche F_e des Eisens, wenn die Spannung im Eisen mit σ_e bezeichnet wird, aus der Gleichung:

$$\tfrac{1}{2} M = \sigma_e \,.\, F_e\,(s' - e), \text{ woraus } F_e = \frac{M}{2\,\sigma_e\,(s' - e)}.$$

Diese einfache Berechnungsweise ist unrichtig und liefert bald für den Beton, bald für das Eisen zu geringe Werte; infolgedessen wird die berechnete Tragkraft zu grofs.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Biegungsmoment des Prismas	Entfernung der Nullachse von der Oberfläche beim		Dehnung		Wert von E für das Eisen	Zugspannung		Hebelarm dieser Zugspannung	Widerstandsmoment d. Eisens	Widerstandsmoment des Betons (Spalte 1 weniger Spalte 10)
	Druck	Zug	d. Betons gemess.	d. Eisens berechn.		auf 1 qmm	im ganzen			
kg m	mm	mm	mm	mm		kg	kg	m	kg m	kg m
5,18	28,7	32,3	0,038	0,031	2,17 × 10	0,67	28	0,0450	1,28	3,90
11,48	28,7	32,3	0,092	0,075	2,17	1,63	69	0,0450	3,12	8,38
19,88	28,7	32,3	0,186	0,145	2,17	3,15	134	0,0450	6,03	13,85
30,38	27,4	33,6	0,424	0,337	2,15	7,25	309	0,0450	13,90	16,48
40,88	25,5	35,1	0,775	0,620	2,11	13,10	558	0,0445	24,83	16,05
49,28	25,3	35,7	1,050	0,840	2,10	17,60	750	0,0442	33,15	16,16
63,98	24,4	36,7	1,520	1,230	2,06	25,34	1079	0,044	47,48	16,50
78,68	24,4	36,6	1,980	1,600	2,00	32,00	1363	0,044	59,97	18,71

Ritter hat in seine Berechnungen das Verhältnis der Elastizitäts-Koeffizienten eingeführt und bezeichnet dasselbe mit α. Um die Spannung in einem gegebenen Querschnitt unter der Wirkung eines Momentes M richtig zu berechnen, multipliziert Ritter den Querschnitt des Eisens mit dieser Verhältniszahl α, welche $\frac{2\,000\,000}{200\,000} = 10$ beträgt, und berechnet aus der vergröfserten Querschnittsfläche Schwerlinie und Trägheitsmoment. Auf eine weitere Durchführung dieser Berechnungen mufs an dieser Stelle verzichtet werden und wird auf die ausführliche, durch Zahlenbeispiele erläuterte, verdienstvolle Arbeit Ritters verwiesen.*

Die von Christophe aufgestellte Berechnungsweise weicht von der Ritterschen insofern ab, als dieselbe das Verhältnis des Querschnitts des Eisens zu dem des Betons noch näher bestimmt; im übrigen kommt man bei der Durchführung beider Rechnungen zu ziemlich übereinstimmenden Resultaten.

Prof. Barkhausen hat in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen" 1901 Seite 134 einen sehr beachtenswerten Beitrag zur Theorie der Eisenbeton-Konstruktionen geliefert und die Ergebnisse der Considèreschen Versuche in weitestgehendem Mafse insofern berücksichtigt, als die Zugspannung des Betons bei den Berechnungen mit 40 kg in Rechnung gestellt wird.

v. Thullie bespricht in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1902 Seite 242 die Barkhausenschen Berechnungen und entwickelt neue Formeln, welche, auf einen durch Melan mit Monierplatte angestellten sowie auf einen dänischen Bruchversuch angewandt, mit diesen ziemlich übereinstimmende Resultate ergeben. v. Thullie empfiehlt zum Schlufs, auf Grund der erwähnten Versuche die Zugspannung nur mit 20 kg anzunehmen, und betrachtet es als gewagt, auf die Considèreschen Versuche gestützt, mit der zu hohen Ziffer 40 zu rechnen.

Koenen hält in seiner neuesten Arbeit: „Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Betoneisenbauten"** an dem früher bereits aufgestellten Grundsatze fest, dem Beton nur Druck- und keine Zugspannungen zuzuweisen und den Eisenquerschnitt so zu bemessen, dafs derselbe allein für die Aufnahme der Zugspannungen genügt. Der geringere Mehraufwand an Eisenmaterial erziele eine einwandfreiere Sicherheit der Konstruktion und eine erheblich vereinfachte statische Berechnung, welche von den Behörden gewünscht oder sogar gefordert werde.

* „Schweizerische Bauzeitung" 1899 Band XXXIII Nr. 5, 6 und 7.

** „Zentralbl. der Bauverwaltung" 1902 Nr. 38 S. 229.

In Wien wurden im Jahre 1899 verschiedene Hennebique-Konstruktionen einer Belastungsprobe unterzogen und die Resultate dieser Versuche von Hofrat Prof. Brik zu einer theoretischen Abhandlung benutzt, welche in der „Allgemeinen Bauzeitung" 1901 Heft 2 veröffentlicht worden ist. Brik hat seine Untersuchungen hauptsächlich auf die Veränderung des Formveränderungs-Koeffizienten des Betons, welcher bei zunehmender Belastung bedeutend abnimmt, erstreckt und versucht, das Gesetz dieser Abhängigkeit festzustellen. v. Emperger hat diese Arbeit Briks einer Kritik unterzogen, welche zu einem umfangreichen Meinungsaustausch geführt hat; den diesbezüglichen Schriftwechsel hat v. Emperger in seinem Werke: „Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen" zum Abdruck gebracht.

Verschiedene Baupolizei-Behörden haben für die Berechnung und Herstellung von Eisenbeton-Konstruktionen schon ganz bestimmte Vorschriften erlassen. Es ist vielleicht von Interesse, die auf die Berechnungen bezüglichen Bestimmungen an dieser Stelle auszugsweise wiederzugeben.

Dresden. Zulässige Beanspruchung:

Beton $\sigma B = 25$ kg/qcm auf Druck,
Eiseneinlage $\sigma E = 875$ kg/qcm auf Zug und Druck,
Eisen auf Abscherung 700 kg/qcm.

Formel für die Berechnung einer Deckenplatte von 1,00 m Breite:

$$H = \sqrt{\frac{3 \, . \, M}{200 \, \sigma B}}$$

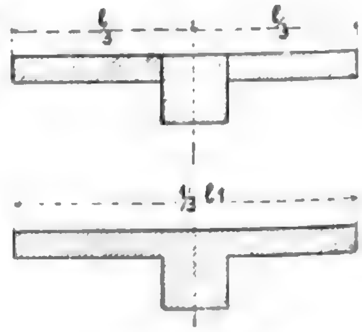


Abbildung 112.

Im übrigen dürfen die von Hennebique angegebenen Formeln benutzt werden. Die freie Spannweite der Decken darf 4,50 m nicht übersteigen.

Stützen nach Hennebique bei:

zentrischer Belastung . . . . . $J = 60 \, P \, . \, l^2$
exzentrischer Belastung . . . . $J = 100 \, P \, . \, l^2$.

Düsseldorf. Zulässige Beanspruchungen:

Beton auf Druck 30 kg bei 40 kg/qcm Zugfestigkeit,
Eiseneinlage 875 kg/qcm,
Eisen auf Abscherung 700 kg/qcm,
Elastizitätsmodul des Eisens 2000000,
Elastizitätsmodul des Betons 200000,
Verhältnis $\alpha = 1 : 10$,
Gröfstes Biegungsmoment für Decken und Träger

$$M = \frac{P \, l^2}{10}.$$

Bei Rippendecken darf $^1/_3$ der Spannweite der Deckenplatte zum Trägerquerschnitt zugerechnet werden (siehe Abbildung 112). Formel für zentrisch belastete Stützen: $J = 60 \, . \, P \, . \, l^2$;

für exzentrisch belastete Stützen hat die Berechnung auf zusammengesetzte Festigkeit zu erfolgen.

Die Vorschriften geben dann einige hier folgende Beispiele, nach welchen die Berechnung der Hennebique-Decken, Träger und Stützen zu erfolgen hat (dieselben entsprechen der Ritterschen Berechnungsweise).

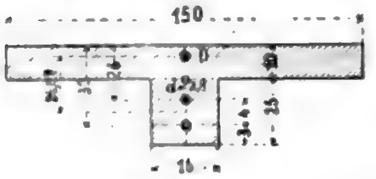


Abbildung 113.

Beispiel 1. Ein Träger von obenstehendem Querschnitt (Abbildung 113) habe eine Nutzlast von 1800 kg/qm zu tragen; seine Stützweite sei 3,2 m. Das eigene Gewicht ergibt sich, da die Querschnittsfläche annähernd 0,2 qm grofs ist, zu 0,2 . 2500 = 500 kg, folglich die Gesamtbelastung zu 1800 . 1,5 + 500 = 3200 kg.

Hieraus folgt das Biegungsmoment:

$$M = \frac{1}{10} . 3200 . 3{,}2^2 = 327\,680 \text{ kg/cm.}$$

Die Querschnittsfläche einer Eisenstange beträgt:

$$\frac{1}{4} . 3{,}14 . 2{,}8^2 = 6{,}2 \text{ qcm.}$$

Unter Beachtung des angenommenen Verhältnisses $\alpha = 1 : 10$ wird die Querschnittsfläche:

$$F = 16 . 35 + 134 . 10 + 10 . 6{,}2 + 10 . 6{,}2$$
$$= 560 + 1340 + 62 + 62$$
$$= 2024 \text{ cm}^2.$$

Das statische Moment des Querschnitts gegen seine Oberkante:

$$S = 560 . \frac{1}{2} . 35 + 1340 . \frac{1}{2} . 10 + 62 . 28 + 62 . 32$$
$$= 9800 + 6700 + 1736 + 1984 = 20\,220 \text{ cm}^3.$$

Das Trägheitsmoment desselben gegen die Oberkante:

$$J = 9800 . \frac{2}{3} . 35 + 6700 . \frac{2}{3} . 10 + 1736 . 28 +$$
$$1984 . 32 = 385\,430 \text{ cm}^4.$$

Der Abstand der Schwerlinie von der Oberkante des Querschnitts:

$$s = \frac{20\,220}{2024} = 10{,}0 \text{ cm}$$

und das Trägheitsmoment für die Schwerlinie:

$$J_s = 385\,430 - 2024 . 10{,}0^2 = 183\,030 \text{ cm}^4.$$

Demnach findet man die Druckspannung im Beton:

$$\sigma_d = \frac{10{,}0 . 327\,680}{183\,030} = \text{rd. } 18 \text{ kg/qcm.}$$

Zugspannung im Beton:

$$\sigma_z = \frac{25{,}0 . 327\,680}{183\,030} = 45 \text{ kg/qcm.}$$

Abstand vom Druck- und Zugmittelpunkt:

$$35 - \frac{1}{3} . 10{,}0 - 5{,}0 = 26{,}67 \text{ cm.}$$

Zugkraft im Eisen:

$$z = \frac{327\,680}{26{,}67} = 12\,286 \text{ kg.}$$

Zugspannung im Eisen:

$$\sigma_e = \frac{12\,286}{2 . 6{,}2} = 991 \text{ kg/qcm.}$$

„Die gefundenen Spannungen liegen innerhalb der zulässigen Grenzen bis auf die Zugspannung im Beton, welche so hoch ist, dafs dieser möglicherweise reifst. Man würde deshalb zweckmäfsig die Stegdicke zu vergröfsern haben. Jedenfalls bleibt zu beachten, dafs, wenn ein

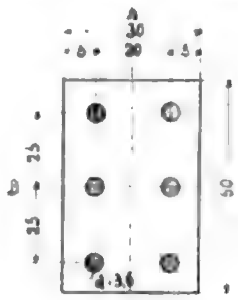


Abbildung 114.

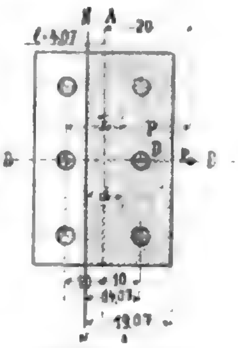


Abbildung 115.

Reifsen des Betons auf der Zugseite eintritt, derselbe auf der Druckseite eine gröfsere Druckbeanspruchung erfährt, während allerdings die Zugspannung im Eisen sich in diesem Falle etwas verringert."

2. **Beispiel.** Eine Stütze von vorstehendem Querschnitt (Abbildung 114) und 7,0 m Stützlänge werde durch eine Kraft P = 65 000 kg zentrisch belastet.

Querschnittsfläche:

$$F = 30 . 60 + 10 . 6 . \pi . 1{,}8^2$$
$$= 1800 + 611 = 2411 \text{ cm}^2.$$

Trägheitsmoment gegen die Schwerachse A — A:

$$J = \frac{1}{12} . 60 . 30^3 + 611 . 10^2 = 196\,100 \text{ cm}^4.$$

Druckbeanspruchung:

$$\sigma_d = \frac{65\,000}{2411} = 27 \text{ kg/qcm.}$$

Erforderliches kleinstes Trägheitsmoment gegen Einknicken:

$$J = 60 . 65 . 7{,}0^2 = 191\,100 \text{ cm}^4.$$

3. **Beispiel.** Auf dieselbe Stütze wirke eine Last P = 15 000 kg exzentrisch und zwar im Abstande 20 cm von der Schwerachse A — A in einer Ebene normal zur Schwerachse B — B und parallel zur Stützenachse (Abbildung 115).

Gröfste Druckbeanspruchung im Beton:

$$\sigma_d = \frac{15\,000}{2411} + \frac{15\,000 . 20 . 15}{196\,100}$$
$$= 6{,}2 + 22{,}9 = 29{,}1 \text{ kg/qcm.}$$

Gröfste Zugbeanspruchung im Beton:

$$\sigma_z = 6{,}2 - 22{,}9 = 16{,}7 \text{ kg/qcm.}$$

Abstand der Nullinie N — N von der Schwerachse A — A:

$$e = \frac{196\,200}{2411 . 20} = 4{,}07 \text{ cm } \left(\frac{M}{W} = \frac{P}{F}\right).$$

Gedrückte (schraffierte) Fläche:

$$F_1 = 19{,}07 . 60 + 3 . 10 . 10^2 = 1144 + 306 = 1450 \text{ cm}^2.$$

Statisches Moment dieser Fläche gegen die Nulllinie:

$$S_1 = 1144 \cdot \frac{19,07}{2} + 306 \cdot 14,07$$
$$= 10\,908 + 4305 = 15\,213 \text{ cm}^3.$$

Trägheitsmoment gegen die Nulllinie:

$$J_1 = 10\,908 \cdot {}^2/_3 \cdot 19,07 + 4305 \cdot 14,07$$
$$= 138\,677 + 60\,571 = 199\,248 \text{ cm}^4.$$

Abstand des Druckmittelpunktes D von der Nulllinie:

$$d = \frac{199\,248}{15\,213} = 13,1 \text{ cm}.$$

Abstand des Zugmittelpunktes der Eiseneinlagen von D:

$$z = 10 + 13,1 - 4,07 = 19,0 \text{ cm}.$$

Abstand der Kraft P von D:

$$p = 24,07 - 13,1 = 11,0 \text{ cm}.$$

Zugkraft im Eisen:

$$Z = \frac{P \cdot p}{z} = \frac{15\,000 \cdot 11,0}{19,0} = 8700 \text{ kg}.$$

Zugspannung im Eisen:

$$\sigma_e = \frac{8700}{3 \cdot 10,2} = \text{rund } 280 \text{ kg/qcm}.$$

Die Eiseneinlage auf der Zugseite brauchte danach nicht so stark zu sein.

Es folgen dann noch die Bestimmungen für die Probebelastungen. Die Abnahme der Hennebique-Bauten wird von Probebelastungen abhängig gemacht, für welche folgende Grundsätze mafsgebend sind:

1. Die Probebelastungen müssen jedesmal dann stattfinden, wenn ein Geschofs fertiggestellt ist und der Beton genügend abgebunden hat, wovon seitens des Unternehmers dem Baupolizeiamt rechtzeitig Mitteilung zu machen ist. Letzteres bestimmt dann diejenigen Bauteile, welche einer Probebelastung unterzogen werden sollen.

2. Decken, Träger und Unterzüge sind in der Regel mit der dreifachen, Stützen mit der fünffachen Nutzlast, welche rechnungsmäfsig auf sie entfällt, zu belasten. Dabei dürfen sich nach Wiederfortnahme der Lasten keine nennenswerten bleibenden Deformationen zeigen.

Die ferneren Bestimmungen betreffen dann noch die bei der Probebelastung zu beachtenden Mafsnahmen u. s. w.

Frankfurt a. M. Auszug aus den allgemeinen Bestimmungen:

Für System Hennebique, Koenen und andere Bauweisen mit armiertem Beton beträgt die gröfste Spannweite der Balken und Decken, welche zulässig ist: für Wohngebäude 4,50 m, für Fabrikgebäude 3,50 m. Die Ausführung von Eisenbetonstützen ist unzulässig. — Die Abnahme der Konstruktionen wird von einer Belastungsprobe mit dem zehnfachen Betrage der in Rechnung gestellten Nutzlast abhängig gemacht. Die Beanspruchung des Betons auf Druck darf den Wert von 25 kg/qcm nicht überschreiten.

Bestimmungen für die statische Berechnung ebener, massiver Balken und Decken (System Hennebique): Die Decken sind als frei aufliegende Balken zu berechnen. Die Decken mit Eiseneinlagen sollen das Eigengewicht und das Zehnfache der Nutzlast ohne erhebliche Formveränderung tragen. Bezeichnet g das Eigengewicht von 1 qm Decke einschliefslich Überschüttung, Dielung u. s. w., p die Nutzlast auf 1 qm, l die Spannweite, Z die Summe der Zugspannungen, D die Summe der Druckspannungen, x, y, d, s die in vorstehender Figur (Abbildung 116) angegebenen Abmessungen, k die Zugfestigkeit des Eisens in kg/qcm, k_1 die Druckfestigkeit der Steine oder Betonkonstruktion in kg/qcm, f den Querschnitt der Eiseneinlage in qcm, so ist:

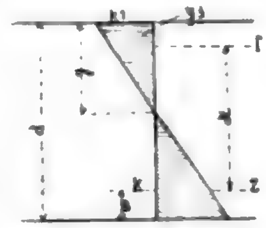


Abbildung 116.

1. $$\frac{(g + 10\,p)}{8} \cdot l^2 = Z \cdot x = D \cdot x,$$

2. $$Z = f \cdot k,$$

3. $$D = \frac{k_1 \cdot y}{2}.$$

Da Z = D ist, und die Stärke der Eiseneinlage f, ebenso k und k_1 bekannt sind, so kann y aus Gleichung 3 berechnet werden.

4. $$y = \frac{2\,D}{k_1}.$$

Ferner ist s bekannt anzunehmen, da in einer gegebenen Deckenkonstruktion auch die Lage des Eisens gegeben ist, dann folgt aus der Figur

5. $$x = d - \left(\frac{y}{3} + s\right)$$

und aus Gleichung 1.

6. $$l = \sqrt{\frac{Z \cdot x \cdot 8}{g + 10\,p}}.$$

Die Berechnung soll in einem Zahlenbeispiel noch näher erläutert werden.

Ist für eine gegebene Decke g = 250 kg, p = 250 kg, d = 10 cm, s = 2,0 cm, k = 3800 kg (Eisen), k_1 = 50 kg (Beton), f = 1,7 . 35 mm, so ergibt sich für 1 m breites Belastungsfeld bei der Annahme, dafs auf 1 m Breite 4 Bandeisen von 1,7 mm : 35 mm eingelegt sind, nach Gleichung 2.

$$Z = 4 \cdot 1,7 \cdot 35 \text{ mm} \cdot 3800 = 2,38 \cdot 3800 \text{ kg}$$
$$= 9044 \text{ cm/kg},$$

$$D = \frac{k_1 \cdot y}{2} = 9044 \text{ cm/kg nach Gleichung 3.}$$

$$\frac{50 \cdot y \cdot 100}{2} = 9044 \text{ cm/kg} \quad (4.)$$

$$y = \frac{9044 \cdot 2}{5000} = 3,62 \text{ cm}$$

$$x = 10 - \left(\frac{3,62}{3} + 2\right) = 6,79 \text{ cm} \quad (5.)$$

$$l = \sqrt{\frac{9044 \, . \, 6 \, . \, 79 \, . \, 8}{(250 + 10 \, . \, 250) \, . \, 100}} \qquad (6.)$$

$$= \sqrt{\frac{491\,270}{2750 \, . \, 100}} = \sqrt{1{,}78} = 1{,}33 \text{ m.}$$

Hamburg. Auszug aus den Vorschriften betreffend die Ausführung von Baukonstruktionen nach dem System Hennebique oder einem ähnlichen System.

A. Zulässige Inanspruchnahme u. s. w.

Den statischen Berechnungen sind folgende Werte zu Grunde zu legen:

1. Eigengewicht des Kubikmeters Beton einschliefslich Eiseneinlagen . = 2500 kg
2. Zulässige Beanspruchung des Betons auf reinen Druck . . . . = 30 kg/qcm
3. Zulässige Beanspruchung auf Druck bei Biegung . . . . = 25 „
4. Zulässige Beanspruchung auf Zug = 0 „
5. Zulässige Beanspruchung des Eisens auf Zug und Druck . . . . = 875 „
6. Zulässige Beanspruchung auf Abscheren . . . . = 700 „
7. Bei Berechnung von Konstruktionen, welche Erschütterungen ausgesetzt sind, ist ein Zuschlag von 20% der Nutzlast in Rechnung zu setzen, z. B. bei Speichern, Fabriken, Räumen mit Maschinenbetrieb u. s. w.

B. Berechnung einfach armierter Deckenplatten.

(Abbildung 117.)

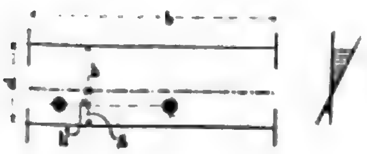


Abbildung 117.

$$\frac{M}{2} = \frac{h \, . \, b}{2} \, . \, {}^2\!/_3 \; h \, . \, \sigma_B$$

$$h^2 = \frac{3 \; M}{2 \, b \, . \, \sigma_B}$$

$$h = \sqrt{\frac{3 \; M}{2 \; b \, . \, \sigma_B}}.$$

Bei $b = 1{,}00$ m und $\sigma_B = 25$ kg/qcm ist

$$h = \sqrt{\frac{3 \; M}{200 \, . \, 25}}$$

$$h^1 = d - h - s.$$

Erforderliche Eisenzugfläche:

$$Fe = \frac{M}{2 \; h^1 \, . \, \sigma_e}.$$

C. Berechnung der Balken.

Unter der Voraussetzung, dafs Deckenplatte und Balken in innigem Verbande stehen, ist es zulässig, einen Teil der Deckenplatte als zum Balken gehörig anzunehmen. Die Breite dieses Streifens darf jedoch das 20- bis 30 fache der Deckenstärke oder ${}^2/_5$ der Balkenspannweite nicht überschreiten. Liegen zwei Zugeisen übereinander, so ist der Abstand derselben von der untersten Betonfaser anzunehmen = 2 cm + 1 Rundeisen-Durchmesser.

I. in Balkenmitte (Abbildung 118):

$$\frac{M}{2} = b \, . \, d \, . \, h \, \sigma_B$$

$$h = \frac{M}{2 \; b \, . \, d \, . \, \sigma_B}$$

$$h^1 = H - \left[\frac{d}{2} + h + 2 \text{ cm} + 1 \text{ R.-Durchm.}\right].$$

Erforderliche Eisenzugfläche: $F_e = \dfrac{M}{2 \, . \, h^1 \cdot \sigma_e}$.

Es ist noch auf folgende Regeln zu achten:

1. Liegt die Neutralfaser nach obiger Rechnung in der Deckenplatte, so ist der Sicherheit halber zu setzen: $h = \dfrac{d}{2} + 1$ cm.
2. Das Verhältnis $h : h^1 \leq 1 : 2{,}5$ ist stets einzuhalten.

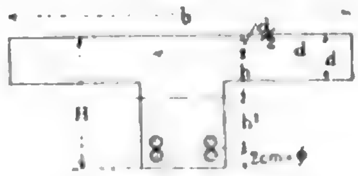


Abbildung 118.

II. Am Auflager (Abbildung 119):

$$\frac{M}{2} = \frac{h \, . \, b}{2} \, . \, {}^2\!/_3 \, h \, . \, \sigma_B + F_e \, [h - (2 \text{ cm} + 1 \text{ Dm.})] \, . \, \sigma_e$$

$$h = \frac{-F_e \, . \, \sigma_E \pm \sqrt{(F_e \, \sigma_e)^2 + 4 \, \frac{b \, . \, \sigma_B}{3} \left[\frac{M}{2} + F_e \, \sigma_e (2 \text{ cm} + 1 \text{ Dm})\right]}}{\frac{2 \, b \, . \, \sigma_B}{3}}$$

$$h^1 = H - h - (2 \text{ cm} + {}^1\!/_2 \text{ Durchm.})$$

$$F_e = \frac{M}{2 \, . \, \sigma_E \, . \, h^1}.$$

Für die einfach armierten Deckenplatten und für die Balken kann das Biegungsmoment in der Regel berechnet werden nach der Formel $M = \dfrac{Q \, . \, l^2}{10}$.

Falls das Vorhandensein einer Einspannung zweifelhaft erscheint, ist die Formel $M = \dfrac{Q \, . \, l^2}{8}$ anzuwenden. Durch geeignete Armierung ist für Aufnahme und Übertragung der auftretenden

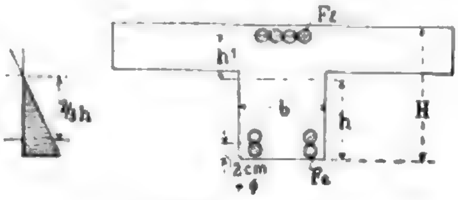


Abbildung 119.

Scherspannungen Sorge zu tragen. Aufserdem ist darauf zu achten, dafs die Scherspannung des reinen Betonquerschnitts der Balkenlage den Wert von 15 kg/qcm nicht übersteigen darf.

D. Berechnung der Stützen.

Die Betonkörper der Stützen sind aufser auf Druck auch auf Zerknicken zu berechnen nach folgenden Formeln:

1. bei zentrischem Lastangriff . . . . $J = 60 P . l^2$,
2. bei wenig exzentrischem Lastangriff $J = 100 P . l^2$, wobei J das kleinste auf cm bezogene Trägheitsmoment des Querschnitts der Betonstütze, P die Belastung in Tonnen, l die Stützlänge in m bedeutet,
3. bei verhältnismäfsig grofser Exzentrizität des Lastangriffs sind die Stützen auf zusammengesetzte Festigkeit zu berechnen.

Aus den vorstehend auszugsweise wiedergegebenen Vorschriften der einzelnen Baupolizeibehörden ist eine geringe Übereinstimmung ersichtlich. Die Probebelastungen mit der 10 fachen Nutzlast sind zwar erwünscht, erscheinen jedoch bedenklich, da dieselben in der Wirklichkeit bereits zu Setzungen der Fundamente geführt haben und deshalb eingestellt werden mufsten. Bei dem Abbruch der Ausstellungsbauten in Paris hat man mehrere nach dem System Hennebique und Bonna hergestellte Bauteile Probebelastungen bis zum Bruch unterworfen und sind dabei Tragfähigkeiten festgestellt worden, welche die früher durch Berechnung ermittelten weit übertroffen haben. Zuverlässige statische Berechnungen genügen jedoch nicht allein, eine Sicherheit der Eisenbeton-Konstruktionen zu erreichen; es kommt noch immer der bedeutende unbestimmte Faktor „Herstellung auf der Baustelle“ hinzu. Hennebique warnt selbst vor zu grofser Vertrauensseligkeit in dieser Beziehung; auch das zu frühzeitige Entfernen der Unterstützungen der hergestellten Bauteile hat schon manchen Unfall veranlafst und Menschenleben gefordert.

Ein gröfserer Unfall ereignete sich am 28. August 1901 in Basel, wo ein nach dem System Hennebique errichtetes Hotelgebäude während der Bauausführung plötzlich zusammenstürzte; die Bauarbeiten waren z. Zt. des Einsturzes bis zum Dach gediehen. Bei diesem Zusammensturz wurden 7 Personen getötet, 6 Personen schwer verletzt. Der Unglücksfall hat im Monat Mai 1902 das Baseler Strafgericht beschäftigt, und haben die Verhandlungen zu einer exemplarischen Bestrafung der Schuldigen geführt. Durch die Sachverständigen ist festgestellt worden, dafs verschiedene grobe Fahrlässigkeiten vorlagen. Im Erdgeschofs des erwähnten Gebäudes hatte man einen in Mauerwerk vorgesehenen stützenden Pfeiler unter dem Zusammenstofs von zwei Unterzügen während der Ausführung des Rohbaues fortgelassen und mittels Holzspriefsen abgestützt. Beim nachträglichen Aufmauern dieses Pfeilers standen diese Spriefsen im Wege; dieselben wurden zum Teil entfernt und durch eine kurze Spriefse von 10 cm Durchmesser ersetzt, welche sich auf den halbgemauerten Pfeiler stützte. Soweit diese Spriefse es zuliefs, wurde der Pfeiler weiter aufgemauert. Dieses eigentümliche Vorgehen bei der Ausführung des besagten Pfeilers ist als Hauptursache des erfolgten Einsturzes anzusehen, zumal derselbe kurze Zeit nach Entfernen der provisorischen Stützen erfolgte; dazu kommen noch eine ganze Reihe sonstiger Mängel der Bauausführung, welche den Einsturz begünstigten. Die Experten fassen ihr Gutachten am Schlusse ihres sehr eingehenden umfangreichen Berichtes in folgende Schlufsfolgerungen zusammen:

Auf die Frage: „Welches sind die Ursachen des erfolgten Einsturzes?“ antworten wir mit folgenden Schlufsfolgerungen:

Die Hauptursache des Einsturzes ist: Unvorsichtigkeit im Vorgehen bei Wegnahme der Spriefsen unter den Unterzügen 3 und 4 über dem Parterre und mangelhaftes Unterstützen der letzteren bei Anlafs der Aufmauerung des Mittelpfeilers.

Als unterstützende Momente kommen hinzu: a) Ungenügende Dimensionierung der Säule *A* im 1. Stock, verbunden mit dem Mangel einer Kontrolle der Dimensionierung der Konstruktionen seitens der Unternehmung überhaupt. b) Die Verwendung eines für solche Konstruktionen nicht geeigneten Rohmaterials, wie ungewaschener Kies und Sand. c) Die nicht hinreichend sorgfältige Art der Ausführung der Betonarbeiten, namentlich des Einstampfens des Betons. d) Der Mangel irgend einer Prüfung der Festigkeit des Betons in Verbindung mit den hohen Anforderungen, welche die Berechnungsweise Hennebiques an die Festigkeit des Betons stellt. e) Eine nicht ganz abgeklärte Organisation in den Kompetenzen bei den unteren Organen der Bauleitung und endlich f) die Hast in der Ausführung der Arbeiten und die unzweckmäfsige Reihenfolge in der Entfernung der Spriefsen in den verschiedenen Etagen.

In den ergänzenden Bemerkungen zum Expertenbericht sprechen die Sachverständigen offen aus, dafs die Ursache des Einsturzes mit dem Prinzip des Systems Hennebique nicht in direktem Zusammenhang steht und dafs es zu bedauern wäre, wenn das Vorkommnis da oder dort zu einem Verbot in der Anwendung dieses Systems führen sollte. Die Experten machen jedoch auf die verschiedenen Wandlungen aufmerksam, welche das System seit seinem Bekanntwerden durchgemacht hat, darin bestehend, dafs die Konstruktionen kühner angeordnet werden und die Dimensionierung nach anderen Berechnungsweisen erfolgt.

Der Unfall hat den Vorsteher des Bau-Departements von Basel, Regierungsrat H. Reese, veranlafst, Erhebungen über die in anderen Städten gemachten Erfahrungen mit Eisenbeton-Konstruktionen und deren Zuverlässigkeit anzustellen. Es wurden zur Erreichung dieses Zweckes an mehrere Baupolizeibehörden in Deutschland und der Schweiz folgende Fragen gerichtet:

1. Werden in Ihrer Stadt Betoneisen-Konstruktionen nach dem System Hennebique oder einem ähnlichen System ausgeführt? Wenn ja —

2. Werden bezüglich der Ausführung solcher Konstruktionen von der Baupolizei besondere Vorschriften aufgestellt und werden die Arbeiten während der Ausführung speziell von der Baupolizei überwacht?

3. Haben sich die in Ihrer Stadt bereits ausgeführten Hennebique-Konstruktionen gut bewährt und sind dieselben nach Ihrer Ansicht demnach ohne Bedenken als zulässig zu erklären?

Die Frage 1 wurde hinsichtlich Hennebique bejaht von den Städten: Basel, Bern, St. Gallen, Genf, Lausanne, Luzern, Zürich, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Freiburg i. B., Hamburg, Karlsruhe, Köln, Leipzig, Magdeburg, Mainz, Mülhausen i. E., Nürnberg, Stuttgart und Strafsburg i. E.

Hinsichtlich anderer Systeme bejahten: Basel (Koenen und Luitpold), Bern, St. Gallen (Koenen), Zürich, Düsseldorf, Frankfurt a. M., Freiburg i. B. (Monier und Rabitz), Hamburg (Koenen, Müller & Marx), Hannover (Monier, Koenen und Müller & Marx), Leipzig, Mainz (Koenen), Strafsburg und Stuttgart.

Verneint haben hinsichtlich Hennebique: Berlin, Bremen, Breslau, Dresden, Elberfeld und Wiesbaden.

Die Frage 2 wurde von den meisten Städten verneint. Besondere Vorschriften für Berechnung und Ausführung haben nur: Dresden, Düsseldorf, Frankfurt a. M. und Hamburg, welche hinsichtlich der Berechnungen schon auszugsweise wiedergegeben wurden.

Frage 3 wurde bezüglich Hennebique von sämtlichen unter 1 genannten Städten — mit nachstehenden Ausnahmen — in günstigstem Sinne bejaht. In Hamburg hat sich die Konstruktion eines vierstöckigen Lagerhauses infolge von Mängeln in der Ausführung nur zum Teil bewährt, jedoch wird die Bauweise für die Folge als zulässig erachtet. In Köln kam bis jetzt nur eine Decke zur Ausführung; die dortige Baupolizei verhält sich sonst gegen die Anwendung des Systems Hennebique ablehnend. In Stuttgart ist das System Hennebique als tragende Konstruktion nur bei einem Neubau verwendet, aber zu schwach befunden worden; nach Ablauf eines Jahres soll die Konstruktion nachgeprüft werden; Deckenkonstruktionen haben sich bewährt. In einem Falle haben sich die Eiseneinlagen bei einer nach Hennebique errichteten Stützmauer von gröfseren Dimensionen als zu schwach erwiesen und mufsten verstärkt werden. In Wiesbaden wurde ein nach System Hennebique geplanter Fabrikbau abgelehnt.

Die verschiedene Behandlung der Sache ist aus den vorstehenden Ausführungen ersichtlich. Während z. B. Düsseldorf die Ausführungen in Eisenbeton gestattet, verhält sich das benachbarte Köln ziemlich ablehnend; ähnliche Verhältnisse liegen bei Frankfurt a. M. und Wiesbaden u. a. vor. Durch diese verschiedenartige Behandlung der Eisenbeton-Bauweise seitens der Behörden macht sich auch in Deutschland bereits das Bedürfnis nach einheitlichen Vorschriften, wie andere Staaten solche seit kurzer Zeit besitzen oder doch vorbereiten, geltend. Frankreich hat im Jahre 1901 eine Kommission von Fachleuten berufen, den Stand der Eisenbetontechnik zu prüfen und geeignete Vorschriften für Berechnung und Ausführung aufzustellen; verschiedene Prüfungen von Konstruktionen, Belastungsversuche u. s. w. haben bereits unter Aufsicht von Mitgliedern dieser Kommission stattgefunden. Die Schweiz hat auf dem letzten Städtetag eine siebengliedrige Kommission zu gleichem Zwecke eingesetzt; jedenfalls hat der Basler Unfall die Veranlassung dazu gegeben.

Eine gleichmäfsige Behandlung und der Erlafs einheitlicher Vorschriften für die Herstellung von Eisenbetonbauten wäre daher auch für Deutschland erwünscht. Die Möglichkeit der Entstehung gefährlicher Zustände kann jedoch auch durch den Erlafs der schärfsten Vorschriften nicht gänzlich aus der Welt geschafft werden, weil eben von der mehr oder minder zuverlässigen Herstellung der Konstruktionen auf der Baustelle der Sicherheitsgrad der ausgeführten Bauteile abhängig ist, namentlich wenn im Hochbau stark belastete Konstruktionen in Frage kommen oder rasch gebaut werden mufs. Auf jeden Fall ist anzustreben, dafs nur besonders befähigte Personen oder Spezialfirmen zur Ausführung von Eisenbeton-Konstruktionen, sei es im Hoch- oder Tiefbau, zugelassen werden; denn würde die Bauweise Gemeingut und von jedem, der sich dazu befähigt glaubt, ausgeführt werden können, so würden gelegentliche Einstürze an der Tagesordnung sein.

Der Erlafs geeigneter Vorschriften ist vielleicht imstande, in dieser Beziehung regelnd einzugreifen und dem Eisenbeton in seiner Anwendung die Gebiete zuzuweisen, für welche sich derselbe ganz besonders eignet und demselben eine Anwendungsberechtigung nicht abzusprechen ist.

Auszug aus der Literatur.

Christophe: Le Béton armé et ses applications. „Annales des Traveaux Publics Belgique“ 1899.

Hennebique: Le Béton armé. „Journal des constructions du système Hennebique“.

Lefort: Calcul des poutres droites et planchers en béton armé.

Lavergne: Etude des divers systèmes de constructions en ciment armé.

„Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“: Jahrgang 1900, 1901 und 1902 enthält mehrere Abhandlungen über verschiedene Bauweisen, Bauwerke, Bruchversuche und Berechnungen in Eisenbeton von den Verfassern: Ast, von Emperger, Spitzer, v. Thullie u. s. w.

„Schweizerische Bauzeitung“: Jahrgang 1899 bis 1902 enthält verschiedene Abhandlungen über Bauweisen, Berechnungen u. s. w. von den Verfassern: Ritter, Rosshändler, Rappaport u. s. w.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die chemische Analyse bei der Materialprüfung.

In einem Artikel unter vorstehender Überschrift will sich Hr. Otto Knaudt in „Stahl und Eisen" Nr. 23 1902 S. 1271 an der treuesten Stütze unserer Eisenindustrie, der chemischen Analyse, versündigen. Hr. Knaudt sollte doch bedenken, dafs die chemische Analyse das Fundament unserer heutigen Eisenindustrie und die treibende Kraft des Fortschreitens derselben ist. All die gewaltigen Fortschritte in der Verbesserung der Eisenqualität und der Eisenerzeugung haben wir in erster Linie dem Umstande zu verdanken, dafs wir mit dem Lichte der chemischen Analyse in die Eisenhüttenprozesse und in die Zusammensetzung der erzeugten Produkte hineingeleuchtet und mit den Resultaten der mechanischen Prüfung verglichen haben. Schliefsen wir heute die chemischen Eisenhütten-Laboratorien, dann ist morgen der Eisenhüttenbetrieb tot.

Hr. Knaudt hat selbst mit der chemischen Analyse in die Zusammensetzung seines Bleches hineingeleuchtet, er versteht aber die Analysen nicht zu interpretieren. Er sieht in den Analysen nur eine Anzahl ungleicher Zahlen, während sie nach seiner Meinung alle gleich sein sollten. Diese Ungleichheit schiebt er der fehlerhaften Arbeit der sieben Chemiker zu. Er sieht augenscheinlich gar nicht, dafs das von ihm erzeugte Blech eine ungleichmäfsige chemische Zusammensetzung hat, dafs jedes Teilchen des Bleches anders zusammengesetzt ist als irgend ein anderes Teilchen, und dafs diese Ungleichmäfsigkeit die Hauptursache der ungleichen Zahlen ist, dafs also die Schuld an dieser Ungleichheit ihn (Knaudt) und nicht die sieben Chemiker trifft.

Wer nur einigermafsen chemische Analysen zu lesen versteht, der sieht auf den ersten Blick, dafs das Blech an seinem Kopfende einen höheren Kohlenstoffgehalt hat, als an seinem Fufsende (ebenso höheren Si- und P-Gehalt). Sämtliche Chemiker finden in dem Blech K einen höheren Kohlenstoffgehalt als in F und zwar beträgt die Differenz im Durchschnitt 0,04 %, wie sich aus der Zusammenstellung auf folgender Spalte ergibt.

Aus den Analysen geht zweifellos hervor, dafs das Blech am Kopfende einen höheren Kohlenstoffgehalt hat, als am Fufs. Für diese Tatsache haben wir noch einen zweiten Beweis und zwar einen solchen, der von der chemischen Analyse vollständig unabhängig ist. Diesen zweiten Beweis liefert uns Hr. Knaudt ebenfalls, allerdings ohne dafs er es merkt, und zwar mit der von ihm

	Kohlenstoff %		Kohlenstoff-Differenz K — F in %
	F	K	
Dr. Hausdorff . . .	0,117	0,154	0,037
Zürich	0,112	0,146	0,034
Berlin	0,13	0,16	0,030
München	0,11	0,16	0,050
Hüttenwerk A . .	0,136	0,174	0,038
„ B . .	0,14	0,20	0,060
„ C . .	0,137	0,175	0,038
Durchschnitt . .	0,126	0,167	0,041

so arg verdächtigten Zerreifsmaschine. Er zeigt uns, dafs das Blech K eine höhere Festigkeit, nämlich 41,5 kg, als F mit nur 38,2 kg, hat. Hierdurch wird wieder die längstbekannte Tatsache bestätigt, dafs einer gröfseren Festigkeit auch ein höherer Kohlenstoffgehalt entspricht.

Die Erklärung des Hrn. Knaudt, dafs der Unterschied in der Festigkeit eine Folge der „schweren Bramme" sei, wird ihm wohl ebenso unbegründet vorkommen, wie jedem Leser von „Stahl und Eisen". Entsprechend früheren Mustern hätte Hr. Knaudt jetzt folgerichtig erklären müssen, die Differenz in der Festigkeit sei eine Folge der Schwankungen in der Zerreifsmaschine. Er hat diesen Schlufs jetzt wohl nicht gezogen, weil es seine eigene Zerreifsmaschine war.

Bei diesem Unterschied in den Zerreifsresultaten wird man unwillkürlich an eine frühere Veröffentlichung von Knaudt erinnert. Er glaubte nämlich vor einigen Jahren („St. u. E." 1897 S. 619) durch vergleichende Zerreifsversuche erhebliche Schwankungen in den Zerreifsmaschinen bei ein und demselben (?) Probematerial festgestellt zu haben. Nach Obigem liegt heute die Wahrscheinlichkeit vor, dafs diese Schwankungen ihre Ursache nicht in den Zerreifsmaschinen, sondern in der ungleichmäfsigen Zusammensetzung der Probebleche hatten.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu unseren Analysen zurück. Wie grofs sind denn nun eigentlich die Unterschiede in den Analysenresultaten? Hr. Knaudt gibt keine zahlenmäfsige Darstellung, sondern er wählt die graphische und nimmt, um die Differenzen recht grofs erscheinen zu lassen, für jedes Hundertstel Prozent eine Länge von 3 mm!

Wir wollen aber die Differenzen betrachten, wie sie in Wirklichkeit sind. Für manchen, der weniger Fachmann ist, mögen die Differenzen

deshalb grofs erscheinen, weil einige Resultate in drei und andere in zwei Dezimalstellen angegeben sind. Des bessern Vergleichens wegen wollen wir dieselben auf zwei Dezimalstellen abrunden, dann sehen sie wie folgt aus, indem wir die Kohlenstoffresultate des Bleches F vergleichen:

Dr. Hausdorff . .	0,12 %	Kohlenstoff
Zürich	0,11 „	„
Berlin	0,13 „	„
München	0,11 „	„
Hüttenwerk A .	0,14 „	„
„ B .	0,14 „	„
„ C .	0,14 „	„

Die gröfste Differenz zwischen sämtlichen sieben Chemikern beträgt 0,03 %; also noch weniger als die Ungleichmäfsigkeit im Blech, welche 0,04 % im Kohlenstoff beträgt.

Wir haben gezeigt, dafs das Blech, vom Fufs zum Kopf fortschreitend, einen immer gröfseren Kohlenstoffgehalt besitzt. Ebenso ist mit Sicherheit anzunehmen, wie wir nachher erläutern werden, dafs auch in den seitlichen Richtungen die einzelnen Teile des Bleches einen verschiedenen Kohlenstoffgehalt besitzen. Es werden in einem Querschnitt, wie ihn Hr. Dr. Hausdorff behobelt hat, die Kohlenstoffgehalte überall etwas verschieden sein. Die Unterschiede werden ja sehr klein sein, aber die Unterschiede in den Analysenresultaten sind auch sehr klein. Hr. Dr. Hausdorff ist ja bestrebt gewesen, eine möglichst richtige Durchschnittsprobe zu nehmen, aber wir halten die Hobelspäne für zu grob und zu sperrig, um eine nur einigermafsen gleichmäfsige Mischung zu erzielen. Der Span, den er z. B. aus der Mitte gehobelt hat, hat zweifellos eine andere Zusammensetzung, als derjenige, den er vom Ende des Probestückes gehobelt hat. Derjenige Chemiker, der für seine Einwage hauptsächlich Späne von dem einen Ende des Probestückes auf die Wage bekam, erhielt zweifellos ein durch die Ungleichmäfsigkeit der Probe verursachtes anderes Resultat, als derjenige Chemiker, dessen Einwage mehr aus der Mitte des Probestückes stammte. Diese Unterschiede konnten namentlich in die Erscheinung treten bei denjenigen Methoden, die nur eine sehr kleine Menge als Einwagen benutzen.

Oben haben wir gezeigt, dafs die Differenzen in den Analysenresultaten überhaupt sehr klein sind, und jetzt haben wir gezeigt, dafs mindestens ein Teil dieser kleinen Differenzen noch durch die Ungleichmäfsigkeit des Bleches verursacht sind; dafs also in Wirklichkeit die Fehler der Analysen verschwindend klein, d. h. für die Praxis gleich Null sind.

Wenn Hr. Knaudt die Differenzen in den veröffentlichten Analysen für zu grofs erklärt, so trifft allein ihn, der das ungleichmäfsige Blech fabriziert hat, die Schuld, nicht aber die Chemie. Die Chemie ist um so glänzender aus dieser Anklage hervorgegangen, als nur ein einziger von den sieben Chemikern wufste, welche Absichten Herrn Knaudt leiteten. Die sechse haben also in ihrer gewöhnlichen Weise gearbeitet und die Knaudtschen Proben einfach zwischen die Hunderte von andern Proben gereiht, wie sie sie tagtäglich untersuchen, ohne für die Knaudtschen Proben besondere Kontrollmafsregeln zu treffen, wie sie sonst stets bei wichtigen Proben gehandhabt werden.

Und wenn nun wirklich ein Chemiker einen Fehler macht, wer hat dann ein Recht, dafür die Chemie verantwortlich zu machen? Hat Hr. Knaudt noch nie ein falsches Mafs in eine Zeichnung geschrieben, oder einen Rechenfehler gemacht, oder ein Stück verkehrt gewalzt? Er wird deshalb doch keinem Menschen das Recht einräumen, Konstruktionsbureau und Walzwerk für unnütze Institute erklären zu dürfen. Wir sind allerdings auch der Ansicht, dafs man wichtige Untersuchungen nur solchen Chemikern anvertrauen soll, die eine Reihe von Jahren im Eisenhütten-Laboratorium als Angestellte gearbeitet und im Kreuzfeuer des Analysenaustausches gestanden haben, damit sie auch mit der nötigen Vorsicht und Umsicht arbeiten.

Um die Aufnahme der chemischen Analyse in die Abnahmebedingungen zu hintertreiben, versucht Hr. Knaudt den deutschen Chemiker herunterzusetzen und den amerikanischen Abnehmer zu verdächtigen. Mit solchen unlauteren Gründen kann er die Aufnahme der chemischen Analyse in die amerikanischen Bedingungen nicht erklären; diese erklärt sich einfach dadurch, dafs sich der amerikanische Stahlwerks-Ingenieur vor der chemischen Analyse nicht fürchtet; und wir können Hrn. Knaudt die Versicherung geben, dafs es auch deutsche Stahlwerks-Ingenieure gibt, die keine Furcht vor der chemischen Analyse haben, und die schon grofse Quantitäten Stahl, bei denen die chemische Analyse vorgeschrieben war, mit Leichtigkeit fabriziert haben.

Nebenbei wollen wir hier bemerken, dafs die mechanischen Eigenschaften des Stahles zweifellos abhängig von der chemischen Zusammensetzung desselben sind; will man also mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung für die Abnahme vorschreiben, so müssen beide Vorschriften auch in dem richtigen Abhängigkeitsverhältnis stehen.

Es sei hier ausdrücklich bemerkt, dafs wir die Ausführungen des Hrn. Knaudt ganz und gar nicht tragisch nehmen, sondern dafs wir dieselben nur für das halten, was sie in Wirklichkeit sind und wofür sie auch jeder andere sachverständige Leser hält. Es fällt keinem Werk ein, nun etwa sein Laboratorium oder seine Zerreifsmaschine abzuschaffen.

Im Gegenteil, wir freuen uns, dafs Hr. Knaudt seinen Artikel veröffentlicht und uns dadurch eine passende Gelegenheit verschafft hat, endlich ein-

mal den wichtigen Anteil, den das chemische Laboratorium an den Errungenschaften und den täglichen Arbeiten unseres Eisenhüttengewerbes hat, öffentlich feststellen und zum Ausdruck bringen zu können.

Denn wir haben gesehen, dafs die chemischen Analysen, die Hr. Knaudt veröffentlicht hat, kein wertloses Zahlengewirr sind, wie er behauptet, sondern dafs aus denselben hervorgeht, dafs die Chemiker die Analyse derartig auf die Höhe gebracht haben, dafs dieselbe auch bei gewöhnlichem Laboratoriumsbetriebe schon aufserordentlich scharfe Resultate liefert. Ferner sehen wir aber, dafs sich aus den Analysen des Hrn. Knaudt noch Schlufsfolgerungen ziehen lassen, die von nicht gewöhnlicher Bedeutung für die Eisenindustrie sind. Denn die Analysen lehren uns:

1. dafs das Blech eine ungleichmäfsige chemische Zusammensetzung hat;

2. erklären sie uns, woher die oft unerklärlichen Differenzen bei den Proben rühren, die von den Stahlwerken an die Laboratorien geschickt werden (Ungleichmäfsigkeit des Materials);

3. erklären sie uns, warum die beiden Blechstreifen F und K verschiedene Festigkeit und Dehnung haben;

4. lassen uns die Analysen einen tiefen Blick in die Vorgänge bei der Fabrikation des Stahles tun. Nämlich:

F. enthält weniger Kohlenstoff als K. Was ist die Ursache dieser Erscheinung? Wir hörten die Ansicht, F sei teilweise verbrannt. Wir sind anderer, und zwar folgender Ansicht: Wenn der flüssige Stahl in die Kokille gegossen wird, dann erstarrt die äufsere Fläche der Bramme und auch des Blockes sofort, es findet also keine Bewegung der Moleküle, demnach auch keine Veränderung der chemischen Zusammensetzung statt. Es wird also die äufsere Rinde dieselbe Zusammensetzung haben wie das Stahlbad, etwaige Ungleichmäfsigkeiten werden auch ziemlich gleichmäfsig verteilt sein. Ganz anders verhält sich aber das Innere der Bramme, welches länger flüssig bleibt. Hier kann noch eine Bewegung der einzelnen Teilchen stattfinden, und zwar werden diejenigen, die spezifisch leichter sind als ihre Umgebung, in die Höhe steigen. Zu den spezifisch leichteren Körpern rechnen wir diejenigen mit einem höheren Gehalt an C, P, S. Diese Teilchen steigen also in die Höhe, solange der Stahl noch flüssig ist, und dadurch kommt es, dafs sich in dem Kopf der Bramme diejenigen Stahlteilchen ansammeln, die einen höheren Gehalt an C, P, S haben, als diejenigen im Fufs. Auf diese Weise ist also der höhere Gehalt an C, P, S im Kopf der Bramme einfach und natürlich erklärt. Ist diese Erklärung richtig, so folgt hieraus weiter, dafs sämtliche Brammen und Blöcke der Stahlindustrie im Innern ihrer Kopfenden einen höheren Gehalt an C, P, S haben, als im Innern ihrer Fufsenden. Dann hätten uns die Analysen des Hrn. Knaudt sogar zu einer Fehlerregel geführt, die für die gesamte Stahlindustrie Gültigkeit hat, und dürfte es eine der nächsten Aufgaben des Stahlwerksbetriebes sein, diese Fehlerregel zu beseitigen.

Dafs der Unterschied zwischen Kopf und Fufs bei den Knaudtschen Proben so ausgezeichnet in die Erscheinung tritt, hat seinen Grund in der Blechform des Probestücks. Hr. Dr. Hausdorff hat über den Querschnitt des Bleches gehobelt; dadurch hat er nicht nur die Rinde, sondern auch das Innere der Bramme in die Probe bekommen.

Bei den Spänen vom Blechstreifen F werden die Enden mehr C, P, S enthalten, als die Mitte, während beim Blechstreifen K die Mitte der Späne mehr C, P, S enthält, als die Enden. Da die Enden der Späne von F dieselbe Zusammensetzung haben wie die Enden von K, so ist die Differenz in den Mitten der Späne von F und K noch gröfser als 0,04 %.

Die Ungleichmäfsigkeit zwischen gewissen Punkten des Bleches ist also in Wirklichkeit noch gröfser, als die Analyse sie anzeigt.

Die Bewegung der kohlenstoffreicheren Teilchen nach oben hin kann auch durch anhängende Gasbläschen bewirkt worden sein.

Ob die ungleichmäfsigen Teilchen bereits im Bade vorhanden waren, oder sich erst in der Kokille bildeten, ob dieselben von dem zugesetzten Spiegeleisen oder Ferromangan herrühren und ob nicht überhaupt das Mangan den C, P, S festhält oder anzieht, darüber wollen wir jetzt keine Ansicht äufsern. Wir begnügen uns damit, eingehend auf die Ungleichmäfsigkeit hingewiesen und dadurch hoffentlich Anregung zu weiteren aufklärenden Untersuchungen gegeben zu haben.

Die Amerikaner tragen der Ungleichmäfsigkeit selbstverständlich auch Rechnung. Sie geben in der vorgeschriebenen Analyse für die Gehalte der einzelnen Körper einen Spielraum oder schreiben bestimmte Grenzen vor, die nicht über- oder unterschritten werden dürfen.

Wir fassen unsere Folgerungen jetzt in folgenden Satz zusammen:

Ob man die chemische Analyse in die Abnahmebedingungen aufnehmen oder nicht aufnehmen will, ist uns ganz gleichgültig. Schliefst man dieselbe aus, so soll man den Ausschlufs mit der Ungleichmäfsigkeit des Materials begründen, aber nicht als Grund die Unzuverlässigkeit der chemischen Analyse angeben. Gegen letztere unwahre Behauptung erheben wir hiermit den entschiedensten Widerspruch.

Mancher Leser mag erstaunt sein über die Kühnheit, mit der eine so bedeutende Wissenschaft, wie die Eisenhütten-Chemie, angegriffen und abfällig beurteilt worden ist. Dieses Urteil ward diktiert von einer gewissen Ängstlichkeit und von der alten Überhebung der sogenannten

Praxis über die Wissenschaft. Zur Ängstlichkeit vor dem Eindringen der Chemie mag die Praxis hie und da Grund haben; aber zur Überhebung hat sie keinen Grund. Denn gerade die vorliegenden Analysen haben uns gezeigt, dafs **nicht das Laboratorium rückständig ist, sondern die Praxis.**

Das Bemühen, die Eisenhütten-Chemiker und die Chemie verdächtigen zu wollen, ist vergeblich. Wenn die Chemiker es nicht so wüfsten, dafs diese Beschuldigungen unwahr sind, dann könnten sie es aus der grofsen Menge von Proben ersehen, die ihnen tagtäglich zur Untersuchung ins Laboratorium geschickt werden. Unsere Wissenschaft Chemie läfst sich durch solche Anschuldigungen nicht aus dem Geleise bringen. Sie geht ruhig ihren eisernen Forscherschritt weiter; wer mit ihr geht, kommt vorwärts; wer aber nicht mit ihr geht, oder sich ihr womöglich noch widersetzt, der bleibt zurück und wird schliefslich zum alten Eisen gelegt.

Wer im Interesse seines Werkes handeln will, der verschliefse seinen Betrieb nicht den Blicken seiner Chemiker, namentlich nicht die so wichtige Probenahme. Jede Aufklärung erhöht die Beherrschung des Betriebes und bringt Segen, mitunter sogar reichen Segen.

Ruhrort a. Rhein, 9. Februar 1903.

C. Stöckmann.

* * *

Geehrte Redaktion!

Auf die Kritik, die Herr Stöckmann an meine Untersuchung geknüpft hat, erlaube ich mir folgendes ergebenst zu erwidern:

Den grofsen Einflufs, den unsere chemische Wissenschaft im Betriebe unserer Hüttenwerke ausgeübt hat und noch ausübt, habe ich nie bezweifelt oder herabgesetzt, sondern ich habe nur nachgewiesen, dafs die Chemie bei einer Abnahme nicht zu gebrauchen ist. Wenn ich zum Beweise dieser Behauptung Analysen aus zwei Stückchen Flufseisen von sieben Chemikern habe vornehmen lassen, so ist es dabei ein ganz nebensächlicher Umstand, dafs diese beiden Stücke dem Kopf und dem Fufs eines und desselben Bleches entnommen waren. Hätte man die beiden Stücke von zwei verschiedenen Blechen abgetrennt, so hätte dieser Umstand an meinen Untersuchungen garnichts geändert. Die beiden Diagramme hätten gerade so gut parallele Linien ergeben, wie im vorliegenden Falle dieses geschehen ist, man hätte gerade so gut daraus ersehen, dafs die sieben Laboratorien genau arbeiteten, da jedes von ihnen nur eine stetige Abweichung zeigt.

Da ich nun die beiden Proben vom selben Blech nahm, so kann man allerdings nebenher auch sehen, dafs ein Stück Blech in seiner ganzen Länge durchaus nicht gleichmäfsig ist, eine Tatsache, die aber in allen Kreisen längst bekannt ist. Diese Tatsache ist schon so lange bekannt, dafs die Abnahme-Vorschriften der Kaiserlich deutschen Marine vom Jahre 1892 für Bleche eine Untersuchung auf Festigkeit, Dehnung u. s. w. an beiden Enden derselben vorschreiben; auch die Würzburger Normen vom Jahre 1902 stellen dieselben Forderungen. Die Mitteilung der von mir gefundenen Festigkeiten hat im vorliegenden Falle nur unbedeutenden Wert, ich habe sie nur gegeben, um zu zeigen, dafs das fragliche Blech ein ganz alltägliches Produkt war. Da nun zufällig der Unterschied der Festigkeit und Dehnung am Kopf und Fufs sehr klein war, so glaubte ich, es wäre richtig anzugeben, woher dieser geringe Unterschied stamme.

Es wird mir ferner vorgeworfen, dafs die graphische Darstellung ein verzerrtes Bild gebe, eine Untersuchung der Zahlen ohne Zuhilfenahme der zeichnerischen Darstellung ergibt nun folgendes: Der kleinste Gehalt an Schwefel bei der Probe K beträgt 0,035 und ist um 0,031 kleiner, als der höchste Schwefelgehalt von 0,066, der Unterschied beträgt also 0,031 : 0,035 — etwa 90 %. Der Phosphor in Probe K schwankt zwischen 0,037 und 0,05, der Unterschied beträgt also 0,013, was einen prozentualen Unterschied von 35 % ergibt. Ähnlich steht es mit den vier anderen Reihen von Resultaten. Ein verzerrtes Bild entsteht beim Diagramm, wenn man es so abbricht, dafs die Nulllinie nicht sichtbar ist, man sieht dann nur die Unterschiede und nicht die Werte, deren Unterschiede man darstellen will. Bei der rechnerischen Darstellung macht man denselben Fehler; es entsteht also dieselbe Verzerrung, wenn man die Gröfse des Unterschiedes nur betrachtet, wie es in der Kritik bei dem Kohlenstoff geschehen ist, wo man 0,03 als Differenz findet, während ich eben den Unterschied in Prozenten angegeben habe. Verzerrungen treten also auf beide Arten ein, man kann sie vermeiden oder man kann sie nicht vermeiden.

Was die Entnahme der Proben durch den Chemiker angeht, so verweise ich auf die Nummer 24 dieser Zeitschrift vom 15. Dezember 1902, wo Hr. Dr. Hausdorf sich zu diesem Punkte geäufsert hat.

Essen, Februar 1903.

O. Knaudt.

* * *

Zur vorstehenden Entgegnung des Herrn Knaudt erlaube ich mir zu bemerken: Wenn Hr. K. behauptet, er habe den Beweis erbracht, die chemische Analyse sei zur Abnahme nicht zu gebrauchen, und diese Behauptung mit der weiteren Behauptung beweisen will, die 7 Chemiker würden dieselben Abweichungen gefunden haben, wenn die Probestücke auch von verschiedenen Blechen genommen worden wären, so bezweifeln wir die letztere Behauptung nicht, denn wir halten das zweite Blech in seinem Innern für ebenso ungleichmäfsig wie das erste. Das rechtfertigt aber

nur unsere Behauptung und unsern Anspruch: Wenn man die chemische Analyse von der Abnahme ausschliefsen will, so kann man diesen Ausschlufs nur mit der Ungleichmäfsigkeit des Materials begründen.

Dafs die Ungleichmäfsigkeit der Bleche in ihrer ganzen Länge bekannt sei, mag bezüglich der mechanischen Eigenschaften richtig sein, bezüglich der chemischen Zusammensetzung müssen wir diese Behauptung bezweifeln. Herr Knaudt würde den Unterschied in der Festigkeit zwischen K und F sonst doch auch mit dem verschiedenen Kohlenstoffgehalt erklärt haben, wie wir.

Nicht die graphische Darstellung machen wir zum Vorwurf, sondern die Gröfse des Mafsstabes, wodurch die Differenzen unnatürlich vergröfsert werden. Dieses Bestreben der unnatürlichen Vergröfserung tritt bei dem Ausdruck der Differenzen in Prozenten noch mehr hervor. Dieses geht aus der Berechnung der Schwefeldifferenz hervor. Warum nimmt man die Zahl 0,035 als Divisor und nicht die Zahl 0,066, die doch dasselbe Recht hätte? Dann hätte sich die Schwefeldifferenz nicht auf 90, sondern nur auf 47 % gestellt. Man sieht hier die Willkür, die in der prozentualen Darstellung liegt. Nur die wirkliche Gröfse der Differenzen hat Beweiskraft, nicht aber ihre Vergröfserung. Ob jemand 1 ₰ oder 2 ₰ in der Tasche hat, ist nach Knaudt eine kolossale Differenz, denn sie beträgt 100 %; während der betr. Jemand in beiden Fällen in Wirklichkeit soviel wie nichts in der Tasche hat. Dafs die Behauptungen des Herrn Knaudt einer solchen Vergröfserung bedürftig sind, ist ein überzeugender Beweis für deren Haltlosigkeit.

Ruhrort, den 21. Februar 1903.

C. Stöckmann.

* * *

Essen, den 9. März 1903.

Zu den Bemerkungen des Hrn. Stöckmann habe ich weiter nichts zu erwähnen, und mufs es dem Leser überlassen, festzustellen, ob die von mir angeführten Tatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse durch die Kritik des Hrn. Stöckmann irgendwie in ihrem Wert beeinträchtigt werden.

Hochachtungsvoll

O. Knaudt.

Neuerung an Reversierventilen für Gasöfen, zur Vermeidung von Gasverlusten während des Umsteuerns.

Die Firma Poetter & Co. redet in „Stahl und Eisen" Heft 5 S. 333 ff. jenen Umsteuerungen das Wort, welche einen längeren Zeitaufwand zum Umsteuern erfordern, und für welche deshalb zur Vermeidung der beträchtlichen Gasverluste die Anwendung einer Patent-Vorrichtung zum Abschliefsen der Gasleitung während des Umsteuerns empfohlen wird. Man findet indes vielfach noch die Vorzüge und Vorteile jener Umsteuerungen anerkannt, welche den Flammenwechsel in sehr kurzer Zeit, und mit möglichst geringem Gasverluste besorgen. In dieser Hinsicht behauptet wohl die alte Siemens-Wechselklappe immer noch ihren Rang, da das Umstellen derselben immer in einer Sekunde — mit einem Ruck — ausgeführt werden kann. Freilich ist dieselbe in Mifskredit geraten, meiner Meinung nach wohl deshalb, weil die Ausführung und Aufstellung des Ventilkastens derselben vielfach derart mangelhaft war, dafs ein dauerhaft gutes Funktionieren sich von selbst ausschlofs. Nehme ich zur Vorsicht auch zwei Sekunden zum Umstellen der Siemens-Klappe oder ähnlicher schnell agierender Umsteuerungen an, so wird, um der Rechnung der Firma Poetter & Co. zu folgen, der Kohleverlust durch Umsteuern bei einem 15-t-Ofen in 24 Stunden den Betrag von 2 Mark ausmachen im Vergleiche von 10 ℳ beim Umsteuern mit dem Glockenventile, welches hierfür den sehr langen Zeitaufwand von 10 Sekunden erfordert. Das Abschliefsen der Gasleitung während des Umsteuerns schützt vor dem Verluste der 10 ℳ. Dieses Abschliefsen wird jedoch bei einer Umsteuerdauer von nur einer Sekunde unnütz sein, weil es mit einem Zeitverluste verknüpft ist, und Zeit auch hier so viel wie Geld ist.

Wenn die Firma Poetter & Co. indes noch auf einen anderen Vorteil des Abschliefsens der Gasleitung hinweist, indem sie Seite 335, Spalte 2 sagt: „Ein weiterer Vorteil, den die Anwendung der Erfindung bietet, ist die gröfste Haltbarkeit der Reversierventile, da ein Verbrennen des Gases in denselben, und somit ein Verziehen der Glocken nicht mehr beobachtet ist" — so mufs ein darin enthaltener Irrtum berichtigt werden, da ja die Schädigung der Reversierventile weniger durch das beim Umstellen entweichende Betriebsgas, als vielmehr, ja fast ausschliefslich durch das Rückströmgas verursacht wird. Denn im Momente des Umsteuerns mufs jenes Gasquantum, welches eben, dem Schmelzraum zuströmend, Kanal wie Kammer ausfüllte, und hier heifs wurde, den Rückweg antreten, auf welchem es dann im Kanale unterhalb des Gasventilkastens (d. h. wenn für Gas wie Luft nicht separate Essenkanäle angebracht sind), mit der aus der Luftkammer gleichfalls rückströmenden, erhitzten Luft zusammentrifft, und hier, wenn der Ofen in Hitze ist, immer mit grofser Wärmeentwicklung zur Verbrennung gelangt. Das Volumen des Rückströmgases ist, wenn auch ein Teil davon durch

die beim Umsteuern in die Gaszüge eintretende kalte Luft verbrennt, immerhin erheblich; es beträgt bei einem 15-t-Ofen (Kanal und halbes Kammer-Volumen) etwa 10 bis 12 cbm, erreicht jedoch bei großen Öfen und Kammern ein Volumen bis 16 cbm und mehr. Dem entgegen hat das beim Umsteuern mit der Siemensklappe beim 15-t-Ofen in einer Sekunde entweichende Betriebsgas ein Volumen von nur (20000 : 24 : 3600 = 0,24 kg, doppelt gerechnet = 0,48 × 3,85 = 1,85 cbm) etwa 2 cbm. Da bei der Siemensklappe das Umstellen derselben immer etwas vor dem Umstellen der Luftklappe geschieht, so kommt das relativ kalte Betriebsgas selten zur Entzündung, wohingegen man das Rückströmgas — nachdem das Betriebsgas längst abgezogen — am Kaminschieber fast immer ganz schön und hell brennen sehen kann.

Ein anderes Moment mufs noch zur Sprache kommen, und zwar der Einflufs der Umsteuerdauer auf den Ofen und die darin befindliche Charge. Vergleicht man wie vorher die Umsteuerdauer von einer Sekunde mit der von zehn Sekunden, so ist zweifellos, dafs während der zehn Sekunden Umsteuerdauer des Glockenventiles auch das zehnfach gröfsere Quantum kalter Luft in den Schmelzraum eintreten mufs, d. i. vom Kamin angesaugt wird, als dies beim Umsteuern mit der Siemensklappe der Fall ist. Dabei ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs die besagten zehn Sekunden manchmal sogar überschritten werden, wie es anderseits auch zutreffen wird, dafs bei abgeschlossener Gasleitung die Saugwirkung des Kamins auf den Schmelzraum des Ofens bedeutend vermehrt wird. Ein längerer Zeitaufwand des Umsteuerns veranlafst somit unbedingt eine stärkere Abkühlung des Schmelzraumes, welche durch kein anderes Mittel als vermehrte Hitze, das ist gröfseren Gasverbrauch, wieder wett gemacht werden kann.

Düsseldorf, den 6. März 1903.

A. Würtenberger.

* * *

Dortmund, den 7. März 1903.

Der Verfasser der vorstehenden Erwiderung redet den alten Drosselventilen das Wort. Diese werden in modernen Stahlwerken wohl nirgends mehr angelegt, aus dem einfachen Grunde, weil sie absolut nicht dicht zu halten sind, und die Verluste an Gas, die bei dem unvermeidlichen Verziehen des Gehäuses und der Klappe eintreten, sind ganz aufserordentliche.

Weshalb bei dem verhältnismäfsig langsamen Umsteuern der Glockenventile eine wesentliche Abkühlung des Ofens eintreten soll, ist nicht recht ersichtlich. Die in das Luftventil einströmende Luft tritt direkt durch den Rauchkanal in den Kamin. Durch die Ofentür wird bei der Mittelstellung der Reversier-Apparate und bei geöffnetem Luftventil nur wenig eingesogen; aufserdem sollen die Türen beim Umsteuern geschlossen gehalten werden. Dafs unsere Behauptung einer ganz wesentlichen Kohlenersparnis richtig ist, beweist der gegen die theoretische Rechnung in der Praxis erzielte weit geringere Kohlenverbrauch, wie er in dem Abschnitt: „Nachweisbare Betriebsergebnisse eines Stahlwerks“ ausgewiesen wird.

Hochachtungsvoll!

Poetter & Co.

Lehren aus Dampfkesselexplosionen.

Stuttgart, den 2. März 1903.

An die
Redaktion der Zeitschrift „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

In Heft 5 von „Stahl und Eisen“ (Seite 357) besprechen Sie meinen im „Württ. Bezirksverein deutscher Ingenieure“ gehaltenen Vortrag: „Einige Hauptlehren aus Dampfkesselexplosionen der jüngsten Zeit“ in einer Weise, welche zum Teil mifsverständliche Auffassung bekundet, zum Teil der Sache nicht gerecht wird. Das erstere gilt namentlich in Bezug auf die Auslassungen, betreffend warmes Einziehen von Röhren. Zur Gewinnung eines eigenen Urteils bitte ich diejenigen, welche an dem Gegenstand Interesse nehmen, die Veröffentlichung in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1903 S. 160 bis 164 nachlesen zu wollen. Auch eine beschränkte Anzahl Sonderabdrücke steht auf Wunsch zur Verfügung.

Mit der Bitte, diese Zeilen in der nächsten Nummer von „Stahl und Eisen“ den Lesern bekannt zu geben, zeichnet

Hochachtungsvoll
C. Bach.

* * *

Leider sagt der hochgeschätzte Einsender nicht, worin „die Weise, welche zum Teil mifsverständliche Auffassung bekundet, zum Teil der Sache nicht gerecht wird“ besteht, auch hat er unsere Bitte, diese Auskunft zu geben, abgelehnt. Wir stellen unsererseits fest, dafs die in dieser Zeitschrift wiedergegebene Auffassung, welche diejenige einer grofsen Kesselfabrik war, in weiten Kreisen, auch der Dampfkessel-Überwachungsvereine, geteilt wird. In einer weiteren, an uns inzwischen gelangten Mitteilung, wird dem Wunsch Ausdruck verliehen, dafs bei Aufstellung solcher Lehren die Praxis der Kesselschmiede mehr, als dies in dem fraglichen Vortrag geschehen sei, in Berücksichtigung gezogen werde. *Die Redaktion.*

Temperstahlgufs.

Halensee, den 4. März 1903.

Sehr geehrte Redaktion!

Ich teile Ihnen nachfolgend den Wortlaut eines Briefes mit, den der Geschäftsführer der American Foundrymens Association Hr. Dr. Richard Moldenke, New York P. O. Box 432, an mich gerichtet hat.

„In Ihrem Artikel über den Temperstahlgufs,* der mir sehr interessant ist, da dieses Fach meine Spezialität ist, bemerken Sie, dafs das Werk, das täglich 15000 kg produziert, von allen anerkannt das gröfste der Welt ist. Es müssen das etwas unerfahrene Amerikaner gewesen sein, die dieses bestätigt haben, da wir hier Dutzende „Malleable"-Giefsereien haben, die diese Produkion weit übertreffen. In der Giefserei, die ich früher leitete, machten wir täglich 80 t, also 160000 lb. oder 72700 kg. Meine eigene Giefserei in Pittsburg, die eben in den Schwung kommt, macht augenblicklich und verschickt 65 t täglich, und wird es wohl bald auf 100 t täglich bringen. Dieses ist die gröfste Giefserei für „Schmiedbaren Gufs", oder wie wir es nennen „Malleable Cast Iron", in Amerika, auch wohl in der Welt."

Hochachtend

B. Osann.

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1.

Neuer russischer General-Zolltarif.

Am 13./26. Januar hat der Kaiser von Rufsland einen neuen allgemeinen russischen Zolltarif bestätigt.

Der Deutsch-Russische Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen hat sich das Verdienst erworben, in einer besonderen Ausgabe seiner Mitteilungen* die für die Ausfuhr aus Deutschland nach Rufsland in Betracht kommenden Zollsätze in dem neuen russischen allgemeinen Zolltarif verglichen mit den Zollsätzen des gegenwärtig bestehenden allgemeinen und des Vertragstarifes zusammenzustellen und gleichzeitig Angaben über die Einfuhr Rufslands aus Deutschland in den genannten Waren zu machen.

Nachstehend geben wir eine Übersicht über die die Eisenindustrie betreffenden Positionen:

In der Gegenüberstellung sind die ursprünglich in Rubel Gold festgesetzten Zollsätze des bestehenden allgemeinen Tarifs und des bestehenden Vertragstarifs zur Erleichterung des Vergleiches dem neuen allgemeinen Tarif entsprechend auf Kreditrubel = 2,16 *M* umgerechnet.

Nach unserer Quelle wird zu Anfang der amtlichen Begründung des Zolltarifs darauf hingewiesen, dafs Rufsland dem Beispiele anderer Staaten gefolgt sei, welche zum Ablauf des Termins der bestehenden Handelsverträge neue Tarife mit besonderer Berücksichtigung des Schutzes der nationalen Arbeit ausgearbeitet haben. Indes seien die Tarifänderungen sehr vorsichtig und genau im Einklang mit den Veränderungen der wirtschaftlichen Verhältnisse und des internationalen Wettbewerbs vorgenommen. Man habe keineswegs beliebig die Zollsätze künstlich in die Höhe geschraubt, um Material zum Abhandeln bei zukünftigen Verhandlungen zu erhalten. Viele Zollsätze seien sogar unverändert geblieben, andererseits seien neue Warenklassifikationen und gröfsere Spezialisierungen bestehender Zollpositionen eingeführt worden.

Direkt gegen Deutschland — Österreich kommt nur wenig in Betracht — wendet sich die Bestimmung, dafs die Zollsätze für Eisen, fast alle Eisenwaren und Maschinen, die schon sowieso sehr stark erhöht werden sollen, bei der Einfuhr über die Landgrenze noch einen Zuschlag von ungefähr 20 % erhalten. Es würde darin eine verhängnisvolle Differenzierung des deutschen Fabrikates zu Gunsten Englands sowie auch Amerikas liegen. Bekanntlich spielte auch beim Abschlufs des noch zur Zeit bestehenden Handelsvertrages diese Unterscheidung der Land- und Seeeinfuhr insofern eine Rolle, als damals die Einfuhr von Eisen über die westliche Landgrenze höher verzollt wurde als die über die baltischen Häfen. Der Bedingung Deutschlands, diese Differenzierung fallen zu lassen, hat Rufsland damals bald nachgegeben.

Gröfste Beachtung erheischt der Schlufs der Denkschrift des Finanzministers, in welchem gesagt wird, dafs die erhöhten Zollsätze, soweit sie nicht etwa gebunden sind, schon vor Ablauf des bestehenden Vertrages in Kraft treten können aus folgenden Gründen: „Verstärkung der Hilfsquellen der Reichsrentei, Notwendigkeit, den einen oder anderen Produktionszweig stärker zu stützen, und endlich die Veränderung der Importbedingungen russischer Waren in anderen Ländern infolge dort getroffener Regierungsmafsnahmen." Rufsland hat gezeigt, dafs es in der Erhöhung der nicht gebundenen Zollsätze schnell bei der Hand ist, indem es im August 1900 die sogenannten Kriegszuschläge auf etwa 125 Positionen des Zolltarifs einführte, die noch heute bestehen.

* Zu beziehen von der Geschäftsstelle genannten Vereins, Berlin SW, Halleschestr. 1, zum Preise von 1 *M*.

	Bestehender allgemeiner Tarif	Bestehender Vertragstarif	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die Seegrenze	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die westl. Landgrenze
	in Rubel			
139. Roheisen in Gänzen, Bruch und Hobelspäne:				
1. Alle Gattungen, mit Ausnahme des besonders genannten:				
a) zur See eingeführt	0,45	–	0,45	—
b) über die westl. Landgrenze eingeführt	0,52½	0,45	—	0,52½
2. Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrochrom	0,75	—	0,75	0,75
140. 1. Eisen: Band- und Sorteneisen jeder Art, mit Ausnahme des unten benannten, in Luppen u. s. w.	0,90	0,75	0,90	1,08
2. Eiserne Schienen, auch mit Bohrungen und Rillen	0,90	0,75	0,90	1,08
3. (Alter Tarif.) Bleche aller Art bis einschl. Nr. 25 Birminghamer Lehre in Tafeln über 18 Zoll breit: Sortiereisen aller Art, bei einer Breite oder Höhe über 18 Zoll u. s. w.	1,27½	0,97½	—	—
3. (Neuer Tarif.) Bleche jeder Art, in der Dicke bis zu ½ mm einschl.; in Tafeln, breiter als 46 cm; Sorteneisen jeder Art, breiter oder höher als 46 cm, sowie bei einer Dicke oder einem Durchmesser von 18 cm und mehr; Fassoneisen (T-Eisen, Doppel-T-Eisen, U-Eisen, Z-Eisen und von anderen dergleichen zusammengesetzten Profilen, außer Winkeleisen, welches nach Punkt 1 dieses Artikels verzollt wird); dünnsortiges Eisen bei einer Dicke oder einem Durchmesser von über 6¼ mm bis zu 12½ mm einschl.	—	—	1,27½	1,53
4. (Alter Tarif.) Bleche über Nr. 25 nach der Birminghamer Lehre . . .	1,50	1,20	—	—
4. (Neuer Tarif.) Bleche, dicker als ½ mm	—	—	1,50	1,80
Anmerkung. (Alter Tarif.) Eisen in der Breite oder im Durchmesser von ¼ Zoll und weniger fällt unter Artikel 155 Punkt 1.				
(Neuer Tarif.) Eisen von der Breite oder dem Durchmesser von 6¼ mm und weniger wird verzollt nach Artikel 155 Punkt 1.				
141. Weißblech (verzinntes Eisenblech), wenn auch lackiert, mit Mustern und Moiré-Zeichnungen bedruckt; Eisenblech mit Farbe, Lack, Zink, Kupfer, Nickel und anderen gewöhnlichen Metallen überzogen	2,55	2,32½	2,65	3,18
142. 1. Stahl: Band- und Sortierstahl aller Art, mit Ausnahme des unten benannten u. s. w.	0,90	0,75	0,90	1,08
2. Stahlschienen, auch mit Bohrung und Rillen	0,90	0,75	0,90	1,08
3. (Alter Tarif.) Bleche aller Art, bis einschl. Nr. 25 Birminghamer Lehre; in Tafeln über 18 Zoll breit; Sortierstahl aller Art, mehr als 18 Zoll breit u. s. w.	1,27½	0,97½	—	—
3. (Neuer Tarif.) Bleche jeder Art, bis zur Dicke von ½ mm einschl., in Tafeln über 46 cm breit; Sortenstahl aller Art bei einer Breite oder einer Höhe von mehr als 46 cm; desgleichen bei einer Dicke oder einem Durchmesser von 18 cm und mehr; Fassonstahl (T-Stahl, Doppel-T-Stahl, U-Stahl, Z-Stahl und dergl. zusammengesetzte Profile, außer Winkelstahl, welcher nach Punkt 1 dieses Artikels verzollt wird); Stahl in dünnen Sorten, bei einer Breite oder einem Durchmesser von mehr als 6¼ bis 12½ mm einschl.	—	—	1,27½	1,53
4. (Neuer Tarif.) Blech in der Dicke über ½ mm	1,20	1,50	1,50	1,80
Anmerkung. Stahl in der Breite oder dem Durchmesser von 6¼ mm und weniger wird verzollt nach Artikel 155 Punkt 1.				
150. Gußeisen verarbeitet:				
1. Gußstücke ohne Bearbeitung	1,12½	0,90	1,12½	1,35
2. Gußeisernes emailliertes Geschirr	1,50	—	1,50	1,80
3. Gußeisen-Fabrikate, bearbeitete, abgedrehte, polierte, geschliffene, gefärbte, bronzierte, verzinnte, mit Lack überzogene, emaillierte (Geschirr ausgenommen), mit Zink oder anderen gewöhnlichen Metallen überzogen, — auch wenn mit Teilen aus Holz, Kupfer und dessen Legierungen —	2,55	2,10	4,65	5,58
151. Eisen- und Stahlwaren, außer den besonders benannten, geschmiedet, gestanzt, gepreßt u. s. w., gegossen, unbefeilt oder an den Seiten und Rändern gefeilt, jedoch ohne weitere Bearbeitung, Nägel, geschmiedete	2,55	2,10	2,55	3,06
152. (Neuer Tarif.) Eiserne und stählerne Kesselarbeiten; Röhren und ihre eisernen und stählernen Verbindungsteile:				
1. Kesselarbeiten, als: Kessel, Reservoirs, Bassins, Kasten, Brückenteile, sowie alle Fabrikate aus Eisen- und Stahlblech, außer den besonders genannten	2,55	2,10	2,55	3,06

	Bestehender		Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über	
	allgemeiner Tarif	Vertrags-Tarif	die Seegrenze	die westl. Landgrenze
	in Rubel			
2. Röhren jeder Art, auch wenn mit an ihnen befestigten Hülsen und Flantschen, sowie Verbindungsteile von Röhren, in bearbeiteter oder unbearbeiteter Form:				
a) bei einem Gewicht von mehr als 5 Pfund im Stück	2,55	2,10	2,55	3,06
b) bei einem Gewicht von 5 Pfund und weniger	2,55	2,10	4,05	4,86
Anmerkung. Röhren und Verbindungsteile von solchen, emailliert, mit Farbe gestrichen, asphaltiert, oder mit einfachen Metallen überzogen, werden nach den entsprechenden Unterabteilungen des Punktes 2 dieses Artikels unter Zuschlag von 10 % verzollt.				
153. (Alter Tarif.) Eisen- und Stahlwaren mit Ausnahme der besonders benannten, bearbeitet, abgedreht u. s. w.:				
1. mit einem Gewicht per Stück über 5 Pfund	2,55	2,10	—	—
2. von 5 Pfund oder weniger	4,05	3,30	—	—
3. Vorhänge- und Einsatz-Schlösser, aufser messingenen, sowie auch Schrauben	6,00	—	—	—
153. (Neuer Tarif.) Eisen- und Stahlfabrikate, mit Ausnahme der besonders genannten, bearbeitet, abgedreht, poliert, geschliffen, bronziert oder anderswie bearbeitet, mit Teilen aus Holz, Kupfer und dessen Legierungen oder ohne solche:				
1. jeder Art, aufser den in Punkt 2 genannten	—	—	4,65	5,58
2. Vorhänge- und Einstemm-Schlösser, aufser messingenen, sowie auch Schrauben (für Holz)	—	—	6,00	7,20
154. Blechwaren:				
1. aller Art, sowie Waren aus Eisenblech: lackiert, emailliert, verzinkt, verzinnt, vernickelt und mit anderen gewöhnlichen Metallen überzogen, angestrichen, aufser denen, die zu Punkt 2 dieser T.-Nr. gehören . . .	4,50	3,37½	5,00	6,00
2. dergl. mit Vergoldung, Malerei und anderen Verzierungen	9,00	—	9,00	10,80
155. (Alter Tarif.) Draht:				
1. Eisen- und Stahldraht:				
a) bei einer Breite oder einem Durchmesser von ¼ Zoll bis einschl. Nr. 25 Birminghamer Lehre	1,50	1,50	—	—
b) über Nr. 25 bis einschliefslich Nr. 29	2,25	2,25	—	—
c) feiner als Nr. 29	3,00	3,00	—	—
2. Kupferdraht, Draht aus Kupfer- und anderen nicht kostbaren Metalllegierungen:				
a) bei einer Breite oder einem Durchmesser von ½ Zoll bis einschl. Nr. 25 Birminghamer Lehre, Telegraphen-Kabel aller Art	6,00	6,00	—	—
Telegraphenkabel aller Art	6,00	3,00	—	—
b) über Nr. 25 bis einschliefslich Nr. 29	7,50	7,50	—	—
c) feiner als Nr. 29	9,00	9,00	—	—
Anmerkung: Draht aller Art verzinnt, mit Zink und anderen gewöhnlichen Metallen überzogen, wird nach dem entsprechenden Punkte dieser T.-Nr. mit einem Zuschlage von 50 % (V. 25 %) verzollt.				
155. (Neuer Tarif.) Draht:				
1. Eisen- und Stahldraht				
a) bei einer Breite oder einem Durchmesser von 6¼ mm bis 1 mm einschliefslich	—	—	1,80	2,16
b) dünner als 1 mm bis 0,5 mm einschliefslich	—	—	2,30	2,76
c) dünner als 0,5 mm bis 0,3 mm einschliefslich	—	—	3,30	3,96
d) dünner als 0,3 mm	—	—	4,70	5,94
2. (Neuer Tarif.) Kupferdraht, Draht aus Kupferlegierungen und jeder Art Metallen und Metalllegierungen, die in Artikel 143 genannt sind:				
a) bei einer Breite oder einem Durchmesser von 12,5 mm bis 0,5 mm einschliefslich	—	—	7,35	8,82
b) dünner als 0,5 mm bis 0,2 mm einschliefslich	—	—	10,35	12,42
c) dünner als 0,2 mm	—	—	11,85	14,22
Anmerkung. Draht aller Art, verzinnt, mit Zink oder anderen gewöhnlichen Metallen überzogen, wird nach den entsprechenden Punkten dieses Artikels, mit einem Zuschlage von 50 %, verzollt				
156. (Alter Tarif.) Drahtwaren:				
1. Aus Eisen und Stahl:				
a) aller Art mit Ausnahme der besonders benannten	4,80 +10%	—	—	—

	Bestehender allgemeiner Tarif	Bestehender Vertragstarif	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die Seegrenze	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die westl. Landgrenze
	in Rubel			
Eisen- und Stahldraht, auch verzinnt oder verzinkt, überzogen mit Faserstoffen oder Guttapercha	—	4,80	—	—
b) Kardenbänder und Karden aller Art	6,60	4,80	—	—
(Neuer Tarif.) Drahtfabrikate:				
1. Aus Eisen und Stahl:				
a) aller Art, mit Ausnahme der besonders genannten	—	—	6,00	7,20
b) Drahtnägel, geschnittene, Hufnägel, Nägel aus schmiedbarem Gufseisen; Nieten, Splinte und Wirbel für Klaviere; Stacheldraht für Einzäunungen	—	—	4,00	4,80
c) Stahl- und Eisendraht (wenn auch verzinnt oder verzinkt), bezogen mit Faserstoffen oder Guttapercha; Seile und Trossen aus Stahl- und Eisendraht:				
a) solche, die nicht Draht unter 1 mm Stärke enthalten	—	—	5,60	6,72
b) solche, die Draht unter 1 mm Stärke enthalten	—	—	7,00	8,40
d) Karden und Kardenbänder:				
a) jeder Art, aufser den unten genannten	—	—	6,60	7,92
b) angefertigt auf verstärkten gummierten Stoffen ohne Filz	—	—	9,50	11,40
2. (Alter Tarif.) Draht aus Kupfer und Kupferlegierungen:				
a) aller Art, mit Ausnahme der besonders genannten	9,00	—	—	—
b) Drahtgewebe, welche auf 1 Zoll Länge 24 und mehr Fäden enthalten,	+10%			
Draht mit Faserstoffen oder Guttapercha überzogen	13,50	—	—	—
Draht, bis Nr. 29 einschl. nach Birminghamer Lehre, mit Faserstoffen oder	+10%			
Guttapercha überzogen	+10%	11,25	—	—
2. (Neuer Tarif.) Aus Kupfer, Kupferlegierungen und aus allen im Art. 143 genannten Metallen und Metalllegierungen:				
a) jeder Art, aufser den besonders genannten	—	—	11,25	13,50
b) Drahtgewebe, angefertigt aus Draht im Durchmesser:				
a) von 1 bis 0,2 mm einschliefslich	—	—	16,20	19,44
b) weniger als 0,2 mm	—	—	17,70	21,24
c) Draht (wenn auch in Form eines Bündels oder Seils), bedeckt mit Faserstoffen, Guttapercha, Kautschuk oder anderen ordinären Materialien, bei einem Durchmesser der einzelnen Drähte:				
a) bis 0,2 mm einschliefslich	—	—	16,20	19,44
b) dünner als 0,2 mm	—	—	17,70	21,24
Anmerkung: Draht jeder Art, sowie jede Art Drahterzeugnisse, überzogen mit Seide, wenn auch mit Beimischung anderer Faserstoffe, sind zu verzollen nach den entsprechenden Punkten dieses Artikels mit Zuschlag von 50 %				
3. Elektrische Kabel jeder Art	—	—	6,70	8,04
3. (Alter Tarrf.) Drahtstifte (Nägel aus gezogenem Draht), Schuh- und Tapeziernägel (sog. semences), Hufeisenägel, Nägel aus schmiedbarem Gufseisen, Nieten, Splinte, Klavierstifte	4,05	3,64½	—	—
167. (Alter Tarif.) Maschinen, Apparate, Konstruktionsmodelle von solchen, komplett oder nicht, in zusammengesetztem oder auseinandergenommenem Zustande:				
1. Aller Art, aus Kupfer und dessen Legierungen u. s. w.	7,20	6,48	—	—
2. Gasmesser, Wassermesser, Gas-, kalorische, Petroleum-, Magnet-, dynamo-elektrische Maschinen jeder Art; Nähmaschinen, Strickmaschinen; Lokomobilen (mit Ausnahme der im Punkt 5 benannten); alle nicht besonders benannten Maschinen aus Gufseisen, Schmiedeisen, Stahl mit Teilen, aus anderen Metallen oder ohne solche	2,55	2,10	—	—
3. Lokomotiven u. s. w., Dampf-Draisinen u. s. w.	3,00	2,70	—	—
4. Nicht besonders genannte landwirtschaftliche Maschinen und Geräte, ohne Dampfmotoren	1,05	0,75	—	—
5. Lokomobilen mit komplizierten Dreschmaschinen	0,75	—	—	—
6. Mähmaschinen und Garbenbinder u. s. w.	frei	—	—	—
Anmerkung 1. Bestandteile, welche gesondert eingeführt werden, zahlen:				
a) wenn sie aus Kupfer und Kupferlegierungen bestehen	7,20	6,48	—	—
b) wenn aus Gufseisen, Eisen und Stahl	2,55	2,10	—	—
Anmerkung 2. Reserveteile von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten, mit diesen zusammen eingeführt:				
a) für die in Punkt 6 genannten Maschinen	frei	—	—	—
b) für alle übrigen landwirtschaftlichen Maschinen	0,75	—	—	—

	Bestehender		Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über	
	allgemeiner Tarif	Vertrags-Tarif	die Seegrenze	die westl. Landgrenze
	in Rubel			
167. (Neuer Tarif.) Maschinen und Apparate vollständig oder unvollständig, zusammengestellt oder auseinandergenommen:				
1. Aus Gufseisen, Eisen und Stahl, mit Teilen aus anderen Metallen, oder ohne solche, wenn auch in Verbindung mit Kupfer nicht über 25 % des Gesamtgewichts der Maschinen:				
a) jeder Art, nicht besonders genannte	—	—	2,55	3,06
b) Gas- und Naftamotoren, Dampfmaschinen, Lokomobilen, aufser den in Punkt 5 genannten; Lokomotiven, Lokomotiv-Waggons; Dampf Draisinen und Elektro-Lokomotiven; typographische und lithographische Druckmaschinen; Maschinen zur Anfertigung von Papier; Holzbearbeitungsmaschinen aufser Rahmen-Sägegattern, die nach Punkt 1, a) dieses Art. eingelassen werden; Pumpen und Handfeuerspritzen; Kompressoren; Eis- und Kühlmaschinen	—	—	3,65	4,38
c) Maschinen für Metallbearbeitung aufser Walzmaschinen und Dampfhämmern, die unter Punkt 1, a) dieses Artikels fallen; Dampf-Feuerspritzen; Wassermesser, Gasmesser; Schreibmaschinen und Nähmaschinen	—	—	4,65	5,58
2. Jeder Art, aus Kupfer und seinen Legierungen, oder solche, in denen Kupfer oder seine Legierungen mehr als 25 % des Gesamtgewichts der Maschinen ausmachen	—	—	9,00	10,80
3. Dynamo-elektrische Maschinen und Elektromotoren jeder Art, elektrische Transformatoren	—	—	8,50	10,20
4. Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte, ohne Dampfmotoren, nicht besonders genannte; Modelle derselben	—	—	1,05	1,26
5. Lokomobilen bei komplizierten Dreschern und Dampfpflügen	—	—	0,75	0,90
6. Mähmaschinen und Garbenbinder; Mähmaschinen mit selbsttätigem Ablegeapparat; Dampfpflüge, komplizierte Klee-Dreschmaschinen mit zwei Trommeln; komplizierte Dampfdreschmaschinen mit Schlägertrommeln, bei denen die Länge der Schlagleisten mindestens 4 Fufs 3 Zoll beträgt, und mit Stifttrommeln von mindestens 40 Zoll Länge; Heuwender; Pferderechen; Sortiermaschinen für Gräsersamen; Sortiermaschinen mit Spiral-Drahtcylindern; Kartoffelsortiermaschinen; Maschinen zum Ausstreuen pulverartiger Düngemittel; Pulverisatoren; Blasebälge und Injektoren für Weinstöcke und Fruchtbäume; Traubenquetschen, wenn auch mit Vorrichtungen zur Abscheidung der Traubenkämme; kontinuierliche Weinpressen; Zentrifugal-Rahmseparatoren und deren Teile; jegliche neu konstruierte oder vervollkommnete landwirtschaftliche Maschinen und Geräte, die für Versuchsstationen und Museen verschrieben werden	—	—	frei	frei
7. Teile von Maschinen und Apparaten, getrennt von diesen eingeführt, aufser den besonders genannten:				
a) kupferne und aus Kupferlegierungen, oder solche, in denen Kupfer und seine Legierungen mehr als 25 % des Gesamtgewichts jedes einzelnen Teils ausmacht	—	—	9,00	10,80
b) aus Gufseisen, Eisen und Stahl, wenn auch mit Teilen aus anderen Materialien und in Verbindung mit Kupfer nicht über 25 % des Gewichts jedes einzelnen Teils	—	—	4,65	5,58
8. Reserveteile von Maschinen und Apparaten, aufser den besonders genannten, welche mit den Maschinen und Apparaten zusammen eingeführt werden, aus Kupfer und Kupferlegierungen, oder wenn in ihnen das Kupfer und die Kupferlegierungen mehr als 25 % jedes einzelnen Teils ausmachen	—	—	9,00	10,80
9. Reserveteile von Maschinen und Apparaten, welche mit ihnen zusammen eingeführt werden, aus Gufseisen, Eisen und Stahl, auch mit Beifügung von Kupfer im Betrage von nicht mehr als 25 % des Gewichts jedes einzelnen Teils:				
a) mit den unter Punkt 1, a) dieses Artikels genannten Maschinen eingeführt	—	—	2,55	3,06
b) mit den unter Punkt 1, b) dieses Artikels genannten Maschinen eingeführt	—	—	3,65	4,38
c) mit der unter Punkt 1, c) dieses Artikels genannten Maschinen eingeführt	—	—	4,65	5,58

	Bestehender allgemeiner Tarif	Bestehender Vertrags-Tarif	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die Seegrenze	Neuer allgemeiner Tarif für Einfuhr über die westl. Landgrenze
	in Rubel			
10. Teile von dynamo-elektrischen Maschinen und Transformatoren werden nach den entsprechenden lit. des Punkts 7 dieses Artikels verzollt, mit Ausnahme der nachstehend genannten:				
a) Spulen	—	—	17,70	21,24
b) Anker und Kollektoren	—	—	12,75	15,30
c) Gestelle mit kupfernen Teilen (aufser den Einsatzstücken in den Zapfenlagern)	—	—	8,50	10,20
11. Reserveteile landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte, mit ihnen zusammen eingeführt:				
a) für die unter Punkt 6 dieses Artikels genannten Maschinen	—	—	frei	frei
b) für alle anderen landwirtschaftlichen Maschinen	—	—	0,75	0,90

Anmerkung 1. Die Verzeichnisse der Reserveteile unter Angabe ihrer Anzahl für jede Maschine, jeden Apparat und jedes Gerät werden für die in Punkt 1, lit. a, b und c genannten Maschinen und Apparate vom Finanzminister, und für die in den Punkten 4, 5 und 6 genannten Maschinen und Geräte vom Finanzminister in Übereinkunft mit dem Minister der Landwirtschaft und Reichsdomänen bestätigt und publiziert. In derselben Weise erfolgt die Veränderung und Ergänzung dieser Verzeichnisse.

Anmerkung 2. Nicht besonders genannte Apparate und Maschinen, welche aus anderen als den in diesem Artikel genannten Materialien angefertigt sind und Gufseisen, Eisen und Stahl überhaupt nicht, oder nur als Verbindungsmittel der einzelnen Maschinenteile, wie z. B. Bolzen, Bänder u. a., enthalten, — werden nach den Tarifartikeln über Erzeugnisse aus den betreffenden Materialien verzollt.

Anmerkung 3. Ausländische Maschinen für die Bedürfnisse der sibirischen und uralischen Goldindustrie und Teile dazu können auf Grund eines besonderen Verzeichnisses, welches vom Finanzminister in Übereinkunft mit dem Minister der Landwirtschaft und der Reichsdomänen zusammengestellt wird, bis zum 1. Januar 1909 über alle Reichsgrenzen zollfrei eingeführt werden.

Anmerkung 4. Die Bestimmungen der Punkte 5, 6 und 11 dieses Artikels und der Anmerkung 1 über die Teile der in den Punkten 5 und 6 genannten Maschinen bleiben bis zum 18. Dezember 1903 in Kraft.

Anmerkung 5. Als temporäre, bis zum 18. Dezember 1903 gültige Mafsregel wird die zollfreie Einfuhr aller Apparate und Vorrichtungen zur Vernichtung von der Landwirtschaft schädlichen Tieren gestattet, — auf Grund eines Verzeichnisses, das vom Finanzminister in Übereinkunft mit dem Minister der Landwirtschaft und der Reichsdomänen bestätigt wird.

Entwurf eines Gesetzes, betreffend weitere Abänderungen des Krankenversicherungsgesetzes.*

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preufsen u. s. w. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

Artikel I. Das Krankenversicherungsgesetz wird wie folgt abgeändert:

I. Der § 3 erhält folgende Fassung:

„Personen des Soldatenstandes sowie solche in Betrieben oder im Dienste des Reichs, eines Staates oder Kommunalverbandes beschäftigte Personen, welche dem Reiche, Staate oder Kommunalverbande gegenüber in Krankheitsfällen Anspruch auf Fortzahlung des Gehalts oder des Lohnes oder auf eine den Bestimmungen des § 6 entsprechende Unterstützung mindestens für dreizehn Wochen nach der Erkrankung und bei Fortdauer der Erkrankung für weitere dreizehn Wochen Anspruch auf diese Unterstützung oder auf Gehalt, Pension, Wartegeld oder ähnliche Bezüge mindestens im anderthalbfachen Betrage des Krankengeldes haben, sind von der Versicherungspflicht ausgenommen.

II. Der § 6 Abs. 2 erhält folgende Fassung:

„Die Krankenunterstützung endet spätestens mit dem Ablaufe der sechsundzwanzigsten Woche

* Dem Reichstag unter dem 21. Februar 1903 zugegangen. *Die Red.*

nach Beginn der Krankheit, im Falle der Erwerbsunfähigkeit spätestens mit dem Ablaufe der sechsundzwanzigsten Woche nach Beginn des Krankengeldbezugs. Endet der Bezug des Krankengeldes erst nach Ablauf der sechsundzwanzigsten Woche nach dem Beginn der Krankheit, so endet mit dem Bezuge des Krankengeldes zugleich auch der Anspruch auf die im Abs. 1 unter Ziffer 1 bezeichneten Leistungen."

III. Im § 6a Abs. 1 werden unter Ziffer 2 die Worte: „durch Trunkfälligkeit oder geschlechtliche Ausschweifungen" durch die Worte: „oder durch Trunkfälligkeit" ersetzt; ebendaselbst wird die Vorschrift unter Ziffer 3 wie folgt abgeändert:

„3. dafs Versicherten, welche von der Gemeinde die Krankenunterstützung ununterbrochen oder im Laufe eines Zeitraumes von zwölf Monaten für sechsundzwanzig Wochen bezogen haben, bei Eintritt eines neuen Unterstützungsfalls, sofern dieser durch die gleiche nicht gehobene Krankheitsursache veranlafst worden ist, im Laufe der nächsten zwölf Monate Krankenunterstützung nur für die Gesamtdauer von dreizehn Wochen zu gewähren ist."

IV. Der erste Satz des § 8 erhält folgende Fassung:

„Der Betrag des ortsüblichen Tagelohns gewöhnlicher Tagearbeiter wird, nach Anhörung der Gemeindebehörde und nachdem Vertretern der beteiligten Arbeitgeber und der beteiligten Versicherungspflichtigen Gelegenheit zu einer Äufserung gegeben worden ist, von der höheren Verwaltungsbehörde festgesetzt und durch das für ihre amtlichen Bekanntmachungen bestimmte Blatt veröffentlicht."

V. Im § 10 Abs. 1 werden die Worte: „zwei Prozent" durch die Worte: „drei Prozent" ersetzt.

VI. Im § 13 Abs. 1 werden die Worte: „zwei Prozent" durch die Worte: „drei Prozent" ersetzt.

VII. Im § 20 Abs. 1 Ziffer 2 werden die Worte: „mindestens vier Wochen nach ihrer Niederkunft, und soweit ihre Beschäftigung nach den Bestimmungen der Gewerbeordnung für eine längere Zeit untersagt ist, für diese Zeit" durch die Worte: „sechs Wochen nach ihrer Niederkunft" ersetzt.

Der § 20 erhält als fünften Absatz folgenden Zusatz:

„In den Fällen, in welchen auf Grund der Reichsgesetze über Unfallversicherung gleichfalls ein Anspruch auf Sterbegeld begründet ist, ist der Kasse bis zur Höhe des von ihr gewährten Sterbegeldes durch Überweisung des auf Grund der Unfallversicherungsgesetze zu gewährenden Sterbegeldes Ersatz zu leisten."

VIII. Im § 21 Abs. 1 wird die Vorschrift unter Ziffer 1 wie folgt abgeändert:

„1. Die Dauer der Krankenunterstützung kann auf einen längeren Zeitraum als sechsundzwanzig Wochen bis zu einem Jahre festgesetzt werden."

Ebendaselbst fällt die Vorschrift unter Ziff. 4 fort.

IX. Im § 26 Abs. 1 werden die Worte: „dreizehn Wochen" durch die Worte: „sechsundzwanzig" Wochen ersetzt.

X. Im § 26a Abs. 2 werden unter Ziffer 2 die Worte: „durch Trunkfälligkeit oder geschlechtliche Ausschweifungen" durch die Worte: „oder durch Trunkfälligkeit" ersetzt; ebendaselbst wird die Vorschrift unter Ziffer 3 wie folgt abgeändert:

„3. dafs Mitgliedern, welche von dieser Krankenkasse eine Krankenunterstützung ununterbrochen oder im Laufe eines Zeitraums von zwölf Monaten für sechsundzwanzig Wochen bezogen haben, bei Eintritt eines neuen Unterstützungsfalls, sofern dieser durch die gleiche nicht gehobene Krankheitsursache veranlafst worden ist, im Laufe der nächsten zwölf Monate Krankenunterstützung nur im gesetzlichen Mindestbetrage (§ 20) und nur für die Gesamtdauer von dreizehn Wochen zu gewähren ist."

XI. Im ersten Absatz des § 31 werden die Worte: „zwei Prozent" durch die Worte: „drei Prozent" und im zweiten Absatze desselben Paragraphen die Worte: „drei Prozent" durch die Worte: „vier Prozent" ersetzt.

XII. Der § 34a erhält als dritten Absatz folgenden Zusatz:

„Personen, welche nach § 32 des Gerichtsverfassungsgesetzes unfähig zum Amte eines Schöffen sind, dürfen weder in den Vorstand noch als Rechnungs- oder Kassenführer berufen werden.

XIII. Der § 35 erhält als dritten Absatz folgenden Zusatz:

„Der Vorsitzende des Vorstandes hat Beschlüsse der Kassenorgane, welche gegen die gesetzlichen oder statutarischen Vorschriften verstofsen, unter Angabe der Gründe mit aufschiebender Wirkung zu beanstanden. Die Beanstandung erfolgt mittels Berichts an die Aufsichtsbehörde."

XIV. Der § 42 erhält als vierten und fünften Absatz folgende Zusätze:

„Werden hinsichtlich eines Vorstandsmitgliedes, eines Rechnungs- oder Kassenführers Tatsachen bekannt, welche dessen Berufung ausschliefsen, oder welche sich als grobe Pflichtverletzung darstellen, so ist der Betreffende, nachdem ihm und dem Kassenvorstande Gelegenheit zur Äufserung gegeben worden ist, durch die Aufsichtsbehörde seines Amtes zu entheben.

Die Entscheidung der Aufsichtsbehörde kann binnen vier Wochen nach der Zustellung derselben auf dem im § 58 Abs. 3 Satz 2 bezeichneten Wege angefochten werden. Die Anfechtung hat keine aufschiebende Wirkung."

XV. Im § 47 Abs. 1 Ziffer 2 werden die Worte: „drei Prozent“ durch die Worte: „vier Prozent“ ersetzt.

XVI. An Stelle des § 56 Abs. 2 treten als § 56 Abs. 2, 3, 4 folgende Bestimmungen:

„Die Übertragung der dem Unterstützungsberechtigten zustehenden Ansprüche auf Dritte sowie die Verpfändung oder Pfändung hat nur insoweit rechtliche Wirkung, als sie erfolgt:

1. zur Deckung eines Vorschusses, welcher dem Berechtigten auf seine Ansprüche vor Anweisung der Unterstützung von dem Arbeitgeber oder einem Organe der Kasse oder dem Mitglied eines solchen Organs gegeben worden ist;
2. zur Deckung der im § 850 Abs. 4 der Civilprozeſsordnung bezeichneten Forderungen.

Die Ansprüche dürfen auf geschuldete Eintrittsgelder und Beiträge, auf gezahlte Vorschüsse, auf zu Unrecht gezahlte Unterstützungsbeträge und auf die von den Organen der Kassen verhängten Geldstrafen aufgerechnet werden. Die Ansprüche dürfen ferner aufgerechnet werden auf Ersatzforderungen für Beträge, welche der Unterstützungsberechtigte in den Fällen des § 57 Abs. 4 oder auf Grund der Reichsgesetze über Unfallversicherung bezogen, aber an die Kasse zu erstatten hat; Ansprüche auf Krankengeld dürfen jedoch nur bis zur Hälfte aufgerechnet werden.

Ausnahmsweise darf der Berechtigte den Anspruch ganz oder zum Teil auf andere übertragen, sofern dies von der unteren Verwaltungsbehörde genehmigt wird.

XVII. Der § 57 Abs. 5 erhält am Schlusse den Zusatz: „sofern nicht höhere Aufwendungen nachgewiesen werden.“

XVIII. Der § 57a Abs. 4 erhält am Schlusse den Zusatz: „sofern nicht höhere Aufwendungen nachgewiesen werden.“

XIX. Im § 65 Abs. 2 werden die Worte: „drei Prozent“ durch die Worte: „vier Prozent“ ersetzt.

XX. Der § 74 Abs. 3 erhält folgende Fassung:

„Die Vorschriften des § 20 Abs. 5, § 26 Abs. 1 und Abs. 2 Satz 1, § 56 Abs. 2 bis 4, § 56a und § 57a finden auch auf Knappschaftskassen Anwendung, und zwar die Vorschriften des § 56 Abs. 2 bis 4 auch hinsichtlich aller den Knappschaftskassen berggesetzlich obliegenden Leistungen.“

Artikel II. In Unterstützungsfällen, bei welchen zur Zeit des völligen Inkrafttretens dieses Gesetzes die Dauer der Unterstützung nach den bisher geltenden Vorschriften noch nicht beendet ist, finden von diesem Zeitpunkt ab die Bestimmungen dieses Gesetzes Anwendung, sofern diese für den Unterstützungsberechtigten günstiger sind.

Artikel III. Dieses Gesetz tritt, soweit es sich um die zu seiner Durchführung notwendigen Maſsnahmen handelt, sofort, im übrigen mit dem 1. Januar 1904 in Kraft.

Insoweit Knappschaftskassen in Frage kommen, kann mit Zustimmung des Bundesrats durch Kaiserliche Verordnung ein späterer Zeitpunkt für das Inkrafttreten von Vorschriften dieses Gesetzes in einzelnen Bundesstaaten oder im Reichsgebiete bestimmt werden.

Sofern bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes die Statuten einer Krankenkasse die nach demselben erforderlichen Abänderungen nicht rechtzeitig erfahren sollten, werden diese Abänderungen durch die Aufsichtsbehörde mit rechtsverbindlicher Wirkung von Amts wegen vollzogen.

Die auf Grund des § 75a des Krankenversicherungsgesetzes den Hilfskassen ausgestellten Bescheinigungen verlieren am 1. Januar 1904 ihre Gültigkeit, sofern sie nicht nach der Verkündung dieses Gesetzes von neuem erteilt worden sind.

Urkundlich u. s. w.

Gegeben u. s. w.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. Februar 1903. Kl. 7c, M 21253. Rundbiegemaschine für Bleche mit vier Biegewalzen. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Württ.

Kl. 18c, M 19691. Temperofen und Verfahren zu seiner Benutzung. M. Münter, Ückermünde.

Kl. 80a, B 28220. Brikettpresse, bei welcher der Preſskanal am Austrittsende mit einem beweglichen Deckel belastet ist. Th. Groke, Merseburg.

26. Februar 1903. Kl. 7a, S 16925. Sägenvorstoſs für Sägen zum Schneiden des vom Walzwerk kommenden Walzgutes. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 7b, St 7720. Rohrträger von beliebigem Querschnitt mit in demselben durch Ziehen befestigtem Profileisen. Wilhelm Stühler, Halle a. S.

Kl. 18a, H 26839. Verfahren der Eisenerzeugung im elektrischen Ofen. Henri Harmet, St. Etienne, Frankr.; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 19a, G 16647. Vorrichtung zur Befestigung von Schienen auf eisernen Querschwellen durch Hakenplatten mit unteren Führungsrippen und schwalbenschwanzförmigen Ansätzen, die unter entsprechende Aussparungen der Schwellendecke greifen. William M. Gilpin und Arthur Gustav Mersing, Thomas, V. St. A.; Vertr.: G. H. Fude, Pat.-Anw., Berlin NW 6.

Kl. 24 c, D 11 821. Verfahren zur Herstellung von Generatorgas. Deutsche Kontinental-Gas-Gesellschaft, Dessau, und Bernhard Grau, Kratzwieck b. Stettin.

Kl. 49 f, K 23 627. Lochvorrichtung für Blöcke. Rudolf Kronenberg, Ohligs.

Kl. 80 a, H 27 158. Verfahren zur Vernichtung des Staubes bei der Braunkohlenbrikettierung oder anderer brennbarer, staubförmiger oder gasförmiger Stoffe. Carl Haase, Zeitz.

Gebrauchsmustereintragungen.

16. Februar 1903. Kl. 12 e, Nr. 192 787. Gaswaschapparat, bestehend aus einem Ventilator und einer Waschtrommel, die in gemeinschaftlichem Gehäuse und auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind. R. W. Dinnendahl, Akt.-Ges., Steele a. Ruhr.

Kl. 27 b, 192 908. Kulissensteuerung für die Einlafsorgane von Cylindergebläsen, Kompressoren und dergl., mit einer nur an dem einen Ende durch ein Exzenter angetriebenen und am anderen Ende um einen festen Punkt drehbaren Kulisse. Siegener Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhaeuser, Siegen.

Deutsche Reichspatente.

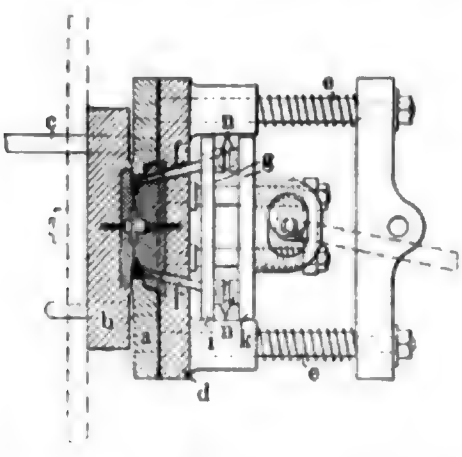


Kl. 49 d, Nr. 134 713, vom 1. März 1901. Louis Berger in Lausanne, Schweiz. *Feilenblatt.*

Das noch ungerauhte Stahlblatt *a* wird unter eine Stanze gebracht, deren Stempel mit in Reihen vorteilhaft versetzt angeordneten Erhöhungen versehen ist. Mit diesem Stempel werden aus dem Stahlblatt seinen Erhöhungen entsprechende Flächen ausgestanzt und gleichzeitig aus der Grundfläche des Stahlblattes herausgebogen, so dafs jeder durchgestanzten und abgebogenen Fläche *b* eine Öffnung im Stahlblatte entspricht und durch die jetzt aus der Grundfläche des Feilblattes *a* hervorstehenden scharfen Vorsprünge *b* eine wirksame Angriffsfläche geschaffen wird. Das nunmehr fertige Feilenblatt wird sodann in bekannter Weise an einem Feilkörper *c* befestigt.

Kl. 31 c, Nr. 134 727, vom 25. Jan. 1901. Vernons Patent Horse Shoe Company Limited in Glasgow. *Maschine zur Herstellung von Hufeisen durch Gufs.*

Die Gufsform besteht aus drei Hauptteilen: dem feststehenden plattenförmigen Teil *a*, dem zweiten beweglichen Teil *b*, welcher sich auf im Teil *a* befestigten Führungsstangen *c* führt, und der dritten ebenfalls beweglichen Platte *d*, welche sich auf im Teile *a* eingeschraubten Stangen *e* führt. Die Kerne für die

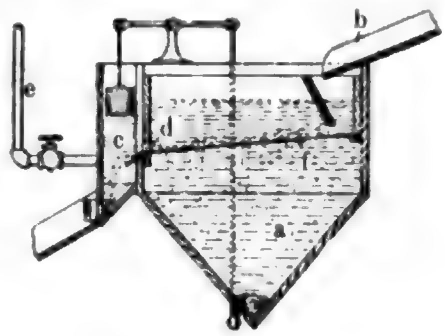


Nagellöcher des Hufeisens werden durch die Platte *d* hindurchgeführt und durch Träger *f* gestützt, deren Enden an einem aus zwei Platten *i* und *k* bestehenden Rahmen *g* mit Hilfe von Ansätzen *n* und einem Kugelgelenk nach allen Richtungen hin beweglich sind.

Den bekannten Ausführungen gegenüber bietet vorliegende Maschine den Vorteil, dafs sich das durch Gufs hergestellte Hufeisen frei zusammenziehen kann, weil es nach Zurückziehen der beiden beweglichen Teile *b* und *d* von dem festen Teile *a* nur an seinem Umfange gehalten wird.

Kl. 1 a, Nr. 134 743, vom 24. März 1901. Walter Mc. Dermott in London. *Vorrichtung zum Sieben von Erzen und anderen Stoffen mittels eines geneigten Siebes, welches sich unter Wasser in einem Behälter befindet, der mit einem andern Behälter in Verbindung steht.*

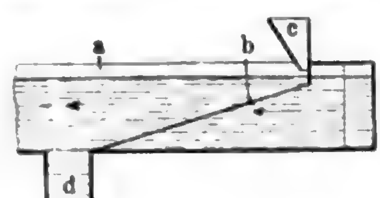
Die Siebabteilung *a*, in welcher das Aufbereitungsgut durch eine Rinne *b* eingebracht wird, steht mit



dem Behälter *c* durch eine Öffnung *d* in Verbindung. Der Behälter *c* besitzt eine Frischwasserleitung *e*. Durch diese wird Frischwasser in einer solchen Stärke zugeführt, dafs nur die gröfseren, eine bestimmte Korngröfse (die Lochweite des Siebes *f*) übersteigenden Teilchen durch die Öffnung *d* in den Behälter *c* gelangen können, während das schmutzige Wasser und die kleineren Teilchen in dem Siebbehälter *a* zurückgehalten und zum Durchtritt durch das Sieb *f* gezwungen werden.

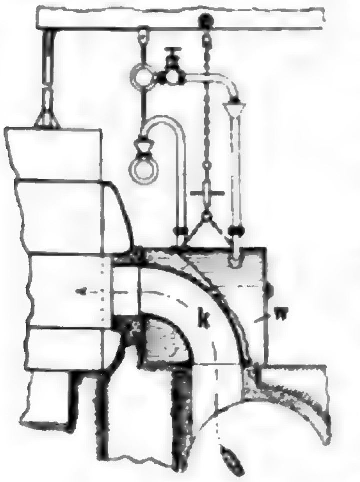
Kl. 1 a, Nr. 134 740, vom 1. Januar 1901. E. Schranz in Unter-Eschbach. *Vorrichtung zum Trennen von Stoffen, wie Erzen, Kohlen u. s. w. nach ihren spezifischen Gewichten.*

In der Rinne *a*, durch welche ein wagerecht fliefsender Wasserstrom geführt wird, dessen Geschwindigkeit dem Aufbereitungsgut anzupassen ist, ist unter einem spitzen Winkel ein Sieb *b* eingebaut,



welches die ganze Breite der Rinne *a* einnimmt. Auf dieses wird aus einem Trichter *c* das Aufbereitungsgut an der höchsten Stelle aufgegeben und rutscht, durch den Wasserstrom unterstützt, allmählich nach dem unteren Ende des Siebes. Hierbei schichtet es sich auf dem Siebe nach seinem spezifischen Gewicht, und zwar in der Weise, dafs sich das spezifisch leichteste zu oberst und das spezifisch schwerste zu unterst auf dem Sieb lagert und am unteren Ende desselben durch geeignete Austragvorrichtungen *d* getrennt ausgetragen werden kann.

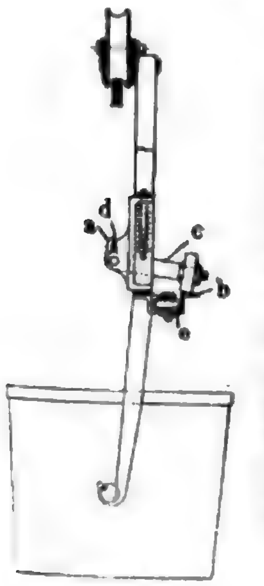
Kl. 10a, Nr. 134560, vom 14. März 1901. Heinrich Bardenheuer und Heinrich Altena in Oberhausen, Rhld. *Vorrichtung zur Ausnutzung der strahlenden Wärme der zwischen den Abgaskanälen der Koksöfen und den Heizzügen von Dampfkesseln angeordneten Verbindungsrohre.*



Das Verbindungsrohr *k* zwischen dem Abgaskanal der Koksöfen und den Heizzügen der Dampfkessel ist beweglich angeordnet und von einem Wasserbehälter *w* umgeben, der zum Vorwärmen des Speisewassers für die Dampfkessel dient. Die Vorrichtung kann sich ganz unabhängig ausdehnen und ermöglicht jederzeit durch Abrücken die sofortige Aufserbetriebsetzung des zugehörigen Dampfkessels.

Kl. 48b, Nr. 134594, vom 1. August 1901. Sherard Cowper-Coles and Company, Limited in London. *Verfahren zum Verzinken metallischer Gegenstände.*

Die zu verzinkenden Gegenstände werden, mit Zinkstaub bedeckt, in einem geschlossenen Behälter auf schwache Rotglut erhitzt, wodurch ein glatter festhaftender Überzug entsteht. Dem Zinkstaub können geringe Mengen (etwa 3 %) Kohlenpulver zugesetzt werden, um eine zu weitgehende Oxydation des Zinks zu verhüten. Auch kann man den Zinkstaub mit einem Fett (Vaseline) vermengen und in Form einer Paste auftragen.



Kl. 20a, Nr. 134387, vom 10. April 1901. W. Eichner in Charkow. *Einrichtung zum Öffnen von Seilklemmen für Drahtseilbahnen.*

Aufser der zum Öffnen der Klemme *a* dienenden Führung *b*, welche den Hebelarm *c* anhebt und dadurch das Seil *d* frei macht, ist eine zweite Führungsfläche *e* vorgesehen, die parallel zur Fahrrichtung liegt und dem Zwecke dient, das durch den Druck auf den Klemmhebel *c* beim Öffnen der Klemme in Bezug auf die Fahrbahn hervorgerufene Drehmoment des Fahrzeuges aufzuheben.

Kl. 31c, Nr. 134580, vom 30. Dezember 1900. Bruno Aschheim in Berlin. *Herstellung von Stahlplatten, insbesondere Panzerplatten mit verschieden harten Schichten.*

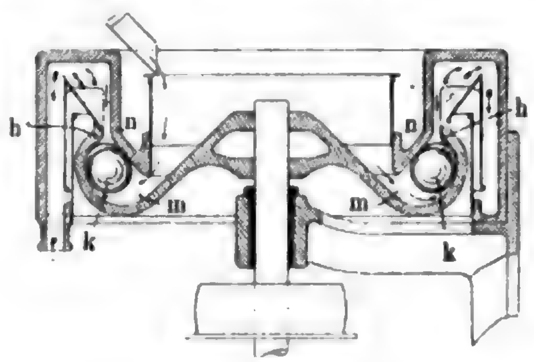
Beim Giefsen von Gufsstahlplatten, insbesondere Panzerplatten, welche dadurch hergestellt werden, dafs verschieden harte Schichten unter Erhaltung des flüssigen Zustandes der vorher gegossenen Schicht übereinander gegossen werden, besteht die grofse Schwierigkeit, die Gufsmasse so einzuführen, dafs sie sich ohne zu weit gehende Vermischung der Schichten gleichmäfsig über die ganze Oberfläche ausbreitet.

Aus diesem Grunde ist man auch dazu übergegangen, die verschiedenen Schichten dadurch getrennt zu halten, dafs man an der Grenze derselben beim Giefsen sich auflösende Platten eingelegt hat, welche einem Vermischen dann allerdings in sehr vollkommener Weise vorbeugen. Diese Mafsnahme hat aber den Übelstand, dafs einerseits, falls etwa stellenweise kein vollständiges Fortschmelzen der Platten stattfinden sollte, eine gehörige Verbindung der Schichten nicht eintritt, und dafs die verschieden harten Schichten zu scharf begrenzt nebeneinander liegen.

Nach dem vorliegenden Verfahren sollen nun gleichfalls an den Grenzen Platten eingelegt werden, aber diese werden mit zahlreichen Durchlochungen versehen, so dafs man dadurch gewissermafsen eine grofse Zahl von dicht nebeneinander liegenden Düsenöffnungen erhält, welche sich aber nicht, wie bei den vorstehend erwähnten Düsen, in verhältnismäfsig grofser Höhe über der bereits gegossenen Schicht, sondern unmittelbar auf deren Oberfläche befinden. Hierdurch wird erreicht, dafs einerseits die Masse jeder nachfolgenden Schicht sich durch die zahlreichen Öffnungen mit der Masse der bereits gegossenen Schicht behufs Erzielung eines allmählichen Überganges gehörig vereinigen kann, und dafs ferner selbst dann, wenn an einzelnen Stellen die eingelegten Platten nicht vollständig fortschmelzen sollten, doch eine gute Verbindung zwischen den benachbarten Schichten herbeigeführt wird, was natürlich für Panzerplatten von allergröfster Wichtigkeit ist. Aufserdem wird gegenüber der eingelegten undurchlochten Platte der Vorteil erzielt, dafs die beim Giefsen frei werdenden Gase durch die Öffnungen der Einlagen gut entweichen können.

Kl. 50c, Nr. 134000, vom 13. April 1901. H. Hinz in Giefsen. *Eine Kugelschleudermühle mit frei zwischen einer inneren und einer äufseren Mahlbahn rollenden Kugeln.*

Die sich kegelförmig erweiternde äufsere Mahlbahn *m* bildet mit der kegelförmigen inneren Mahlbahn *n* einen Winkelring, in den die Kugeln *k* bei Drehung der

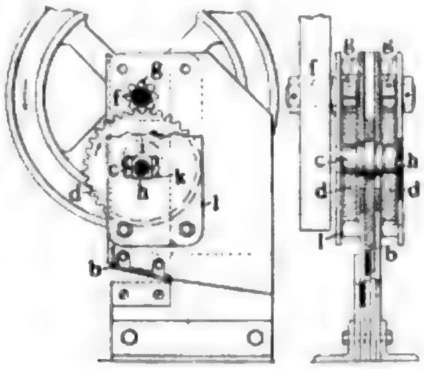


äufseren Mahlbahn *m* vermöge ihrer Fliehkraft gedrückt und dadurch zum Rollen gebracht werden. Werden Kugeln von verschiedenem Durchmesser benutzt, so werden verschiedene Mahlbahnen geschaffen. Damit das Mahlgut nicht zu schnell durch die Mühle wandert, ist die äufsere Mahlbahn *m* bei *h* mit einem Wulst versehen, der eine Stauung des Gutes bewirkt.

Kl. 49b, Nr. 134639, vom 31. Januar 1902. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärfls Nachfolger in München. *Antrieb für den Kolben oder Schlitten von Werkzeugmaschinen, wie Stanzen, Scheren oder dergl.*

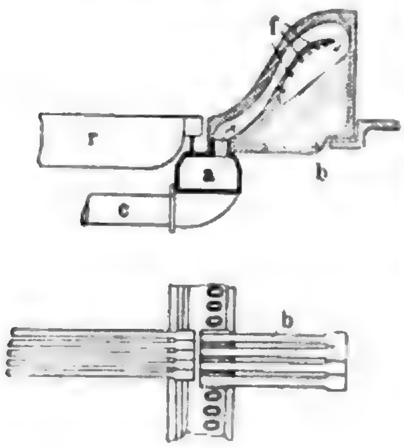
Der Antrieb des das obere Messer tragenden Schlittens *b* erfolgt durch die Exzenterwelle *c*, die

ihrerseits wieder durch zwei exzentrisch auf der Welle *c* sitzende und mit ihr fest verbundene Zahnräder *d* angetrieben wird, welche in zentrisch auf der Antriebswelle *f* sitzende Zahnräder *g* eingreifen. Das eigentliche Lager der Zahnräder *d* bilden cylindrische Zapfen *h*, die in einem zweiteiligen Gleitstück *i* ruhen, das sich in einer Durchbrechung *k* der Platten *l* führt.



Diese Anordnung hat den Vorteil, daſs der auf den Schlitten *b* übertragene Druck in jedem einzelnen Stadium des Niederganges ein konstanter ist, was bei den gewöhnlichen Exzenterantrieben mit stationär gelagerter Exzenterwelle nicht der Fall ist.

Kl. 24a, Nr. 133922, vom 25. August 1901. Wiedenbrück & Wilms in Köln-Ehrenfeld. ***Aus mehreren nebeneinander gelagerten und durch Rippen an den Seitenflächen in gewissem Abstand voneinander gehaltenen Teilen bestehende Feuerbrücke.***



Die Feuerbrücke besteht aus mehreren durch Rippen in bestimmter Entfernung voneinander gehaltenen Teilen *b*. Letztere sind gemäſs vorliegender Erfindung hohl gestaltet und seitlich mit Öffnungen *f* versehen, überdies stehen sie mit einer Preſsluftleitung *e a* in Verbindung. Die Einrichtung bezweckt, zur völligen Verbrennung der Verbrennungsprodukte Sekundärluft in den Feuerraum zu blasen. Falls die Roststäbe *r* hohl sind, kann die Zuführung der Preſsluft auch durch diese erfolgen.

Kl. 49g, Nr. 134646, vom 3. Mai 1901. Max Haack in Oehlingrath b. Ronsdorf. *Verfahren zum Hauen von Feilen.*

Das bisher übliche Feilenhauverfahren zeigte den Übelstand, daſs bei einer gewaltsamen Herstellung eines tiefen Hiebes sehr leicht Fehlhiebe auftreten, indem der nachfolgende den vorher gehenden Hieb traf. Auch war es hierbei notwendig, daſs man ein Material wählen muſste, welches eine gröſsere Weichheit zeigte, als es für eine längere Haltbarkeit erwünscht war.

Das neue Verfahren bezweckt, diese Übelstände zu beseitigen und Feilen herzustellen, welche einen besonders scharfen und tiefen Hieb zeigen und vergröſserte, dauerhaftere Schneidfähigkeit als die bisherigen Feilen haben.

Das Verfahren ist folgendes: Der Unterhieb wird auf dem Feilenwerkstück in der Richtung von der Spitze nach der Angel aufgehauen. Hierauf wird der Oberhieb in entgegengesetzter Richtung von der Angel nach der Spitze hin gehauen. Da hierbei der Meiſsel den Stab stets an Stellen trifft, vor welchen bereits eine Durchfurchung durch den vorhergehenden Hieb stattgefunden hat, so trennt sich der nachfolgende, abgetrennte Streifen leichter vom Grunde des Feilenwerkstückes ab und hebt sich leichter in die Höhe.

Kl. 49f, Nr. 134644, vom 7. Juni 1901. Arthur Hoffmeister in Gr.-Lichterfelde. *Verfahren zur Herstellung von zweiteiligen Naben für Riemenscheiben und dergl.*

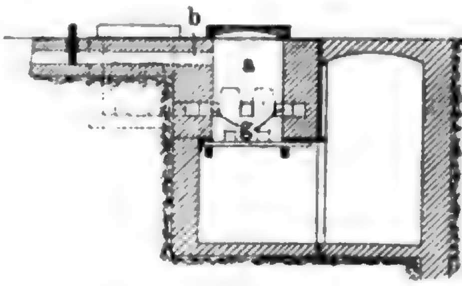
Es wird ein mit in der Längsrichtung verlaufender Rippe oder Rippen versehenes Profileisen hergestellt,



in Stücke zerschnitten und jedes dieser Stücke in der Mitte zu einem Halbcylinder gebogen und mit einem zweiten Stück zu einer Nabe verbunden. Die Rippe bezw. Rippen geben der Nabe groſse Festigkeit und bieten anderseits eine gute Befestigung für die Speichen.

Kl. 31a, Nr. 134578, vom 19. September 1901. Gebr. Hannemann & Co., G. m. b. H., in Düren, Rhld. *Mit natürlichem Zuge arbeitender Tiegelofen.*

Der Ofenschacht *a* ist mit dem Schornstein nicht nur durch den oberen, bekannten Fuchs *b* verbunden, sondern auſserdem noch durch einen zweiten, etwa in halber Höhe des Schachtes angeordneten Fuchs *g*.



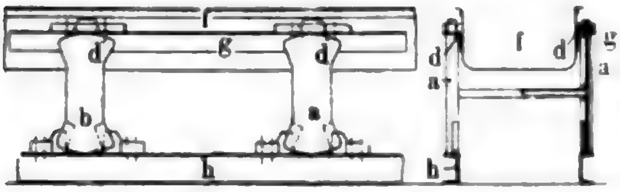
Durch passende Einstellung der in beiden Füchsen angeordneten Schieber kann man die zur Verbrennung erforderliche Luft entweder nur von unten oder gleichzeitig von unten und oben in den Ofenschacht eintreten lassen, wodurch zwei Verbrennungszonen gebildet werden, die eine gleichmäſsig starke Erhitzung der ganzen Tiegel und dadurch ein schnelles Niederschmelzen der Charge bewirken.

Kl. 1a, Nr. 134741, vom 17. Februar 1901. John Klein in Desloge (V. St. A.). *Siebsetzmaschine mit mehreren Setzräumen und Kolben.*

Die Setzkolbenabteilungen der Luftverdichter und die die Preſsluftleitung gegen die Setzräume abschlieſsenden Ventile erhalten ihren Antrieb gleichzeitig von einer einzigen umlaufenden Arbeitswelle. Die Bewegung der Kolben wird dabei durch eine von der Hauptwelle angetriebene Schwingwelle vermittelt, welche zugleich die Luftventile derart steuert, daſs dieselben beim Aufgange der Kolben geschlossen, beim Niedergange geöffnet werden, so daſs in die Austragkästen der Maschine ein im Gleichtakt mit dem Kolbenspiel pulsierender Druckluftstrom eintritt.

Kl. 81e, Nr. 134465, vom 9. November 1901. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Aktiengesellschaft in Braunschweig. *Lagerung für geradlinig vor- und rückwärts bewegte Förderrinnen.*

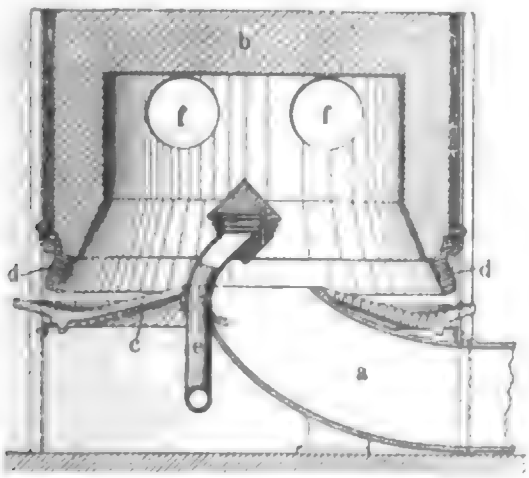
Die Stützung der Förderrinnen *f* erfolgt durch paarweise fest miteinander verbundene Walzen *a b*, welche mit den einen Wälzungsflächen *d* auf dem



wagerechten Schenkel der an der Rinne *f* befestigten Trag- oder Winkeleisen *g* und mit unteren Wälzungsflächen auf den Fundamentrahmenteilen *h* aufruhen. Die Stützen *a b* werden bei der Bewegung der Rinne *f* durch an den Walzenabschnitten und den Fundamentrahmenteilen *h*, sowie den Winkeleisen *g* befestigte Bänder oder Zähne und Zahnlücken zwangläufig zum Abwälzen gebracht.

Kl. 24a, Nr. 134539, vom 16. Oktober 1901 Carl Wegener in Berlin. *Feuerungsanlage.*

Der Brennstoff wird in bekannter Weise durch Rohr *a* auf den vom Verbrennungsraum *b* überdachten Rost *c* eingeführt. Neu an der Anlage ist, dafs der



untere Teil des Verbrennungsraumes *b* ebenfalls als Rost *d* ausgeführt ist. Letzterer besteht aus einzelnen Teilen, welche zur Entfernung von Schlacken herausgenommen werden können. Durch Rohr *e* wird Luft zugeführt, durch die Öffnungen *f* ziehen die Feuergase ab.

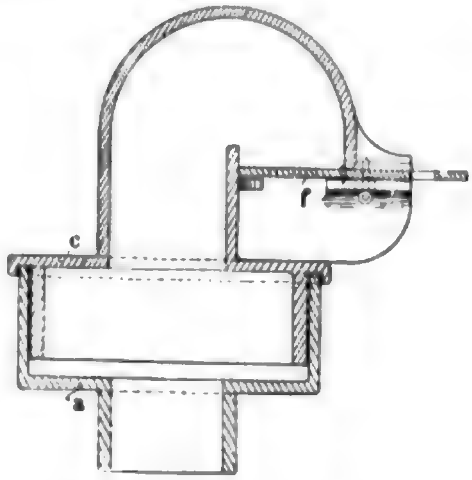
Kl. 31c, Nr. 134760, vom 18. September 1900. Emil Sarg in Malstatt-Burbach. *Formmasse für Stahlgufs.*

Die bisher gebräuchliche Formmasse für Stahlgufs, welche aus Silbersand, gebrannter, feuerfester Tonerde und Koks hergestellt wird, hat den Nachteil, dafs vor Benutzung der Masse ein langsames Trocknen bis in den innersten Kern hinein notwendig ist.

Die Formmasse gemäfs vorliegender Erfindung wird hergestellt, indem Silbersand und Koks mit gemahlenem Kohlentonschiefer innig vermengt, und sodann unter ganz mäfsiger Erwärmung lufttrocken gemacht wird. Es ist nicht erforderlich, dafs die Masse bis in ihr Innerstes hinein trocken gemacht ist, sondern es genügt vollkommen, dafs die Aufsenschale, wie bereits erwähnt, lufttrocken ist. Als besonders günstig für die Herstellung der Formmasse sind: 6 Teile Kohlentonschiefer, 8 Teile Silbersand und $^1/_2$ Teil Koks.

Diese Formmasse soll so widerstandsfähig sein, dafs sie durch den eingegossenen Stahl nicht getrieben wird. Die hergestellten Gufsteile fallen vollkommen glatt aus, so dafs ein Putzen im bisherigen Umfange nicht mehr nötig ist.

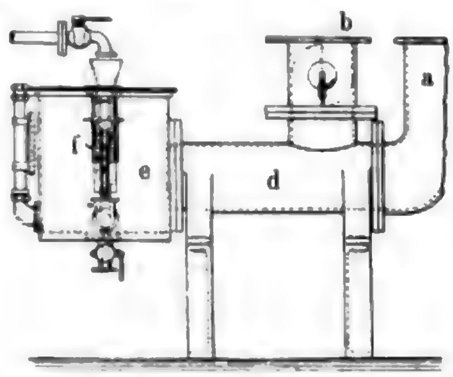
Kl. 10a, Nr. 134446, vom 26. Juni 1901. Carl Knupe in Linden, Westf. *Mündungsstück für die Luftkanäle von Koksöfen, insbesondere von Coppéeöfen.*



Um die Aufsätze der Luftkanäle je nach der Windrichtung beliebig einstellen zu können, bestehen sie aus zwei Teilen *a c*, deren oberer in dem unteren drehbar und mit einem Schieber *f* zum Regulieren des Zuges versehen ist.

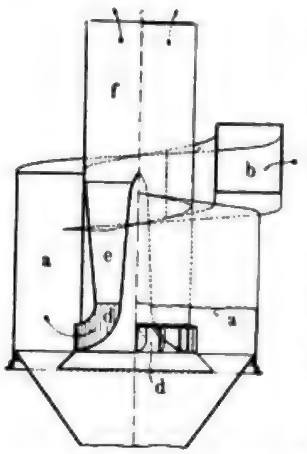
Kl. 10a, Nr. 134447, vom 17. Dezember 1901. Evence Coppée in Brüssel. *Vorrichtung zur Regelung des Gasdruckes in den Gasleitungen von Koksöfen, Hochöfen u. s. w.*

Das Rohr *d* ist durch Rohr *a* mit der Gasleitung und durch Rohr *b* mit der Verbrauchsstelle für den jeweils sich ergebenden Gasüberschufs verbunden. Das Ende des Rohres *d* bildet ein Flüssigkeitsbehälter *e*,



indem der Flüssigkeitsstand durch ein Überlaufrohr *f* oder dergl. entsprechend dem in der Gasleitung zu unterhaltenden Höchstdruck eingestellt werden kann. Bei normalem Gasdruck ist das Rohr *d* mit Flüssigkeit gefüllt und somit das Rohr *b* abgeschlossen, bei Übersteigung des Normaldruckes hingegen wird durch diesen ein Teil der im Rohre *d* befindlichen Flüssigkeit in den Behälter *e* gedrängt, so dafs das Rohr *b* frei wird und der Überschufs des Gases durch dieses entweichen kann.

Kl. 50e, Nr. 134360, vom 3. Oktober 1901. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. in Nürnberg. *Durch Fliehkraft wirkender Luftreiniger mit im Luftabzugrohr angeordneten festen Scheidewänden.*

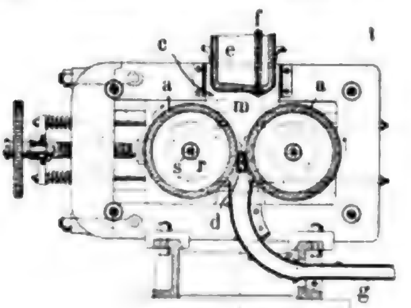


Die durch Rohr *b* in den Behälter *a* eintretende Luft wird durch Leitschaufeln *d* in das Abzugrohr *f* geleitet, welche am äufseren Umfang annähernd tangential ausmünden und sich derart einwärts und aufwärts krümmen, dafs durch sie die einzelnen Luftströme in völlig stetigem Übergang parallel gerichtet werden und das achsial angeordnete Abzugrohr *f* ohne Wirbelbewegung verlassen. Über den Leitschaufeln *d* befindet sich ein allmählich sich erweiterndes Auslaufstück *e*, in welchem die Luft einen Teil ihrer Geschwindigkeit in Pressung umsetzt, so dafs am äufseren Umfang der Leitschaufel *d* ein Unterdruck entsteht, welcher das Hindurchtreiben der Luft durch den Apparat unterstützt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 690907. Carl Wilhelm Bildt in Worcester, Mass. *Vorrichtung zur Herstellung von Walzeisen unmittelbar aus geschmolzenem Metall.*

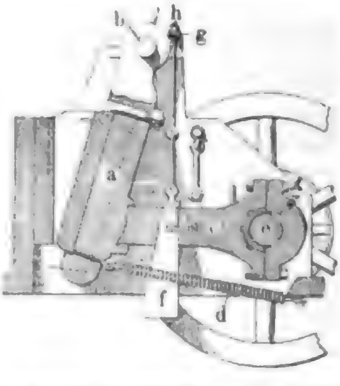
Die Walzen *a*, welche mit den nötigen Einstellvorrichtungen versehen sind, werden im Innern durch Wasser gekühlt (*r* Einführungsrohr, *s* Abführungsrohr) und sind im mittleren Teil ihrer Umfläche mit Längsrippen versehen. An den glatten Teil der Walzenumflächen schliefsen die wassergekühlten Wände *c*



dicht an. In den von *a* und *c* sowie einem unteren, ebenfalls wassergekühlten Verschlufsstück *d* gebildeten Raum *m* fliefst das geschmolzene Metall aus dem Behälter *e* ein, nachdem der wassergekühlte Stopfen *f* entfernt ist. Nachdem der Raum *m* gefüllt, sind die an *a* und *d* anliegenden Metallmassen soweit erstarrt, dafs das Verschlufsstück *d* seitwärts weggezogen und mit dem Walzen begonnen werden kann. Die vorgewalzte Platte geht durch die Kanalführung *g* nach einem kontinuierlichen Walzwerk. Die Füllung von *m* kann chargenweise geschehen oder ununterbrochen. Die Rippen auf *a* befördern das Mitnehmen des Metalls durch die Walzen.

Nr. 689360. William E. Johnson in Joplin, Mass, V. St. A. *Steinbrecher.*

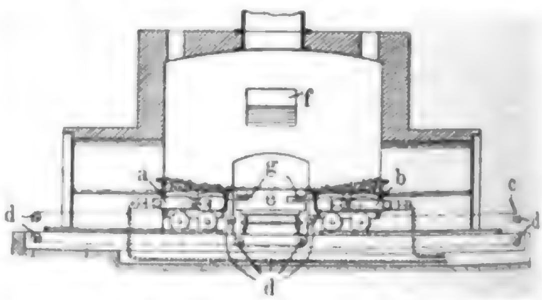
Die bewegliche Backe *a* schwingt um Zapfen *b*, indem sie von der Exzenterstange *c* vorwärts, von der Feder *d* rückwärts bewegt wird, und zwar durch einen Spielraum von nur $^3/_8$ Zoll. Die Stange *c* leitet ihre Längsbewegung von einem auf der Achse *e* sitzenden Exzenter ab. Der Ausschlag der Backe *a* läfst sich



während des Betriebes verstellen. Die Exzenterstange *c* besteht nämlich aus zwei völlig getrennten Teilen, zwischen denen der Keil *f* sitzt, der am Querhaupt *g* schwingend aufgehängt ist und in seiner Höhenlage mittels der Schraube *h* verstellt werden kann. Hieraus ergibt sich eine Längenveränderung von *c*. Aus der Zeichnung geht hervor, dafs der Teil von *c*, welcher lose zwischen *f* und *a* liegt, nicht herabfallen kann.

Nr. 688861. Charles A. Keller in Paris. *Elektrischer Schmelzofen.*

Der Ofen ist z. B. zur Herstellung von Ferrochrom verwendbar. Der rasche Verschleifs der Kohlenelektroden in dem Falle, dafs diese teils im, teils aufserhalb des Ofens liegen, veranlafst Erfinder, dieselben auf zwei völlig im Ofenraum befindlichen Wagen *a b* anzuordnen, welche durch eine Kurbel *c* nebst entsprechenden Zugketten und Leitrollen *d* gegeneinander und gegen den fahrbaren Herd *e*, bezw. umgekehrt, bewegt werden können. Die Elektroden sind isoliert von unten bis wenig über die Tischfläche



geführt, auf die Stirnfläche werden kleine Kohlenblöcke, zu denen etwa Reste von Bogenlichtkohlen Verwendung finden können, lose aufgelegt, danach die Elektrodenwagen und der fahrbare Herd mit stückigem leitenden Material bedeckt, z. B. Kohle oder, wenn eine Kohlung des Schmelzgutes zu vermeiden, Eisen. Beim Stromdurchgang kitten die kleinen Kohlenblöcke durch das schmelzende Leitmittel an den Elektrodenstirnen ausreichend an. Das zu schmelzende Material wird durch *f* aufgegeben. Der Widerstand wird mit der Kurbel *c* geregelt, indem er beim Zusammenrücken der Wagen fällt, beim Auseinanderbewegen steigt. Fortsätze *g* der Elektrodenwagen greifen unter die Handflächenränder von *e*.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr im Monat Januar		Ausfuhr im Monat Januar	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	215 308	294 843	167 538	278 507
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	60 952	69 532	1 623	1 367
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	5 464	6 089	7 021	9 348
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	1 524	1 976	27 560	7 851
Roheisen	13 209	11 114	34 659	39 458
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	36	309	40 454	71 868
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	14 769	13 399	102 673	119 177
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	29	7	26 927	26 314
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	1	1	4 105	4 074
Unterlagsplatten	3	—	245	44
Eisenbahnschienen	12	6	23 393	37 766
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	1 474	1 967	33 882	33 116
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	208	112	27 072	23 134
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	118	115	705	1 091
Weifsblech	807	1 810	19	8
Eisendraht, roh	279	448	15 537	11 788
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	58	84	11 745	8 236
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	2 989	4 550	143 630	145 571
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	719	631	1 710	1 982
Ambosse, Brecheisen etc.	26	59	422	756
Anker, Ketten	157	99	54	98
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 535	79
Drahtseile	4	5	234	281
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	11	10	231	154
Eisenbahnachsen, Räder etc.	56	34	3 801	3 214
Kanonenrohre	—	3	15	5
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	2 344	485	4 005	4 475
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	565	619	7 373	10 265
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	6	16	—	—
Waren, emaillierte	28	29	1 510	1 817
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	289	365	5 376	6 397
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	9	7	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	15	14	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	20	23	188	230
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	—	25
Drahtstifte	4	1	6 389	4 122
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	8	94
Schrauben, Schraubbolzen etc.	22	16	315	348
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	45	66	519	615
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	—	292	62
Waren aus schmiedbarem Eisen	110	123	1 332	1 725
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	122	122	406	573
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	15	12	146	218
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	—	1	—	2

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr im Monat Januar		Ausfuhr im Monat Januar	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	8	8	455	584
Schreib- und Rechenmaschinen	8	7	3	5
Gewehre für Kriegszwecke	—	1	6	2
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	10	8	9	17
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	1	1	106	95
Schreibfedern aus unedlen Metallen	8	8	4	3
Uhrwerke und Uhrfurnituren	3	3	66	72
Eisenwaren im ganzen	4 605	2 776	36 218	38 253
Maschinen:				
Lokomotiven	23	39	2 378	628
Lokomobilen	31	61	140	220
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	4	2	89	49
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	32	22	19	[illegible]
Desgl., andere	5	7	5	38
Dampfkessel mit Röhren	6	7	202	158
„ ohne „	10	1	371	79
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	175	351	572	636
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	3	—	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	139	244	426	385
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	5	3	232	159
Müllerei-Maschinen	124	48	501	452
Elektrische Maschinen	250	52	1 123	1 062
Baumwollspinn-Maschinen	561	456	280	259
Weberei-Maschinen	370	335	616	785
Dampfmaschinen	60	507	1 315	1 926
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	25	24	655	430
Werkzeugmaschinen	74	194	696	1 854
Turbinen	10	2	65	100
Transmissionen	9	11	141	274
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	67	154	87	369
Pumpen	68	43	279	366
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	5	5	17	29
Gebläsemaschinen	60	7	5	11
Walzmaschinen	2	69	280	559
Dampfhämmer	—	5	19	12
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	12	13	164	141
Hebemaschinen	39	71	186	607
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	677	658	5 021	4 073
Maschinen, überwiegend aus Holz	*31*	*84*	*80*	*95*
„ „ „ *Gufseisen*	*2 148*	*2332*	*9 848*	*10 493*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*343*	*397*	*2 083*	*3 151*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*34*	*87*	*95*	*116*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	2 846	3 391	15 884	15 706
Kratzen und Kratzenbeschläge	6	7	24	26
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	2	1	110	82
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	1	2	3	2
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	25 215	24 123	298 721	318 795

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Die Jahresversammlung des Vereins fand am 17. Februar im Architektenhause zu Berlin unter dem Vorsitz des Hrn. Civilingenieur Henneberg-Freienwalde statt. Es sprach Hr. Dr. Jochum-Karlsruhe über:

Moderne Anforderungen der Hütten- und chemischen Industrie an die Fabrikation feuerfester Produkte und die feuerfesten Edeltone.

Der Redner tadelt die gegenwärtig vielfach angewendeten Lieferungsvorschriften für feuerfeste Steine, die gerade das Gegenteil von dem bewirken, was sie bewirken wollen, häufig sich selbst widersprechen und Unmögliches fordern. Wenn sich Werke finden, die auf solche Vorschriften, noch dazu mit 3- bis 5jähriger Garantiezeit eingehen, so hängt dies mit den Auswüchsen des Wettbewerbs zusammen, die sehr zu beklagen sind.

Die Hüttenwerke denken vielfach, nur bei sehr hohen Tonerdegehalten, z. B. 42 % und mehr bis 55 %, die besten Steine zu erhalten. Es ist dies ein Irrtum. Das reine Tonerdesilikat $Al_2O_3 + 2\,SiO_2 + 2\,aq$ hat im gebrannten Zustande einen theoretischen Tonerdegehalt von 46 %. Da dieser hohe Gehalt aber in der Praxis nicht erreicht wird, ist man bei solchen Vorschriften sehr bald auf Bauxit angewiesen, dessen aufserordentlich schädliche Wirkung der Redner erläutert, so u. a. das Weichwerden und Nachschwinden in hoher Temperatur.

Aber auch Schamottesteine, die ohne Bauxitzusatz aus den reinsten Edeltonen hergestellt werden, sind bei zu hohem Tonerdegehalte nicht einwandfrei. Sie erreichen bei der geringen Plastizität des Tons wohl die genügende Druckfestigkeit, aber bei der hohen Feuerbeständigkeit des Bindemittels nicht die Verglasung, Härte und Dichte, welche auf der Bruchfläche des Steins das Schamottekorn gegen die Reibung niedergehender, rutschender oder gleitender Massen festhalten und schützen. Vielmehr sehen wir an der Angriffsfläche des Steines in den zu Schlacken übergehenden Partien desselben den Schamotteversatz, in weifsen Körnern verteilt, intakt bleiben und von der niedergehenden Beschickung mit dem durch chemische Einflüsse verschlackten Bindemittel fortgeführt werden.

Neuerdings wird oft eine bestimmte Porosität für die durch Wasserrieselung gekühlten Gestell- und Raststeine vorgeschrieben. Will man die Wasseraufnahme in 24 Stunden über 12 % hinaus steigern, so versagen die normalen Hilfsmittel, und die Haltbarkeit des Steins wird durch Verwendung künstlicher Mittel gefährdet. Abgesehen von solchen Steinen mufs man auf möglichste Dichtigkeit bei Hochofensteinen sehen. Diese wird durch enge Begrenzung des Eisenoxyd- und Alkaligehaltes, sowie durch das Vorschreiben des hohen Tonerdegehaltes und der absoluten Feuerbeständigkeit nach Segerkegel nicht erreicht. Man kann nur dadurch einen Zwang auf die Verwendung erstklassiger Rohmaterialien ausüben, d. h. auch nur, wenn man Bauxitzusatz verbietet.

Nun wird vielfach die Grenze der Flufsmittel vorgeschrieben und so eng gehalten, dafs nur die allerteuersten Edeltone, wenn nicht Bauxit verwendet wird, genügen. Wenn z. B. bei einem Hochofenschachtstein 3 % Flufsmittel als Maximum bei 35 bis 38 % und 33 % Tonerde vorgeschrieben werden, und bei Winderhitzersteinen von 25, 30 und 35 % Tonerde dasselbe verlangt wird, so versteht man nicht, wie ein Werk unter weitgehender Garantie und Preisen, die keinen Nutzen lassen, einen solchen Auftrag annehmen kann.

Ein gewisser Gehalt an Flufsmitteln ist unbedingt nötig, wenn man einen dichten Stein herstellen will. Selbst wenn dann nicht ein so hoher Segerkegel erreicht wird, so hat dies für die Hochofenzwecke keinen Nachteil. Es ist aber auch gar nicht gesagt, dafs die nach Segerkegeln gemessene Feuerbeständigkeit im Verhältnis zu der Zunahme des Flufsmittelgehaltes fällt.

Durch ein umfangreiches von dem Redner erläutertes Analysen- und Schaubildmaterial, das alle bedeutenden Tonvorkommen Deutschlands und auch eine Reihe von Schamottesteinqualitäten einschliefst, wird deutlich bewiesen, dafs vielfach das Gegenteil stattfindet. Man mufs sich also hüten, allein aus dem Flufsmittelgehalt eines Steines seine Schlüsse zu ziehen. Schon Tschermak hat 1865 auf die eigentümlichen Beziehungen der alkalischen Erden zu Alkalien und die davon abhängenden der Kieselsäure zur Tonerde in Feldspatgesteinen hingewiesen. Ebenso teilt man der als Schluffsand vertretenen freien Kieselsäure eine die Feuerbeständigkeit beeinträchtigende Rolle zu. In der Steinzeugbranche sind die sogenannten Mettlacher Platten wohl die dichtesten und härtesten Erzeugnisse, und ihre Härte und Dichte sind dem Feinmehl-, dem Feldspat-, Sand u. s. w. Versatz zuzuschreiben. Wir haben also da einen Fingerzeig, welche Wege wir einzuschlagen haben, um neben einer relativ hohen absoluten Feuerbeständigkeit auch eine gröfstmögliche Härte und Dichte des Fabrikates durch die Auswahl der Rohmaterialien zur Komposition zu erzielen.

Der Redner bekämpft auch das Vorurteil einiger Hütteningenieure die immer noch englische Steine trotz des hohen Preises vorziehen, an der Hand der in „Fischers chemischen Technologie“ S. 274 mitgeteilten Analysen.

Der Vortrag schliefst mit den Worten: „Die Feuerbeständigkeit im Sinne der Widerstandsfähigkeit gegen pyrochemische und pyrotechnische Einflüsse hüttentechnischer Prozesse ist eine Funktion der chemischen, physikalischen und pyrotechnischen Eigenschaften der zur Komposition verwandten Rohstoffe, als welche ich allerdings nur Edeltone im Auge habe. Die Art der Aufbereitung, Mischung, Formgebung, einschliefslich Nacharbeit und Brand sind die Mittel, diese natürlichen Eigenschaften der Komposition sowie ihre mechanische Widerstandsfähigkeit zu vervollkommnen. Dem Verwendungszwecke ist die Auswahl und Mischung der Rohstoffe sowie der Gang der Fabrikation anzupassen.“

Derselbe Redner spricht sodann über:

Das Klingenberger Tonvorkommen.

Bei dem Städtchen Klingenberg am Main wird ein Tonvorkommen in der einfachsten Weise mit Schächten von 58 m Tiefe ausgebeutet, das wegen der einzig dastehenden Tonqualität sehr grofses Aufsehen hervorgerufen hat. Diese wird nicht durch sehr grofse Feuerbeständigkeit ausgedrückt, denn sie beträgt selten über Segerkegel 33, wohl aber durch hervorragende physikalische Eigenschaften: Plastizität, Homogenität, Bindekraft, Volumenbeständigkeit, grofsen Abstand zwischen Sinterungs- und Schmelzpunkt. Einige Tone sind auch sehr schöne gelbe und rote Farbtone. Der Preis ist ein geradezu märchenhafter, nämlich bis zu 500 ℳ für 10 t loco Klingenberg.

Hauptabnehmerin ist Amerika. Es sollen in Pittsburg Gufsstahltiegel daraus hergestellt werden. Die Versendung geschieht in Holzfässern. Glückliche Besitzerin des Lagers ist die Stadt Klingenberg mit rund 1000 Einwohnern; sie hat im Jahre 1899 einen Gewinn von 270000 ℳ bei einem Ausgabekonto von 140000 ℳ aus den Tongruben erzielt, der zur Deckung der Gemeindeausgaben und zu umfangreichen Neubauten verwendet wurde, nachdem 90000 ℳ an die Bürger verteilt worden waren. Natürlich fehlte es nicht an Bestrebungen, dieses Vorkommen weiter zu verfolgen und auszubeuten. Es wurden zahlreiche Bohrungen ausgeführt und auch einige Bergwerksunternehmungen eröffnet, aber nicht unter gleich günstigen Verhältnissen und nicht bei einer so hervorragenden Tonqualität, wie in der obengenannten Grube. —

Es folgte alsdann ein Vortrag des Hrn. Hütteningenieur Osann, Privatdozent an der Bergakademie zu Berlin, über die „Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe“, der in „Stahl und Eisen“ demnächst zum Abdruck gebracht werden soll.

Sämtliche Vorträge wurden mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Eine Besprechung mufste mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit jedoch bis zur nächstjährigen Versammlung verschoben werden. Aus gleichem Grunde mufste der noch angekündigte Vortrag des Hrn. Dr. Cramer-Berlin über „Verbrennungsvorgänge in keramischen Öfen“ unterbleiben. Die ferner auf der Tagesordnung stehenden Beratungen über die Fassung des Begriffs „feuerfest“ und „Kesselqualität“ wurden auf Antrag des Vorsitzenden ebenfalls bis zur nächsten Jahresversammlung verschoben. *B. O.*

Verein für Eisenbahnkunde.

In der am 10. v. M. unter dem Vorsitz des Geh. Regierungsrats Prof. Goering abgehaltenen Sitzung sprach Oberingenieur Dr. ing. W. Reichel der Siemens & Halske A.-G. über:

Neues auf dem Gebiete elektrischen Betriebes für Vollbahnen.

Redner führte unter gleichzeitiger Vorführung einer grofsen Reihe von Lichtbildern die durch langjährige und kostspielige Versuche in Deutschland erzielten Erfolge auf diesem Gebiete an. Er erläuterte insbesondere die für derartige Bahnen in Frage kommenden verschiedenen elektrischen Betriebsarten — Gleichstrom mit Spannung von 800 Volt, Einphasen-Wechselstrom und hochgespannten Drehstrom — und kam zu dem Schlusse, dafs ersterer die geeignetste Betriebsart für Stadt- und Vorortbahnen, letzterer für Fern- und Schnellbahnen sei. Erstere Betriebsart — 800 Volt Gleichstrom — kam bei der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in Anwendung. Durch den in jeder Hinsicht einwandfreien und flotten Betrieb auf dieser Bahn sei der Beweis erbracht, dafs alle elektrischen Einrichtungen mit vollster Sicherheit zu arbeiten vermögen. Besonders das schnelle Anfahren und Halten der Züge im Vergleich zu der mit Dampf betriebenen Stadtbahn und die erhöhte Fahrgeschwindigkeit (25 bis 28 km Reisegeschwindigkeit gegen 19 bis 20 auf der Stadtbahn) wurden vom Redner besonders hervorgehoben. Die gleiche Betriebsart sei auch bei der Wiener Stadtbahn wie bei der Bahn Mailand—Ceresio gewählt worden und habe sich auch bei diesen Anlagen durchaus bewährt. Durch die zweite Betriebsart — hochgespannter Drehstrom — seien bei den Versuchen bemerkenswerte Erfolge erzielt. Nachdem der Vortragende selbst im Jahre 1900 in Lichterfelde die ersten Fahrversuche mit 10000 Volt Hochspannung durchgeführt habe, sei es auf Grund dieser Erfolge im folgenden Jahre durch die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen mit eigens sowohl von Siemens & Halske als der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft erbauten Wagen zu neuen Versuchen auf der vom Militärfiskus zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellten Strecke Marienfelde—Zossen gekommen. Es sei bei diesen Versuchen mit dem Wagen von Siemens & Halske gelungen, eine Geschwindigkeit von 160 km in der Stunde zu erreichen, ohne dafs sich bei der elektrischen Einrichtung irgendwelche Anstände ergeben hätten. Weiterhin seien Fahrversuche mit 3 an den Schnellbahnwagen angehängten D-Wagen von einem Gesamtgewicht von 98 t ausgeführt worden, wobei von beiden Motorwagen anstandslos 120 km/Std. erreicht wurden. Leider sei es nicht möglich gewesen, die Versuche weiter durchzuführen, da sich das Schienengeleise für höhere Fahrgeschwindigkeiten als etwas zu schwach und nicht genügend befestigt erwiesen hatte.

Bei den bisherigen Fahrzeugen sei der hochgespannte Drehstrom von 10000 Volt mittels Transformatoren den Motoren zugeführt worden. Um nun das Gewicht des Wagens wesentlich zu verringern, mufste daran gedacht werden, diese 10000 Volt den Motoren unmittelbar, also unter Fortlassung der bisher erforderlichen Transformatoren, zuzuführen. Bereits im Juli v. J. sei die Firma Siemens & Halske in der Lage gewesen, ein neues Fahrzeug, das nunmehr mit solchen Motoren ausgerüstet war, vorzuführen. Dieses Fahrzeug, das der geringeren Kosten wegen als Lokomotive ausgebildet war, habe bei den Versuchen einen Güterzug von 200 t Bruttogewicht bei Steigungen von 1:200 mit 52 km Geschwindigkeit in der Stunde bequem zu schleppen vermocht. Auch die in Italien inzwischen auf dem Gebiete elektrischer Vollbahnen erzielten Erfolge wurden im Vortrage erwähnt. So die bereits eingangs genannte, mit Gleichstrom betriebene Bahn Mailand—Ceresio mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 85 km, weiterhin die mit Drehstrom betriebenen Bahnen Lecco — Colico — Sondrio — Chiavenna mit 60 km und Burgdorf—Thun mit 36 km stündlicher Geschwindigkeit.

Von gröfstem Interesse waren weiterhin die vom Vortragenden aufgestellten Gewichtsvergleiche zwischen mit Dampf, mit elektrischen Lokomotiven und mit Motorwagen betriebenen längeren Zügen, die zu Gunsten des letzteren Systems ausgefallen seien. Nach Besprechung der Leitungsanlage und der Kosten schlofs Redner mit dem Wunsche, dafs die mit so viel Anstrengungen durchgeführten Versuche nicht nur Versuche bleiben möchten, sondern dafs nunmehr bald zum Bau einer Schnellbahn in Deutschland geschritten werden und somit auch die Ehre der ersten Durchführung des elektrischen Schnellverkehrs unserem Lande erhalten bleiben möge. Im Anschlufs an den mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag machte noch Geh. Regierungsrat Prof. Reuleaux interessante Mitteilungen über die Anfertigung von Hohlachsen für Eisenbahnfahrzeuge.

Uraler Chemiker in Jekaterinburg.*

(Zweite Konferenz.)

Wie aus der stetig wachsenden Beschäftigung des im vorigen Jahre erwählten Bureaus hervorgeht, ist der Gedanke eines Zusammenwirkens der Uraler Chemiker auf einen fruchtbaren Boden gefallen. Wenngleich viele der grofsen Hüttenwerke sich den gemeinsamen Beratungen noch nicht angeschlossen haben und z. B.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 8 S. 440.

die Gold- und Platinwerke ganz ausstehen, so ist doch die gegründete Aussicht vorhanden, dafs sich dieser Anschlufs bei Weiterführung der Arbeit vollziehen wird.

Am Eröffnungstage der zweiten Konferenz, dem 16. September, waren 28 Personen erschienen, unter denen sich diesmal auch die Chefchemiker der gröfsten dortigen Stahlwerke Perm und Slatoust sowie der Chemiker der kaiserlichen Gewehrfabrik in Tula befanden. Nach der Eröffnungsrede des Präsidenten V. A. Pissarew verlas der Sekretär N. Schadrin den Geschäftsbericht des Bureaus, aus welchem hervorgeht, dafs die in der vorigen Konferenz gefafsten Beschlüsse zur Ausführung gebracht sind. Hierauf referierte Katterfeld über „die Fachliteratur des vergangenen Jahres bezüglich der Frage der Einheit der analytischen Methoden", wobei die Aufsätze von Wahlberg* und Osann** besondere Beachtung fanden. Ferner berichtete er über seine im Auftrag der Konferenz unternommenen Versuche in Bezug auf das Nehmen von Generalproben. Die Probenahme erfolgte auf zweierlei Art: 1. aus dem grofsen Haufen, 2. zu je einem Eimer von jeder Fuhre beim Empfang. Dabei wurden folgende Resultate erhalten:

Eisenerz	Eisen	Phosphor
Schilowka	56,51	0,40
Reschota	52,45	0,25
Die Analyse der Schicht ergab	55,10	0,29
Das Mittel der Proben während der Anfuhr	54,78	0,29

Aus dem Journal des Hochofens vom 1. Mai 1901 bis 1. Mai 1902 ergab sich als Mittel: 53,37 % Eisen. Tatsächlich wurden erhalten aus 100 Pud Erz 54,62 Pud Roheisen. Das Mehr von 1,25 % entspricht den Beimengungen des Roheisens.

Zum Schlufs der Sitzung brachte Romanow eine Zusammenstellung über „die Laboratorien und die Stellung der Chemiker in den Uraler und einigen südrussischen Hütten". Der gegenwärtige Stand in dieser Hinsicht wird durch folgende Tabelle gekennzeichnet.

Ausgaben in Rubel für das Laboratorium .	2 210	2032	1020	504	1116	1368	—	4160	3180	—
für das Personal . .	877	800	250	240	500	200	—	1105	4000	—
Zusammen	3 087	2832	1270	744	1616	1568	21 000	5265	7180	—
Arbeiterzahl	3	3	1	1	2	2	13	7	3	10
Ausgeführte Proben	40 011	7 399	1 500	9 000	3000	2 960	70 000	8000	6500	55 000
Umsatz des Werkes	3 000 000	500 000	2 000 000	500 000	—	3 400 000	20 000 000	—	—	—

Nach dem Bildungsgang sind von den Leitern der Laboratorien: von höherer Bildung 40 %, von mittlerer Bildung 40 %, ohne Spezialbildung 20 %. Die Hilfsarbeiter haben überhaupt keine Vorbildung, ein Umstand, der Zeitverluste und geringe Leistungen zur Folge hat, weil der Leiter sich das Personal erst einarbeiten mufs. Dennoch erreichen die Löhne solcher Hilfsarbeiter bis 1000 Rubel jährlich und die Zahl derselben beträgt 35 % des Laboratoriumpersonals. Aus den von Romanow mitgeteilten Ziffern ergibt sich, dafs zur Zeit im Ural die Laboratorien von Ishewsk und Werch Ishetsk am höchsten stehen.

Die zweite Sitzung wurde mit dem Bericht von Romanow über die während des verflossenen Jahres eingelaufenen Analysen der Uraler Chemiker eröffnet. Die Resultate sind in folgenden Tabellen niedergelegt:

Laboratorium	Eisen							Kieselsäure	Phosphor		Schwefel
	Chamäleonverfahren, Reduktion mit Zink				Chamäleonverfahren Reduktion mit $SnCl_2$	Zinnchlorürverfahren	Verfahren nach Rothe	Gewichtsbestimmung	Gewichtsbestimmung	Mafsanalytisch	Gewichtsanalytisch
	Titerstellung mit										
	Fe	Fe_2O_3	Mohrschem Salz	Oxalsäure							
1	—	47,90	—	—	—	47,54	47,68	13,96	0,257	—	1,38
2	47,84	47,79	—	—	47,85	47,74	—	13,93	—	—	—
3	47,52	—	—	—	—	47,60	—	14,08	0,24	0,247	—
4	47,60	—	—	—	—	—	—	14,64	0,23	—	1,40
5	47,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	47,38	—	—	—	—	47,46	—	—	—	—	—
7	47,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,254	1,33
9	46,85	—	47,86	47,28	—	46,77	—	14,31	—	—	—
10	48,05	—	—	—	47,95	—	—	—	0,28	—	1,30
11	—	—	—	—	48,17	—	—	—	0,27	—	—
12	47,30	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	1,38
13	48,05	—	—	—	48,13	—	—	13,34	—	—	—
14	47,14	—	—	—	46,80	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	13,54	0,283	—	—
16	—	—	—	—	—	47,12	—	—	—	—	—
17	48,27	—	—	—	—	—	—	13,30	0,22	—	1,10
Mittel	47,606							13,89	0,24		1,30
Gröfste Abweichung	1,52 %							1,34	0,08		0,30

* „Stahl und Eisen" 1902 Seite 82.

** Ebenda S. 316.

Laboratorium	Eisenerz Nr. 2						Kieselsäure	Phosphor		Schwefel
	Chamäleonverfahren, Reduktion mit Zink				Chamäleonverfahren Reduktion mit $SnCl_2$	Zinnchlorürverfahren	Gewichtsbestimmung	Gewichtsbestimmung	Mafsanalytisch	Gewichtsanalytisch
	Titerstellung mit									
	Fe	Fe_2O_3	Mohrschem Salz	Oxalsäure						
1	—	—	—	—	—	65,98	0,93	0,009	—	0,022
2	66,74	66,74	—	—	65,85	65,86	—	0,02	0,016	0,04
3	66,70	—	—	—	66,75	—	0,92	0,005	0,005	—
4	65,15	—	—	—	—	—	1,30	Spur		—
5	65,85	—	—	—	—	—	1,87	0,016	0,010	0,018
6	65,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	65,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	0,001	—	0,002
9	65,73	—	67,15	66,37	—	65,82	0,80	—	0,002	0,003
10	—	—	—	—	65,25	—	—	—	—	0,01
11	65,66	—	—	—	65,90	—	1,46	—	0,008	—
12	65,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	66,60	—	—	—	—	—	1,245	—	0,006	0,001
14	66,47	—	—	—	65,37	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	64,49	—	—	—	—	—	1,05	—	—	0,017
Mittel	66,13 %						1,17 %	0,0085 %		0,0122 %
Gröfste Abweichung	2,0 %						1,07 %	0,0198 %		0,0373 %

In Bezug auf die sonstigen Bestimmungen stellt Romanow auf Grund der eingesandten Analysen die folgenden Fehlergrenzen fest:

Nickel im Erz	3,7	% des Gehalts
Kohlenstoff im Metall	8,6	„ „ „
Phosphor im Erz	3,3	„ „ „
Schwefel im Erz	3,0	„ „ „
Mangan im Metall	3,0	„ „ „
Silicium im Metall	2,3	„ „ „
Kupfer im Erz	1,9	„ „ „
Phosphor im Metall	1,5	„ „ „
Mangan im Erz	1,0	„ „ „
Kieselsäure im Erz	1,0	„ „ „
Chrom im Erz	0,4	„ „ „

Nickel im Erz und Kohlenstoff im Metall bestimmt, geben die gröfsten Differenzen. Die Abweichung der Nickelanalysen ist den noch nicht erprobten Methoden zuzuschreiben. Gegen die Ergebnisse des Vorjahres sind die Abweichungen der Eisenbestimmungen zurückgegangen von 3,02 auf 1,3 % des Gehalts, mit dem Mittelwert stimmten im Vorjahr nur 54 %, im Berichtsjahr 73 % aller Analysen überein. Schliefst man den Einflufs der verschiedenen Titerstellungen aus, so verkleinert sich der Fehler noch um 1 %, d. h. um $^2/_3$ des Ganzen.

In der an diesen Vortrag sich anschliefsenden Debatte wurde beschlossen, für die Eisenbestimmung die Zerkleinerung in der Achatschale der im Stahlmörser vorzuziehen. Ferner macht Romanow darauf aufmerksam, dafs viele Uraler Erze mit Zinnchlorür so starke Färbung ergäben, dafs dadurch ein Titrieren sehr erschwert werde. Kuklin erklärt, dafs diese Färbungen sich nur nach Schmelzen mit überschüssigem Alkali zeigen, was auf Bildung von metazinnsauren Salzen hinweise. Bei Lösungen in Säuren ohne Schmelzung treten diese Färbungen nicht auf. Katterfeld bestätigt dies. Es wurde darauf beschlossen, für die Titrierung mit Zinnchlorür die Erze in Säuren zu lösen und nur die Rückstände zu schmelzen. Bei der Bestimmung der Kieselsäure soll Schwefelsäure als Lösungsmittel angewandt werden, da die Kieselsäure in Salzsäure etwas löslich sei. Für die Phosphorbestimmung wurde dem Titrierverfahren der Vorzug gegeben. Bei Schwefel und Phosphorbestimmungen soll künftig ein Gehalt von 0,005 % als „Spur" bezeichnet werden.

Bei den Analysen von Roheisen und Stahl haben sich laut einem Bericht von Romanow folgende Mittelzahlen ergeben:

	Roheisen-Kohlenstoffbestimmung						Flufseisen-Kohlenstoffbestimmung					
	Eggertz	Corleis	Lunge	Ullgren	Wiborgh	Hempel	Eggertz	Corleis	Lunge	Ullgren	Wiborgh	Hempel
Mittel	—	4,03	3,77	4,02	3,97	4,12	0,07	0,08	0,005	0,10	—	—
Gröfste Abweichung	—	0,63	0,62	—	—	—	0,16	0,10	0,05	—	—	—
Mittel	3,94 %						0,071 %					
Gröfste Abweichung	0,70 „						0,10 „					

	Stahl Nr. 10. Kohlenstoffbestimmung						Stahl Nr. 11. Kohlenstoffbestimmung					
	Eggertz	Corleis	Lunge	Ullgren	Wiborgh	Hempel	Eggertz	Corleis	Lunge	Ullgren	Wiborgh	Hempel
Mittel	0,86	0,36	0,32	0,39	0,40	—	0,52	0,55	0,54	0,57	0,67	—
Gröfste Abweichung	0,09	0,10	0,08	—	—	—	0,14	0,11	0,12	—	—	—
Mittel	0,338						0,543					
Gröfste Abweichung	0,12						0,14 %					

Roheisen.

	Silicium	Mangan		Phosphor		Schwefel	
	mit Schwefelsäure	nach Hampe	nach Volhard	Gewichtsbestimmung	mafsanalytisch	Gewichtsbestimmung	nach Schulte
Mittel	—	1,31	1,44	0,56	0,51	0,023	0,018
Gröfste Abweichung	—	0,61	0,36	0,06	0,10	0,045	0,054
Mittel	1,10	1,38		0,54		0,018	
Gröfste Abweichung	0,28	0,61		0,11		0,054	

In den Uraler Laboratorien wird meist nach den Methoden von Eggertz, Corleis und Lunge gearbeitet. Aus den eingesandten Analysen ist zu ersehen, dafs die Resultate nach Corleis meist höher, nach Lunge meist niedriger ausfielen, doch waren die Abweichungen vom Mittel nach Lunge meist geringer.

In der sich anschliefsenden Debatte bemängelt Petrow (Tagil) die Versendung des Probematerials in Spanform, weil die Späne höchst ungleichmäfsig seien. Es wurde darauf auf Kapitän Krylows Vorschlag beschlossen, die nächsteinzusendenden Proben mit dem Fräser zu nehmen. Ferner kam man überein, in Zukunft die Kohlenstoffbestimmung im Roheisen auf die Bestimmung des Graphits und des Gesamtkohlenstoffs zu beschränken, als den Uraler Handelsbedingungen genügend. Die Methoden von Corleis und Lunge sollen bevorzugt und zur gegenseitigen Kontrolle benutzt werden. Bei Kohlenstoffbestimmungen im Roheisen wurde eine Abweichung von 0,1 % gestattet. Im weiteren Verlauf der Konferenz wurde beschlossen, die Werke von Perm um Herstellung von Normalproben zu ersuchen und zwar: bas. Martineisen mit 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 und 0,5 % Kohlenstoff und Tiegelstahl mit 0,6, 0,8 1,0 und 1,2 % Kohlenstoff. Die Normalproben sollen Barrenform erhalten und geglüht werden. Die Versendung soll vom Bureau aus in Stücken erfolgen. Wie aus den eingesandten Analysen hervorging, hat die Manganbestimmung nach Volhard die höchsten Resultate und die geringsten Abweichungen ergeben. Das von Wdowiszewski vorgeschlagene gewichtsanalytische Verfahren wird als zu kompliziert abgelehnt, ebenso fand Krylows Vorschlag, „Wägung als Hyperoxyd", als unsicher keinen Anklang. Es wurde alsdann beschlossen, von neuem Erz- und Roheisenproben zur Bestimmung von Eisen, Mangan, Silicium, Phosphor, Schwefel und Kohlenstoff zu versenden. Dieselben sollen in Stückform und nach Entfernung der Rinde geliefert werden. Katterfeld und Winarsky werden damit beauftragt, Versuche bezüglich der Zuverlässigkeit des Schultesehen Verfahrens der Schwefelbestimmung anzustellen.

Die Bestimmungen von Nickel, Chrom, Wolfram und Molybdän konnten wegen mangelnden Analysenmaterials keine eingehende Erörterung finden. Es ergab sich, dafs in Perm Chrom- und Nickelstähle, in Slatoust Wolfram-, Chrom- und Chrom-Wolframstähle hergestellt werden. Beide Werke versprachen, dem Bureau das Probematerial für Vergleichsanalysen zu liefern. Ferner wurde beschlossen, bei Reorganisation des Uraler Laboratoriums die Einführung von Metall- und Baumaterialprüfungen zu beantragen, ebenso werden mikrographische und mikroskopische Untersuchungen in Aussicht genommen. Nachdem diese und andere Punkte in den ersten fünf Sitzungen erledigt waren, beschäftigte man sich in der sechsten Sitzung mit geschäftlichen Fragen. Vor allem wurde das Bureau in seinem alten Bestande bestätigt und durch Zuwahl von Kapitän Krylow und Hrn. Schubin verstärkt. Ferner wird die Gründung eines „Vereins der Uralchemiker" vorgeschlagen, und den HH. Romanow und Schalabanow der Auftrag erteilt, ein diesbezügliches Projekt auszuarbeiten.

Die siebente Sitzung war wieder der Wissenschaft gewidmet. Es wurden folgende Mangan- und Chromanalysen mitgeteilt:

	Mangan im Erz			Chrom im Erz	
	Volhard	Hampe	Gewichtsbest. Mn S	mafsanalytisch	Gewichtsbest.
Mittel	30,45	30,48	31,10	28,74	28,8
Gr. Abweichung	2,41	1,30	2,07	1,20	0,70
Mittel	30,67			28,75	
Gr. Abweichung	2,41			1,52	

Alsdann beschäftigte man sich mit der Bestimmung von Kupfer und Nickel in Erzen. Das Programm der achten Sitzung bildete die Beratung über Analyse und und kalorimetrische Untersuchung von Brennstoffen, sowie chemische und pyrometrische Untersuchungen von feuerfesten Materialien. Die neunte und letzte Sitzung war für die Diskussion der aufserhalb der Sitzungszeiten gehaltenen Vorträge bestimmt. Kapitän Krylow sprach 1. über die Auswahl des Stahls nach seinem Gehalt und seinen Eigenschaften, 2. über Messing. Ingenieur Temnikow behandelte das Thema: „Das Dichten der Gufsstahlblöcke mittels Thermit."

Referate und kleinere Mitteilungen.

Nachklänge von der Düsseldorfer Ausstellung 1902.

Ein erfreulicher Akt der Dankbarkeit vollzog sich am 8. März d. J. gegenüber den Vorsitzenden der Ausstellung 1902, Geheimrat H. Lueg und Professor F. Roeber. Der „Verein deutscher Eisenhüttenleute", der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen", der „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" und die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" überreichten dem ersteren ein prachtvolles Ehrensilber, dem letzteren eine kunstvoll ausgestattete Adresse. Geheimrat Servaes hob in seiner an den Geheimrat H. Lueg gerichteten vortrefflichen Ansprache die Entstehungsgeschichte der Ausstellung hervor und zeigte, in wie aufopfernder, nimmer ruhender und kraftvoller Tätigkeit Lueg das Werk vom ersten Beginn bis zum erfreulichen Ende gestaltet habe, so dafs Düsseldorf weit über Deutschlands

Grenzen hinaus einen klangvollen, ja auf dem Weltmarkt fast einen gefürchteten Namen bekommen habe. Die dankbare Industrie werde das nie vergessen und ein sichtliches Zeichen solle diese Ehrengabe sein, an der sich zu freuen dem also Geehrten mit seiner Familie noch lange vergönnt sein möge. Die Rede an Hrn. Professor F. Roeber hielt Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, der in warmherzigen Worten auf den innigen Zusammenhang zwischen Kunst und Industrie hinwies und den Verdiensten Roebers um das Zustandekommen und den herrlichen Verlauf der Kunstausstellung vollauf gerecht wurde. Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer überbrachte und erläuterte sodann die Adresse, deren Einband ein Meisterwerk Düsseldorfer Lederpunzerei genannt werden mufs. Tiefbewegt wiesen beide also Geehrte auf den grofsen Kreis ihrer Mitarbeiter hin, mit deren Hilfe so Erfreuliches erzielt worden sei, und statteten den Vereinen ihren herzlichsten Dank ab, nicht ohne deren Verdienst um die Ausstellung in das rechte Licht gesetzt zu haben. An die Feier schlofs sich ein festliches Frühstück, bei dem Geheimrat Krabler-Altenessen in einer vortrefflichen Rede noch einmal den Verdiensten Luegs und Roebers gerecht wurde und Dr. Beumer einen warmherzigen poetischen Trinkspruch auf Frau Geheimrat H. Lueg ausbrachte, die Ehrenbürgerin Düsseldorfs, „die am Erfolg des arbeitsamen Mannes die Hälfte sich zu eigen rechnen darf.“ Dankbarkeit und Treue bildeten das Zeichen, unter dem die sich auf die Vorstände der genannten Vereine beschränkende wirkungsvolle Feier verlief.

* * *

Am 5. März hatten sich die Mitglieder des Hauptausschusses der Ausstellung 1902 im Rittersaal der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf zahlreich eingefunden, um das ihnen zustehende Recht der Verteilung des Ausstellungsüberschusses auszuüben. Der erste Vorsitzende der Ausstellung, Geheimrat Heinrich Lueg, eröffnete die Versammlung mit herzlicher Begrüfsung, warf einen Rückblick auf das ganze Unternehmen und stellte dann folgenden, vom Arbeitsausschufs einstimmig gemachten Vorschlag zur Erörterung: Der mutmafsliche Überschufs wird geschätzt auf 1 100 000 ℳ. Es wird beantragt, diesen Überschufs zu folgenden Überweisungen zu verwenden: 1. der Provinzialverwaltung der Rheinprovinz 100 000 ℳ mit der Auflage, den Stadtgemeinden Elberfeld und Essen je 25 000 ℳ für Museumszwecke zur Verfügung zu stellen; 2. der Provinzialverwaltung in Westfalen 100 000 ℳ mit der Auflage, diesen Betrag zuzüglich der der Provinz aus rechtlicher Verpflichtung zurückzuzahlenden 60 000 ℳ, insgesamt 160 000 ℳ zu Gunsten der für Münster und Dortmund geplanten Museen zu verwenden; 3. dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf 100 000 ℳ zum Zwecke der Förderung des Eisenhüttenwesens, in erster Linie seiner wissenschaftlichen Ausbildung und Weitergestaltung in Rheinland und Westfalen; 4. dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen mit dem Sitze in Düsseldorf 75 000 ℳ zum Zwecke der Förderung der gewerblichen Interessen, speziell auch zukünftiger Industrie- und Gewerbe-Ausstellungen; 5. dem Verein zur Veranstaltung von Kunstausstellungen in Düsseldorf zur Ergänzung des Betriebsfonds 95 000 ℳ; 6. dem Goethe-Verein zu Düsseldorf 50 000 ℳ; 7. dem Düsseldorfer Verschönerungsverein 15 000 ℳ; 8. dem Verein zur Veranstaltung von Kunstausstellungen zu Düsseldorf zur Überweisung an den Verein zur gegenseitigen Unterstützung und Hilfe der Künstler zu Düsseldorf 60 000 ℳ; 9. dem Zentral-Gewerbeverein zu Düsseldorf 120 000 ℳ als Beihilfe für den von der Stadt Düsseldorf geplanten Ausbau; 10. der Stadt Düsseldorf 100 000 ℳ als Fonds für zukünftige gröfsere Industrie- und Gewerbe-Ausstellungen nach Analogie der Ausstellungen von 1880 und 1902 mit der Auflage, die jährlichen Zinsen dem Zentral-Gewerbeverein zu Anschaffungen zu überweisen. 11. Der hiernach verbleibende Gesamtrest von schätzungsweise 285 000 ℳ soll dem Arbeitsausschufs zur Verwendung für verschiedene Zwecke zur Verfügung gestellt werden. Geheimrat Heinrich Lueg wies bei der Begründung darauf hin, dafs alle Vorschläge, die dem Arbeitsausschufs vorgelegen hätten, in gründlichster Weise erwogen worden und nur die vorstehenden mit Einstimmigkeit angenommen worden seien. Er bitte darum auch den Hauptausschufs, sie möglichst einstimmig anzunehmen. Ebenso war Prof. F. Roeber als Vorsitzender der deutschnationalen Kunstausstellung für die Annahme. Abg. Macco-Siegen empfahl in glänzender Rede die Verteilung nach dem Vorschlag des Arbeitsausschusses. Geheimrat Tull und Kommerzienrat Brauns sprachen für eine gröfsere Berücksichtigung der Provinz Westfalen. Dem trat unter rechnungsmäfsiger Darlegung Abg. Dr. Beumer entgegen, indem er die Entstehungsgeschichte der Garantiefondsbildung eingehend darlegte. Landeshauptmann Dr. Holle-Münster sprach für die Vorlage des Arbeitsausschusses unter Betonung der Einigkeit zwischen Rheinland und Westfalen. Darauf wurde die Vorlage angenommen. Zum Schlufs der Verhandlungen sprach Geheimrat Tull dem Vorsitzenden der Ausstellung, Geheimrat Heinrich Lueg, den herzlichsten Dank Rheinlands und Westfalens für seine unsterblichen Verdienste um das grofse und unvergefsliche Unternehmen aus.

Grofsbritanniens Kohlenförderung.

Nach amtlicher Statistik belief sich die Steinkohlenförderung Grofsbritanniens im Jahre 1902 auf 227 178 140 tons gegen 219 036 737 tons im Jahre 1901; von der Förderung entfallen auf England 158 604 069 tons (im Vorjahr 153 451 070 tons), Wales 34 303 240 tons (32 686 631 tons), Schottland 34 162 094 tons (32 796 510 tons), Irland 227 178 140 tons (219 036 737 tons).

Die Eisenerzförderung am Oberen See.

In Nr. 3 dieses Jahrganges gaben wir eine nach den Häfen geordnete Zusammenstellung der am Oberen See gemachten Erzverschiffungen; zur Ergänzung fügen wir die folgenden, dem „Engineering and Mining Journal“ vom 7. Februar 1903 entnommenen Zahlen hinzu, die die Verteilung der Erzförderung auf die einzelnen Bergwerksdistrikte in den Jahren 1901 und 1902 zeigen:

	1901	1902	Zunahme	%
Marquette . .	3 240 699	3 853 010	612 311	18,9
Menominee .	3 623 730	4 627 524	1 003 794	27,7
Gogebic . . .	2 938 155	3 663 484	725 329	24,7
Vermillion . .	1 786 063	2 084 263	298 200	16,7
Mesabi . . .	9 004 890	13 342 840	4 337 950	48,2
	20 593 537	27 571 121	6 977 584	33,9

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs auch die alten Grubenfelder am Lake Superior einen beträchtlichen Zuwachs der Förderung aufzuweisen haben und der von manchen Seiten befürchtete Rückgang der Leistungsfähigkeit demnach nicht eingetreten ist; allerdings sind sie durch den Mesabidistrikt, der gegenwärtig fast die Hälfte der ganzen Erzförderung liefert, bei weitem überflügelt.

Erzeugung und Verbrauch der Welt an Zinn.

Die Zinn-Erzeugung der Welt, soweit sie sich nach den offiziellen englischen und amerikanischen Handelsstatistiken, sowie den privaten Zusammen-

stellungen der Firmen Sargent & Co., London, und Ricard & Freiwald, Amsterdam, berechnen läfst, betrug in Tonnen zu 1016 kg:

	1901	1902	1902 mehr oder weniger	
	t	t	t	%
Straits Settlements . .	52 580	53 615	+ 1 035	2
Australien	3 345	3 199	— 146	4,4
Banka und Billiton . .	19 365	18 765	— 600	3,1
Bolivien	8 800	9 600	+ 800	8,1
Grofsbritann. (Cornwall)	4 125	3 950	— 175	4,3
Andere Länder	500	550	+ 50	10
Zusammen . .	88 715	89 679	+ 964	1,1

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, sind die Straits Settlements, welche 59,8 % der Welterzeugung lieferten, und Bolivien die einzigen Länder, welche einen nennenswerten Zuwachs der Erzeugung aufweisen, während die übrigen Hauptbezugsländer einen Rückgang zu verzeichnen haben; die Zunahme der Welterzeugung erreicht daher noch nicht einmal den Betrag von 1000 t.

Aufser in den obengenannten Ländern wird Zinn noch in China in beträchtlichen Mengen hergestellt, die sich indessen mangels statistischer Unterlagen und da sie im Lande selbst verbraucht werden, der genauen Schätzung entziehen. Man glaubt jedoch, dafs sich die chinesische Zinnerzeugung zwischen 10 000 und 20 000 t bewegt.

Den Verbrauch an Zinn zeigt folgende Zusammenstellung:

	1901	1902	1902 mehr oder weniger	
	t	t	t	%
Vereinigte Staaten . .	33 286	37 966	+ 4 680	14,2
Grofsbritannien	19 061	16 673	— 2 388	12,6
Übriges Europa . . .	23 613	23 809	+ 196	0,8
Japan, China, Indien .	7 155	7 250	+ 95	1,3
Andere Länder . . .	2 650	2 800	+ 150	5,7
Zusammen . .	85 765	88 498	+ 2 733	3,2

Der Überschufs der Zinnerzeugung über den Zinnverbrauch ist daher sehr gering.

„The Engineering and Mining Journal", 14. Februar 1903.

Englische Normalprofile.

Die Frage der Einführung von Normalprofilen, die in England schon seit geraumer Zeit auf der Tagesordnung steht, ist durch die Arbeiten des „Engineering Standards Committee", dessen Absichten vor kurzem hier angedeutet wurden,* ihrer Lösung um den ersten Schritt näher gebracht worden.

Die Veröffentlichung umfafst neun Listen von Profilen in folgender Reihenfolge: Gleichschenklige Winkel, ungleichschenklige Winkel, Winkelbulbs, T-Bulbs, Flachbulbs, Z-Eisen, ⊏-Eisen, I-Eisen und T-Eisen.

Die folgende Tabelle gibt die Anzahl der Profile für jede Klasse und die Grenzen an, zwischen denen die Abmessungen derselben liegen:

Gleichschenklige Winkel	16	1 × 1 bis 8 × 8"
Ungleichschenklige Winkel	30	1¼ × 1 „ 10 × 4"
Flachbulbs .	7	6 „ 12"
T-Bulbs . .	6	7 × 5 „ 12 × 6½"
Winkelbulbs .	20	4 × 2½ „ 12 × 4"
⊏-Eisen . .	27	3 × 1½ × 1½ „ 15 × 4 × 4"
Z-Eisen . .	8	3 × 2½ × 3 „ 10 × 3½ × 3½"
T-Eisen . .	22	1 „ 7"
I-Eisen . .	36	3 × 1½ „ 24 × 7½"

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 5 Seite 291.

Diese Liste der englischen Normalprofile ist nur eine vorläufige; Tafeln, welche die Querschnitte, Gewichte und Trägheitsmomente enthalten, sollen später zur Ausgabe gelangen. Wir behalten uns daher vor, demnächst darauf zurückzukommen.

Die Frage der Einführung des metrischen Systems in England

beschäftigte am 22. Januar d. J. die „Institution of Electrical Engineers." Wenn bei der Diskussion* auch keine greifbaren Ergebnisse zu Tage gefördert wurden, so dürfte es doch auch für den deutschen Techniker und Industriellen von Interesse sein, von dem gegenwärtigen Stande dieser Frage und den bei dieser Gelegenheit gegen die Einführung des metrischen Systems erhobenen Einwänden Kenntnis zu nehmen.

Die Debatte wurde von A. Siemens als dem Hauptverfechter des Systems mit einem historischen Rückblick eingeleitet, wobei er darauf hinwies, dafs dasselbe in allen europäischen Staaten mit Ausnahme von England und Rufsland und aufserdem noch in einigen südamerikanischen Republiken und in Japan eingeführt sei. In England haben sich zahlreiche Kommissionen mit dieser Frage beschäftigt. Bereits im Jahre 1862 durch eine Kommission empfohlen, wurde das metrische System 1864 durch Parlamentsbeschlufs zugelassen. Ein im Jahre 1868 eingebrachter Antrag, das System obligatorisch zu machen, fiel bei der zweiten Lesung durch. Die im Jahre 1878 angenommene Mafs- und Gewichtsvorlage ermächtigte den Board of Trade, metrische Mafse und Gewichte für wissenschaftliche und industrielle Zwecke, dagegen aber nicht für die Zwecke des Handels zu eichen. Eine im Jahre 1895 ernannte neue Kommission empfahl: a) dafs das metrische System sofort als rechtsgültig anerkannt, b) dafs es nach zwei Jahren obligatorisch gemacht und c) in allen Elementarschulen gelehrt würde. Von diesen Anträgen ging nur der erste durch. Zum Schlufs erwähnte Redner noch einige weitere Kommissionsarbeiten sowie einige auf andere Mafseinheiten gegründete Systeme.

Als Hauptgegner des metrischen Systems trat Sir F. Bramwell auf. Er sprach sich vor allem gegen Zwangsmafsregeln als mit der individuellen Freiheit unvereinbar aus, ferner meinte er, dafs viel Erfahrung und grofse Sorgfalt erforderlich sei, um beim Rechnen mit Dezimalbrüchen das Komma an die richtige Stelle zu setzen, überhaupt sei das Rechnen nach dem Dezimalsystem nicht leichter als das mit gewöhnlichen Brüchen, ferner wies er auf die bei dem Übergang von dem einen zum andern System zu überwindenden Schwierigkeiten hin, die gröfser seien, als man sich gewöhnlich vorstelle. Zum Schlusse brachte er ein Argument vor, das wohl für die Mehrzahl der Gegner des metrischen Systems bestimmend sein dürfte, nämlich dafs: „he was too old a dog to learn new tricks."

Unter den von den späteren Rednern vorgebrachten Einwänden heben wir hervor: Der Gebrauch von Fremdwörtern wie Decigramm und Dekagramm sei für das grofse Publikum lästig, das metrische System entbehre der bequemen Unterteilung in 1/2, 1/4, 1/8, 1/12 u. s. w., ferner werde die Einführung des genannten Systems in erster Linie den deutschen Importeuren zu gute kommen, die Beschaffung der für den Kleinhandel erforderlichen Mafse und Gewichte sowie der in der Industrie gebrauchten Hilfsgeräte als Lehren, Stichmafse u. s. w. würde sehr grofse Kosten verursachen, ein grofser Teil davon würde wiederum aus Deutschland eingeführt werden, das Meter sei zu lang für eine Mefseinheit u. a.

* „Engineering" vom 30. Januar, 13. Februar und 20. Februar 1903.

Von den Anhängern des metrischen Systems wurde aufser den bekannten und auf dem Kontinent wohl unbestritten anerkannten Vorzügen desselben die Rücksicht auf den Ausfuhrhandel Englands ins Treffen geführt, der die Annahme des Systems nicht nur vorteilhaft, sondern sogar notwendig mache.

Wie von „Engineering“ mit Recht hervorgehoben wird, fällt bei diesen Diskussionen immer der Umstand ungünstig ins Gewicht, dafs $^{9}/_{10}$ der Redner nur ein System kennen und daher nicht imstande sind, unbefangen zu urteilen. Das Blatt fügt hinzu, dafs das metrische System in der Textilindustrie und bei dem Lokomotivbau Eingang gefunden und befriedigende Ergebnisse geliefert habe, ferner seien alle elektrischen Mefseinheiten auf das c. g. s. System gegründet.

Die Bewertung des Roheisens für Giefsereizwecke.

In einer an die „Iron Trade Review“ gerichteten Mitteilung* spricht sich H. E. Field, Sekretär der „Metallurgical Section of the American Foundrymens Association“, über den Wert der chemischen Analyse für die Beurteilung von Giefsereiroheisen wie folgt aus:

„Die Metallurgical Section der American Foundrymens Association ist gegenwärtig damit beschäftigt, diejenigen Methoden der Eisenanalyse, welche auf den verschiedenen Werken des Landes (der Vereinigten Staaten) gebräuchlich sind, zu sammeln, zu ordnen und zu veröffentlichen. Die American Foundrymens Association wünscht eine Reihe von Normalmethoden für die Analyse von Eisen anzunehmen, um durch die Abweichung der Methoden veranlafste Irrtümer auszuschliefsen. Der Haupteinwand gegen die Benutzung der chemischen Analyse zur Wertbeurteilung des Roheisens war immer der, dafs die Arbeiten der Chemiker so voneinander abwichen, dafs es unmöglich war, einigermafsen übereinstimmende Ergebnisse zu erreichen. Die American Foundrymens Association hat, um dieses Hindernis zu beseitigen, ihr Standardizing Committee beauftragt, Schritte zur Annahme von Normalmethoden für die Eisenanalyse zu tun.“

In gleichem Sinne äufserte sich der bekannte Giefsereifachmann Dr. R. Moldenke in einem vor der „New England Foundrymens Association“ gehaltenen Vortrage.** Er sagt:

„Man wird sich erinnern, dafs ich bei früherer Gelegenheit das Studium und die nachfolgende Annahme von Normalmethoden für die Beurteilung des Wertes von Giefsereiroheisen empfohlen habe. Ich betonte, dafs der jetzt so allgemein angenommene chemische Standpunkt nicht ausreichend ist, wo der höchste Qualitätsgrad bei Gufsstücken in Betracht kommt.“

Die Ilseder Hütte und die Eisenbahntarife

waren Gegenstand einer längeren Ausführung des Abg. Dr. Sattler im preufsischen Abgeordnetenhaus am 24. Februar d. J. Mit Recht beschwerte er sich darüber, dafs Peine die einzige Station in Preufsen sei, welcher der Ausnahmetarif für Koks und Kokskohle zum Hochofenbetrieb nicht zu gute komme; er forderte, die Grundsätze von Recht und Billigkeit mehr zu befolgen als bisher. Der „Hannov. Courier“ weist dazu auf den Umstand hin, dafs das Peiner Walzwerk im Jahre 1901 nur 91623 t Walzfabrikate im Inland und 94619 t nach dem Ausland, in 1902 80249 t nach dem Ausland und 130370 t nach dem Inland abgesetzt habe, somit in erheblichem Mafse auf die Ausfuhr angewiesen sei.

* „Iron Trade Review“, 26. Februar 1903.

** „Iron Age“, 19. Februar 1903.

Eine auf ähnlichem Gebiet liegende Klage wird bekanntlich schon lange von den am Niederrhein liegenden Hochöfen geführt, die Niederlahnstein auch als Umschlagstation für Eisenerze einbegriffen wissen wollen.

Beide Klagen sind als berechtigt und schleuniger Abhilfe bedürftig zu bezeichnen.

Preisbildung der Rohstoffe in der Eisenindustrie.

Wie vor kurzem in dieser Zeitschrift* dargelegt wurde, ist die Wahrscheinlichkeit, dafs neue Eisensteinlager und Kohlenfelder von durchschlagender Bedeutung noch gefunden werden, gering, und auf eine Verbilligung der Rohstoffe für die Eisenerzeugung, trotz der gegenwärtig verhältnismäfsig hohen Preise, daher nicht zu rechnen. Dafs diese Ansicht zur Zeit auch in den Vereinigten Staaten geteilt wird, geht aus den folgenden Mitteilungen hervor, die dem „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ vom 25. Februar 1903 entnommen sind.

Als Präsident Schwab vor der Industrial Commission kurz nach Gründung der United States Steel Corporation erklärte, dafs die Erze des Oberen Sees möglicherweise nur noch 60 Jahre, die Connelsville-Kokskohlen nur noch 30 Jahre ausreichen würden, glaubte die Tagespresse und das aufserhalb der Eisenindustrie stehende grofse Publikum hierin lediglich ein Baissemanöver erblicken zu müssen. Indessen hat ein Zeitraum von weniger als zwei Jahren genügt, dem Publikum und auch den Eisenindustriellen über gewisse Wahrheiten die Augen zu öffnen, welche noch nicht erfafst waren, als die Corporation gegründet wurde. Trotz der eingehendsten Untersuchungen haben sich die bestehenden Erzreserven am Oberen See nur wenig vermehrt, und Konzessionen, welche vor wenigen Jahren als fast wertlos betrachtet wurden, werden jetzt mit fabelhaften Preisen bezahlt. Dabei wird aber zwischen Lake Superior- und anderen Erzen eine scharfe Grenze gezogen, da der Unterschied der Gestehungskosten zwischen aus reichen Erzen erblasenem Eisen und solchen aus armen Erzen bedeutend gewachsen ist. Hierzu hat besonders die Preissteigerung des aus Connelsville und seiner näheren Umgebung bezogenen Koks beigetragen, die sich naturgemäfs besonders bei der Verhüttung armer Erze fühlbar macht, da man gegenüber einer Tonne Koks für die Schmelzung von Lake-Erz $1^{1}/_{2}$ bis $2^{1}/_{2}$ Tonnen für die Verhüttung anderer Erze rechnet. Unabhängige Fertigwalzwerke, welche gebaut wurden, um die infolge der Überkapitalisierung der Corporation erwarteten Gewinnmöglichkeiten auszunutzen, haben einen Markt gefunden, der ihnen keinen Gewinn liefs und sie vor die Notwendigkeit stellte, entweder eigenen Grubenbesitz zu erwerben oder den Kampf aufzugeben. Die vor der Bildung der United States Steel Corporation von früheren Vereinigungen gezahlten Preise für die Erze vom Oberen See wurden als hoch angesehen, sie sind aber mäfsig im Vergleich zu denjenigen, welche heute verlangt und in vielen Fällen bezahlt werden.

Die Gestaltung des amerikanischen Eisenmarktes.

Wie „Iron Age“ vom 26. Februar meldet, sind nunmehr die Eisenerzpreise für die beginnende Saison festgesetzt worden und zwar: Mesaba-Bessemererz 4 $ f. d. ton ab untere Seehäfen gegen 3,25 $ in voriger Saison; Mesaba-Nichtbessemererz 3,20 $ Grundpreis, Old Range-Bessemererz 4,50 $ gegen 4,25 $, desgl. Nichtbessemer 3,60 $ gegen 3,25 $ im Vorjahre. Diese Erhöhungen zusammen mit den gestiegenen Fracht-

* „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 3 S. 161.

sätzen, höheren Preisen für Kohle und Koks und erhöhten Lohnsätzen machen ein Zurückgehen der Preise für Fertigerzeugnisse für dieses Jahr unwahrscheinlich.

Nickelstahlschienen.

Die günstigen Erfahrungen, welche man in der Nähe von Altoona, Pa., mit in einer Kurve gelegten Nickelstahlschienen gemacht hat, haben der Pennsylvania Railroad Veranlassung gegeben, bei der Carnegie Steel Company, Pittsburg, 5000 t Nickelstahlschienen zu bestellen; ähnliche Aufträge sind von der Baltimore & Ohio Railroad und den pennsylvanischen Linien westlich von Pittsburg erteilt worden. Diese Schienen sollen 3,25 bis 3,5 % Nickel enthalten und nach dem Bessemerverfahren hergestellt werden. Das Gewicht soll zwischen 42 und 49,5 kg auf das laufende Meter betragen. 2500 t Nickelstahlschienen sind bereits in den Edgar Thomson Werken gewalzt worden; besondere Schwierigkeiten hat man dabei in Bezug auf das Bohren der Nickelstahlschienen gefunden, welche Operation einen längeren Zeitraum als bei den gewöhnlichen Schienen beanspruchte. Die Nickelstahlschienen kosten etwa doppelt so viel als die gewöhnlichen Schienen, sollen indessen nach den bisher gemachten Erfahrungen die dreifache bis vierfache Lebensdauer aufweisen. Dieselben sollen besonders in Kurven und anderen stark beanspruchten Stellen verwendet werden. Der Schrottwert der Nickelstahlschienen ist natürlich bedeutend gröfser als der der gewöhnlichen Schienen, da man aus ersteren durch Zuschlag im Siemens-Martinofen den Nickelgehalt wieder nutzbar machen kann.

(Nach „Iron Age" vom 5. Februar 1903.)

Erzbrikettierung.

A. D. Elbers in Hoboken, N. J., schlägt vor, die in die amerikanische Portlandzement-Fabrikation mit grofsem Erfolge eingeführten rotierenden Brennöfen* zur Brikettierung von Eisenerzen zu verwenden. Zu diesem Zwecke mischt Elbers Erzpulver mit 3 bis 5 % fein gemahlener Schlacke von geeigneter Zusammensetzung und brennt diese Mischung in der üblichen Weise, ohne dieselbe erst zu Ziegeln zu formen. Er behauptet, hierdurch feste und zähe Klinker von Wallnufs- bis Eigröfse herstellen zu können, welche, da sie nicht dekrepitieren, sich für den Hochofenbetrieb noch besser als das natürliche Stückerz eignen sollen. Feinkörnige oder sandige Erze, wie z. B. Mesabaerz, können in Röhrenmühlen trocken gemischt und alsdann gebrannt werden, während sehr feinpulverige Materialien, wie einige Manganerze (Wad), einer nassen Mischung bedürfen. Praktisch erprobt scheint diese Methode noch nicht zu sein.

(„American Manufacturer" vom 30. Okt. 1902 und 12. Febr. 1903.)

Der Panama-Kanal.

Durch das zwischen dem Staatssekretär der Vereinigten Staaten und dem Vertreter der kolumbischen Regierung in Washington abgeschlossene Übereinkommen, das in seinen Grundzügen voraussichtlich die Billigung der parlamentarischen Körperschaften beider Länder finden wird, erhalten die Vereinigten Staaten das Recht, den Panama-Kanal zu vollenden, als Eigentum zu besitzen und ausschliefslich zu beaufsichtigen. Es ist demnach mit ziemlicher Sicherheit darauf zu rechnen, dafs vor Ablauf eines weiteren Jahrzehntes der Atlantische und der Stille Ozean durch eine schiffbare, stark besuchte Wasserstrafse verbunden sein werden, ein Umstand, der sowohl für den Welthandel als auch für die Weiterentwicklung der Vereinigten Staaten die schwerwiegendste Bedeutung besitzt.

Bezüglich der veranschlagten Aufwendungen wird im „Engineer" vom 30. Januar 1903 mitgeteilt, dafs, abgesehen von den an Kolumbien zu zahlenden Summen und den 166 Millionen Mark, welche die New Panama Canal Company für den Verkauf ihres Besitzes und ihrer Rechte erhält, etwa 600 Millionen Mark zur Vollendung des Kanals bei vergröfserter Tiefe und hinreichender Weite für die Aufnahme von Schiffen gröfster Abmessungen erforderlich sind. Der Gesamtbetrag der noch erforderlichen Ausschachtungen beläuft sich auf über 72 Millionen Kubikmeter, wovon beinahe 33 Millionen Kubikmeter auf den Emperador-Culebra-Durchstich entfallen.

F. Middendorf †.

Am 12. Februar 1903 ist der langjährige Direktor des Germanischen Lloyd, Hr. F. Middendorf, plötzlich an einem Gehirnschlag verschieden.

Der Heimgegangene hat sich um den deutschen Schiffbau hohe Verdienste erworben. Geboren am 20. März 1842 in Bardenfleth in Oldenburg, begann Middendorf seine technische Laufbahn auf der Werft seines Vaters, studierte dann in Hannover und trat 1863 als Ingenieur bei der Reiherstieg-Werft in Hamburg ein. Von 1865 bis 1872 war er Betriebsingenieur bei C. Waltjen & Co. in Bremen und von 1872 bis 1890 Oberingenieur der Aktiengesellschaft „Weser" daselbst. Unter seiner Leitung wurden sämtliche deutschen Panzerkanonenboote und die Kreuzer „Wacht" und „Jagd" gebaut, sowie die Küstenpanzer „Beowulf" und „Frithjof" auf Stapel gesetzt. Im Jahre 1890 trat Middendorf als technischer Direktor an die Spitze der deutschen Klassifikations-Gesellschaft Germanischer Lloyd. In zielbewufster Arbeit ist es ihm gelungen, dieses deutsche Unternehmen derart auszugestalten, dafs dasselbe heute den beiden anderen Klassifikations-Gesellschaften, dem englischen Lloyd und dem französischen Bureau Veritas, ebenbürtig zur Seite steht. Ein weiteres Verdienst des Verstorbenen ist die nach dem Untergang der „Elbe" in Angriff genommene Ausarbeitung der jetzt allgemein anerkannten und von der deutschen Seeberufsgenossenschaft herausgegebenen Schottvorschriften, und wichtiger noch sind die von ihm im Auftrag der Seeberufsgenossenschaft ausgeführten Arbeiten auf dem Gebiete der Festlegung einer Maximal-Tiefladelinie. Ein umfassendes Werk des Verewigten über Bau, Bemastung und Takelung von Segelschiffen befindet sich noch im Druck, der letzte Beweis der rastlosen Tätigkeit des verdienten Mannes.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 909.

Bücherschau.

Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch für Konstrukteure und Erbauer von Gas- und Ölkraftmaschinen. Von Hugo Güldner, Oberingenieur und gerichtlich vereideter Sachverständiger für Motorenbau. Mit 12 Konstruktionstafeln und 750 Textfiguren. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 ℳ.

Aus den Erfahrungen einer langjährigen leitenden Tätigkeit heraus gibt der Verfasser in vorliegendem Werke dem Motorenkonstrukteur ein verläfsliches Hilfs- und Auskunftsbuch, dem angehenden Motorenbauer einen nützlichen Leitfaden.

Das Buch zerfällt in fünf Hauptabschnitte nebst einem Anhang. Gewissermafsen als Einführung in das Hauptgebiet und als Übersicht der früheren Konstruktionen enthält der erste Teil eine kritische Betrachtung älterer beachtenswerter Verbrennungsmotoren. Der zweite Teil behandelt zunächst die Wärmemechanik und bringt im Anschlufs daran eine „Untersuchung der Arbeitstakte", die ebenso für den Bureau- wie für den Betriebstechniker bestimmt ist. Der Schwerpunkt der ganzen Arbeit liegt in dem dritten und ausgedehntesten Teil des Werkes, in welchem der Verfasser die allgemeinen Konstruktionstheorien den Sonderverhältnissen des Motorenbaues anzupassen und entsprechend zu erweitern sucht. Ein reiches Material an Zeichnungen mustergültiger Ausführungsformen mit genauen Mafsangaben gibt für das Entwerfen und Berechnen der baulichen Einzelteile die nötigen Anhaltspunkte. Der vierte Abschnitt führt diese Einzelteile an zeitgemäfsen Motorengattungen im Zusammenhange vor und gewährt einen Einblick in die Aufstellungs- und Anwendungsverhältnisse der verschiedenen Motoren. Aus den angeführten Betriebszahlen ergibt sich zugleich die gegenwärtige wirtschaftliche Höhe des Verbrennungsmotors und dessen Stellung anderen Kraftquellen gegenüber. Auch der fünfte Teil über die „motorischen Brennstoffe und motorische Verbrennung" richtet sich hauptsächlich nach den Bedürfnissen des Konstrukteurs, wird indes auch dem Betriebstechniker von Nutzen sein. Um das Handbuch, das wir seines ebenso vollständigen, wie sachgerechten Inhalts wegen wärmstens empfehlen, auch den Motorbauern ohne wärmetheoretische Kenntnisse dienstbar zu machen, ist im Anhang noch ein Abrifs der Wärmemechanik und der Wärmechemie beigegeben.

Beton und Eisen.

Bei der Ausbreitung, welche die Verwendung des Eisen-Betonbaues in neuester Zeit gefunden hat, ist das Erscheinen eines neuen Blattes: „Beton und Eisen", internationales Organ für armierten Beton (Verlag von Lehmann & Wentzel, Paul Krebs, in Wien), mit Genugtuung zu begrüfsen. Dasselbe wird von dem bekannten Ingenieur F. von Emperger, der sich mit diesem Gegenstand eingehend beschäftigt hat, herausgegeben und wird Originalbeiträge in deutscher, englischer und französischer Sprache bringen, wobei den fremdsprachlichen Aufsätzen eine kurze deutsche Übersetzung beigegeben werden wird. Durch eine sorgfältig bearbeitete Literatur- und Patentübersicht soll der Leser auch nach dieser Richtung hin immer auf dem Laufenden gehalten werden.

Wilhelm Eckardt, G. m. b. H., Köln-Berlin.

Die soeben erschienene Liste 27 „Referenzen und Urteile aus der Ton-, Kalk- und Zementindustrie" gibt eine auszügliche Übersicht der seit Gründung des Geschäfts im Jahre 1870 entworfenen und zum grofsen Teil auch ausgeführten mehr als 1600 Brennöfen und Anlagen der verschiedensten Konstruktionen, sowie eine grofse Anzahl Anerkennungsschreiben.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

Die Gebläse. Bau und Berechnung der Maschinen zur Bewegung, Verdichtung und Verdünnung der Luft. Von Albrecht von Ihering. Mit 522 Textfiguren und 11 Tafeln. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis 20 ℳ.

Elektromagnetische Aufbereitung. Von F. Langguth, Bergingenieur, Mechernich. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 3 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 5. März 1903 zu Düsseldorf im Parkhotel.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 24. Februar d. J. eingeladen und die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Amtliches Warenverzeichnis zum Zolltarif.
3. Novelle zum Krankenkassengesetz.
4. Sonntagsruhe.
5. Vorberatung der Tagesordnung der Delegiertenversammlung des Zentralverbandes deutscher Industrieller und der Vollversammlung des Deutschen Handelstags.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Servaes (Vorsitzender), Kommerzienrat Baare, Ed. Boecking, die Kommerzienräte Brauns und Goecke, Generaldirektor Kamp, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Regierungs- und Baurat Mathies, E. Poensgen, Landrat Rötger, Geheimrat Tull und Kommerzienrat Wiethaus, Reg.-Rat Dr. Leidig (als Vertreter von H. A. Bueck), Dr. W. Beumer, geschäftsführendes Mitglied, und Dr. ing. Schrödter als Gast.

Entschuldigt haben sich die Herren: Generalsekretär Bueck, Kommerzienrat E. Klein, Geheimrat Jencke, Geheimrat H. Lueg, Massenez, Kommerzienrat Weyland, E. van der Zypen.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Sitzung um 11¹/₄ Uhr Vormittags.

Zu 1 der Tagesordnung teilt Hr. Dr. Beumer mit, dafs seinerzeit auf Anregung der Nordwestlichen Gruppe der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" in Sachen der Haftpflicht der Anschlufsgeleise-Inhaber bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorstellig geworden ist. Darauf sei unter dem 24. Februar an den genannten Verein von der Königl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. das nachfolgende Antwortschreiben eingelaufen:

„Auf die an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten Ihrerseits gerichtete Eingabe vom 20. Januar d. J. ist seitens des Herrn Ministers bestimmt worden, dafs der Regelung der Haftpflicht in den Verträgen über Anschlufsgeleise lediglich die Bestimmungen im § 17 der im Dezember 1899 erlassenen allgemeinen Bedingungen für die Zulassung von Privatanschlüssen zu Grunde gelegt werden sollen.

Im Auftrage des Herrn Ministers geben wir Ihnen hiervon ergebenst Kenntnis."

Die Frage der Ermäfsigung der Kalksteinfrachten sei vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten dem Bezirks-Eisenbahnrat Köln zur Begutachtung übergeben worden, dessen Ausschufs sich am 27. Februar mit der Denkschrift der Nordwestlichen Gruppe beschäftigt habe. Die Angelegenheit stehe auf der Tagesordnung der nächsten Vollversammlung des genannten Bezirks-Eisenbahnrats.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wird dem Vorschlag des Hauptvereins, eine Kommission für die Vorbereitung des Amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif einzusetzen, zugestimmt und beschlossen, für diese Kommission als Mitglieder diejenigen Herren vorzuschlagen, welche seinerzeit an den Vorarbeiten für das Schema des Zolltarifs sich beteiligt haben. Es sind dies die Herren Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Kommerzienrat Brauns, Generaldirektor Kamp, Dr. ing. Schrödter, Dr. Beumer.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung, Novelle zum Krankenkassengesetz,* berichtet eingehend Hr. Dr. Beumer. Er legt nach Erläuterung des Gesetzentwurfs dar, dafs die drei Veränderungen, die der Entwurf zum Besten der Versicherten vorschlägt — Ausdehnung der Versicherung von 13 auf 26 Wochen, Erhöhung der Wöchnerinnen-Unterstützung und Einbeziehung der Geschlechtskranken in die Verpflegung und Heilung — auch von der Industrie gutgeheifsen würden. Aber man habe neben dieser Verbesserung auch die Regelung anderer Fragen erhofft, so insbesondere die der freien Hilfskassen, die zur Zeit ganz unberechtigte Privilegien im Verhältnis zu den Orts- und Betriebskrankenkassen haben. Diese Privilegien hätten grofse Schädigungen für die letzteren zur Folge gehabt, wie die Geschichte vieler Orts- und namentlich kleinerer Betriebskrankenkassen beweise. Darum müsse die Berechtigung der freien Hilfskassen aufgehoben werden, nach der die Mitgliedschaft bei diesen von der Zugehörigkeit zu einer Zwangskasse befreit. Ferner sei die Reform der Ortskrankenkassen-Organisation erwartet worden, die um so brennender erscheine, als infolge der in der Novelle vorgeschlagenen erhöhten Leistungen manche kleine Betriebskrankenkasse eingehen werde. Endlich müsse es als ein Mangel empfunden werden, dafs man die Ärzte nicht vorher gehört habe, da doch auch bezüglich dieses Punktes, namentlich im Verhältnis der Ärzte zu sozialdemokratischen Krankenkassen, manches der Abänderung bedürftig sei.

Unter diesen Umständen kann der Vorstand nur sein Bedauern darüber aussprechen, dafs man die Novelle angesichts der Bedeutung der hier zur Erörterung stehenden Fragen zu so später Stunde im Reichstag eingebracht habe und nun die Verabschiedung überhasten wolle. Gegen letzteres müsse entschieden Einspruch erhoben werden, da man jene zuerst erwähnten Verbesserungen nur in Verbindung mit der Regelung der anderen in Rede stehenden Fragen gutheifsen könne.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung, Sonntagsruhe, weist Hr. Dr. Beumer darauf hin, dafs der Reichskanzler eine Durchprüfung der Ausnahmebestimmungen betreffend die Sonntagsruhe in Aussicht genommen hat. Der Vorstand ist schon heute nicht im Zweifel darüber, dafs die Entwicklung der eisenindustriellen Betriebe nach der wirtschaftlichen sowohl wie nach der technischen Seite seit Erlafs der Ausnahmebestimmungen keineswegs einen solchen Gang genommen habe, dafs eine Aufhebung oder Einschränkung derselben als zulässig anerkannt werden könne. Es wird zugleich auf die Schädigungen hingewiesen, die der Eisenindustrie aus den Bestimmungen, betreffend die Arbeitszeit an den in die Woche fallenden Feiertagen, erwachsen.

Hierauf wird beschlossen, das nachfolgende Rundschreiben an die Mitglieder zu richten:

„Der Herr Reichskanzler hat in Aussicht genommen, die Vorschriften, die gemäfs § 105 der Reichsgewerbeordnung erlassen sind und auf Grund deren einer Anzahl von Gewerben die Ausführung bestimmter Arbeiten auch an Sonn- und Festtagen gestattet ist, einer Durchprüfung dahin zu unterwerfen, ob nach den seit dem 1. April 1895 gesammelten Erfahrungen die Aufhebung oder Einschränkung einzelner der Ausnahmen von der gebotenen Sonntagsruhe zulässig ist. Es wird bei dieser Prüfung davon ausgegangen werden, dafs die Arbeiter ein Anrecht auf die Beseitigung von Bestimmungen haben, die ihnen die Sonntagsruhe verkürzen, soweit dadurch nicht berechtigte Interessen der Arbeitgeber geschädigt werden.

Wir bitten ergebenst um gefl. Äufserung:

1. ob und inwieweit Vorschriften über Ausnahmen von der Sonntagsruhe in Ihren Betrieben nicht oder doch so selten angewandt worden sind, dafs gegen ihre Aufhebung oder Einschränkung Einwendungen nicht zu erheben sind,

2. ob sich in Ihren Betrieben das Bedürfnis herausgestellt hat, nach gewissen Richtungen hin weitere Ausnahmen von dem Gebote der gewerblichen Sonntagsruhe zu gestatten.

Zu 2 bitten wir bejahendenfalls, die Schwierigkeiten und Schädigungen, die sich aus dem jetzigen Zustande ergeben haben, in tunlichster Ausführlichkeit und mit Angabe bestimmter Tatsachen darzulegen."

Zu Punkt 5 der Tagesordnung wird die Tagesordnung der Delegiertenversammlung des Zentralverbands deutscher Industrieller am 17. März und der Vollversammlung des Deutschen Handelstags am 18. und 19. März vorberaten. Zu der letzteren werden als Vertreter die Herren Servaes, Bueck, Weyland und Dr. Beumer gewählt.

Schlufs 1¹/₂ Uhr Nachmittags.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied:
A. Servaes,	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	Mitglied des R. u. A.

* Siehe Seite 411 dieses Heftes.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Unter Hinweis auf den in der Vorstandssitzung vom 3. December 1900 gefafsten Beschlufs und in Gemäfsheit des § 15 der Vereinssatzungen, wonach der Beitrag im voraus zu entrichten ist, richte ich an alle Herren Mitglieder das Ersuchen, den **Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1903** in Höhe von 20 *M* gefälligst umgehend an Hrn. Otto Elbers, i. Fa. Funcke & Elbers in Hagen i. W., einzusenden.

Es wird dringend gebeten, auf der Postanweisung die **Bezeichnung des Absenders** nicht zu vergessen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Brensing, K., Gewerbe-Inspektor, Siegen, Koblenzerstrafse 62.
Goedicke, Eduard, Direktor, Wien III, Streichergasse 6.
von Gumberz, A., Hüttenverwalter a. D., Kneuttingen, Lothringen.
Hartshorne, Joseph, Pottstown, Pa., U. S. A.
Langer, Martin, Ingenieur, Prokurist des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W.
Moeger, Adolf, Ingenieur, Betriebsleiter des Hochofens und der Röhrengiefserei des Königl. Hüttenamts Gleiwitz, Gleiwitz, O.-S.
Schwarz, Edmund, Ingenieur, Frohsdorf, Niederösterr.
Seel, Fritz, Ingenieur, Zuckmantel b. Teplitz, Böhmen.
Vierthaler, August, Ingenieur im Eisenwerk Vares, Vares, Bosnien.

Neue Mitglieder:

Goebel, J., Ingenieur, Beeck b. Ruhrort, Kaiserstr. 174.
Haeder, Herm., Civilingenieur, Duisburg.
Handofsky, Ernst, Hütteningenieur der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Eisenwerk Kladno, Kladno in Böhmen.
Heinemeyer, Ludwig, Vorstand der Zweigniederlassung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Metz.
Knieper, Heinr., Inh. der Firma M. Grillo, Düsseldorf.
Liebig, Herm., Oberingenieur der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Abt. Rath, Düsseldorf, Rethelstr. 61.
Miller, August, Inhaber der Firma Martin Miller's Sohn, Gufsstahl-Industrie, Wien, Mariahilf, Webgasse 26.
Niklas, P., Betriebschef, Werke „Hartmann“, Lugansk. Rufsland.
Quandel, C., Ingenieur, Betriebsassistent der Stahlgiefserei des Hörder Vereins, Hörde i. W., Kölnberlinerstr. 4.
Springmann, Rudolf, in Firma Funcke & Elbers, Hagen i. W.
Zollenkopf, A., Hüttendirektor, Röhrenwalzwerke Aktien-Gesellschaft, Schalke i. W.

Verstorben:

Cosack, Carl, Fabrik- und Gutsbesitzer, Haus Menzelsfelde b. Lippstadt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Direktor Schilling.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

---

* Auf mehrfach geäufserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 7. 1. April 1903. 23. Jahrgang.

Die thermischen Vorgänge im Gaserzeuger.

Von Fritz Lürmann jun., Hütteningenieur, in Osnabrück.

Die Anregung dazu, Gase aus Brennmaterialien zu erzeugen, um dieselben zur Heizung zu benutzen, wurde durch die Anwendung von Hochofengasen zu Heizzwecken von Aubetot (1814) und Faber du Faur* in Wasseralfingen (1837) gegeben. Karsten sagt darüber 1841:** „Übrigens liegt die Betrachtung sehr nahe, dafs nicht allein die Ofengase in der Folge zu den Schmelz- und Heizoperationen allgemeiner werden in Anwendung gebracht werden müssen, sondern dafs es auch vorteilhaft sein wird, Kohlenoxydgas aus dem Brennmaterial, wenigstens aus solchem, welches seiner chemischen Konstitution oder seines Aggregatzustandes wegen zur Flammenfeuerung wenig geeignet ist, absichtlich deshalb darzustellen, um es als Brennmaterial zu benutzen.“ Mit diesem Ausspruch dieses noch immer klassischen deutschen Eisenhüttenmannes wurde eine ganz neue Ära der Feuerungstechnik eingeleitet und erst damit die Stahlerzeugung in der jetzigen Weise und Ausdehnung ermöglicht.

Die Gaserzeuger dienten anfangs nur zur Erzeugung von Heizgas für Wärm- und Schmelzöfen und haben in dieser Art ihrer Verwendung jetzt bei allen Betrieben, welche hohe Temperaturen erfordern, die gewöhnliche Rostfeuerung verdrängt, so dafs diese nur noch in kleinen mit Unterbrechung arbeitenden Betrieben zu finden ist. Erst seit etwa 15 Jahren hat man die Gase der Generatoren auch in Gasmaschinen verwendet, also unmittelbar in Kraft umgesetzt. Nachdem nun Gasmaschinen von 1000 P.S. und mehr gebaut werden, welche sogar mit dem an brennbaren Gasen armen Hochofengas mit gröfstem Vorteil betrieben werden können, treten die Gaserzeuger noch mehr in den Vordergrund. Selbst für die Hochofenanlagen ist nun die Konstruktion der Gaserzeuger von Wichtigkeit, weil man dieselben zweckmäfsig zur Erzeugung von Gasen zum Betriebe der Gebläse- und anderer Maschinen für den Fall in Reserve stellt, dafs zum Betriebe der Maschinen zu wenig Gase von den Hochöfen abgegeben werden können. Wenn die Verwendung von Gasen in Maschinen eine allgemeine werden könnte, würden die Gaserzeuger die Dampfkessel verdrängen; deshalb dürfte der in folgendem gebotene Hinweis auf die Vorgänge in den Gaserzeugern das Interesse weiterer Kreise finden.

Für die Verwendung in Gaserzeugern sind zu unterscheiden: Entgaste Brennmaterialien, d. h. solche Materialien, wie Holzkohlen und Koks, aus denen durch Erwärmen, ohne Zutritt von Luft, Gase nicht mehr entwickelt werden können, und nicht entgaste Brennmaterialien, wie Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Holz u. s. w., aus denen durch Erwärmen Gase entwickelt werden können. Entgaste Brennmaterialien sind am leichtesten und sichersten in allen bisherigen Gaserzeugern in Gase umzuwandeln und geben Gase von hohem Wärmeeffekt. Sollen nämlich nicht entgaste Brennmaterialien, z. B. Steinkohlen, in Heizgase umgewandelt werden, so sind mit

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 8 S. 361.

** Karsten: Handbuch der Eisenhüttenkunde, dritte Auflage Band 3 S. 279.

diesen zwei Prozesse vorzunehmen, und zwar die Prozesse: a) der Entgasung, b) der Vergasung.*

Entgasung nennen wir die Austreibung der in den Kohlen fertig gebildeten flüchtigen Bestandteile, als: Kohlenwasserstoffe, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Wasserdampf.

Vergasung nennen wir die Bildung von Kohlenoxyd und/oder Wasserstoff und Kohlensäure durch Verbrennung des nach der Entgasung zurückbleibenden festen Kohlenstoffs (Koks) mit atm. Luft.

Diese beiden Prozesse unterscheiden sich also wesentlich voneinander, und zwar auch noch dadurch, dafs bei der Entgasung des Brennmaterials nur Wärme verbraucht (wie die zur Herstellung von Leuchtgas notwendige starke Heizung lehrt) und gar keine Wärme erzeugt wird, während bei der Vergasung des Brennmaterials ohne Einführung von Wasserdampf u. s. w. nur Wärme erzeugt und keine verbraucht wird. Bei der Entgasung wird nämlich zur Überführung des Wassers und der flüchtigen Bestandteile des Brennmaterials in den dampf- bezw. gasförmigen Zustand nur Wärme gebunden; bei der Vergasung dagegen wird durch Verbrennung des Kohlenstoffs nur Wärme erzeugt. Ein fernerer Unterschied ist der, dafs die Entgasung gar keiner atm. Luft bedarf, diese vielmehr schädlich wirkt, während die Vergasung nur unter Zuführung von genügender atm. Luft möglich ist. Wenn jedoch nur atm. Luft, und diese womöglich hoch erhitzt, in den Gaserzeuger geblasen wird, würden die erzeugten Gase eine so hohe Abgangstemperatur bekommen, dafs der Gaserzeuger zerstört würde, der Betrieb also unmöglich wäre. Man bläst deshalb mit der atm. Luft Wasserdampf in den Gaserzeuger, um die Temperatur in demselben zu vermindern. Dafs die Menge des einzublasenden Wasserdampfes von einer bestimmten Temperatur nicht eine beliebige sein kann, sondern in einem ganz bestimmten Verhältnis zu der Menge und Art des Brennmaterials stehen mufs, welche in der Zeiteinheit ent- und vergast wird, ist leicht einzusehen.

Bei der heutigen Verbreitung der Kenntnis der Wärmelehre dürften der Hüttenleute nur wenige sein, welche glauben, dafs man mit Zuführung von Wasserdampf in glühende Kohlen Wärme erzeugen könnte. Es gab aber eine Zeit, in welcher sogar eine Autorität der Eisenhüttenkunde, wie Karsten, darüber noch zweifelhaft war, ob es vorteilhaft oder nachteilig für den Betrieb sei, wenn Wasserdampf z. B. in das Gestell eines Hochofens eingeblasen würde.

* Auf diese Unterschiede zwischen Ent- und Vergasung hat Lürmann sen. in Osnabrück in der „Beschreibung und Berechnung der Vorteile des Gröbe-Lürmann-Generators" im Jahre 1878 zuerst aufmerksam gemacht und diese Bezeichnungen zuerst gebraucht.

Karsten schrieb 1841:* „Dieses Quantum (1¼ Kubikfufs in der Stunde) scheint für einen Kokshochofen schon ziemlich das Maximum von Wasserdampf zu sein, welches ihm ohne zu grofse Abkühlung mitgeteilt werden kann."

Scheerer schrieb 1848** unter „Besprechung der Wärmebeförderungsmittel": „C. Einblasen von Wasserdämpfen in die Schachtöfen, welches nach den Angaben einiger Praktiker eine vorteilhafte Wirkung hinsichtlich des Wärmeeffekts ausüben soll." Schon 1822 machte Leuchs*** in seinem „Handbuch für Fabrikanten" (Band 8 S. 388) den Vorschlag, die zu den Schmelzöfen verwendete Gebläseluft zu erwärmen und zugleich mit derselben eine Quantität Wasserdampf in den Ofen strömen zu lassen, wodurch die Hitze gesteigert und an Brennmaterial gespart werden sollte.

Die Hochöfner denken nicht mehr daran, Wasserdampf in den Hochofen einzublasen; sie denken jetzt im Gegenteil sogar mit Recht daran, den Gebläsewind von dem mitgeführten Wassergehalte der atmosphärischen Luft zu befreien.† Dagegen dürfte es nicht viel Leute geben, welche die Einführung von Wasserdampf in Gaserzeuger für nicht vorteilhaft erachten.

Es wird überflüssig sein, hier die früher häufige, jedoch irrige Meinung zu widerlegen, man könne bei der Erzeugung von wasserstoffhaltigen Gasen, also bei der Einführung von Wasserdampf in einen Gaserzeuger, nicht nur die oben erwähnte, bei der Verbrennung des Kohlenstoffs fühlbar gewordene Wärme verwerten, sondern auch noch fernere Wärme gewinnen. Bei der Zerlegung von Wasserdampf mit Kohlenstoff ist theoretisch genau dieselbe Menge Wärme erforderlich, welche bei der nachherigen Verbrennung des gebildeten Wasserstoffes theoretisch wieder entwickelt werden könnte.

In der Wirklichkeit geht natürlich von der durch Verbrennung von Wasserstoff theoretisch zu ermöglichenden Wärme sehr viel verloren. 1 kg Brennmaterial liefert also keinesfalls mehr Wärme, wenn dasselbe mit feuchter Luft zu Wasser und Kohlensäure, oder wenn dasselbe mit trockener Luft zu Kohlensäure allein verbrennt. Man kann den Wasserdampf in den Gaserzeuger unter den Rost, also mit der durch den Schornstein oder die Gasmaschine an-

* Karsten: „Handbuch der Eisenhüttenkunde", dritte Auflage Band 3 S. 272.

** Scheerer: „Lehrbuch der Metallurgie"; Vieweg & Sohn 1848, 1. Band S. 393.

*** Scheerer: „Lehrbuch der Metallurgie"; Vieweg & Sohn 1848, 1. Band S. 476.

† „Stahl und Eisen" 1891 S. 71. Es gibt jedoch immer noch Leute, welche von der Einführung von Wasserdampf in den Hochofen Vorteile erwarten; so „The Doherty Iron Castings Process Ltd." in London, welche ein deutsches Reichspatent Nr. 114552 erreicht hat, dessen Titel lautet: „Vorrichtung zum Einführen von Wasserdampf in die Gebläseluft bei Hochöfen". „Stahl und Eisen" 1901 S. 304.

gezogenen Luft, oder — wenn die Luft eingeblasen wird — auch mit dieser, oder endlich oberhalb derjenigen Brennmaterialschicht einführen, in welcher die Reduktion der Kohlensäure beendet ist, welche durch Verbrennung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff der atm. Luft gebildet wurde. Die Einführung des Wasserdampfes mit der Luft, also an derselben Stelle, an welcher diese eingeführt wird, d. h. unter den Rost oder in die Mitte des Brennmaterials, ist bisher allein gebräuchlich. Man war von der Einführung von Wasser in den Gaserzeuger unter den Rost von Anfang an sehr eingenommen, weil die Roststäbe sich dabei gut halten und man feste, sogenannte „trockene" Asche erhält, welche sich verhältnismäfsig leicht entfernen läfst. Dazu kam, dafs man zur Einführung von atm. Luft unter Druck zunächst zu dem billigen und leicht aufzustellenden Apparat, dem Körtingschen

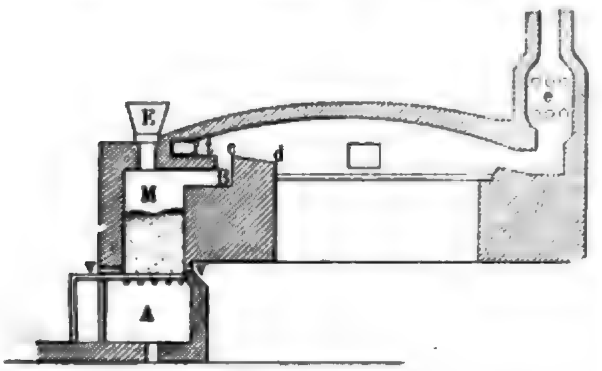


Abbildung 1.

Dampfgebläse griff, mit welchem also auch Wasser als Dampf in den Gaserzeuger eingeführt wird. Die allgemein beobachtete günstige Einwirkung der Anwendung dieser „Körtings" auf die bis dahin nur mit natürlichem Zuge arbeitenden alten Gaserzeuger tat sich kund in bedeutender Vermehrung der erzielten Gasmenge und natürlich auch Vermehrung der vergasten Kohlenmenge, sowie auch Erhöhung der Temperatur in dem Verwendungsorte der Gase, dem Wärm- oder Schmelzofen, welche dadurch herbeigeführt wurde, dafs das Gas unter Druck in den Verbrennungsraum trat. Diese günstigen Ergebnisse, zum Teil veranlafst durch die unter Druck eingeblasene Luft, schrieb man allgemein der gleichzeitigen Einführung des Wasserdampfes zu. In Wirklichkeit war die Wirkung der unter Druck eingeblasenen atm. Luft eine so günstige, dafs dieselbe an manchen Orten nicht einmal durch die gleichzeitige Einführung von zu viel Wasserdampf aufgehoben werden konnte.

Die Einführung von Luft und Wasserdampf in die Gaserzeuger haben schon Laurens und Thomas* vorgeschlagen, und Ebelmen hat diesen Vorschlag im Jahre 1841 schon ausgeführt und diese Pioniere der Gaserzeuger haben dabei alle Umstände so vollkommen berücksichtigt, dafs es vollständig überflüssig ist, alle später darüber geschriebenen Bücher und Aufsätze durchzuarbeiten, nachdem man diese Arbeiten gelesen hat. Die von Ebelmen beschriebenen Gaserzeuger hatten zuerst (1841) die in Abbildung 1,* und später die in Abbildung 2** und 3 dargestellte Anordnung. Beide letzteren Abbildungen 2 und 3 stellen mit Gebläse versehene, hochofenartige Gaserzeuger dar, eine Art, welche dann für lange Zeit in Vergessenheit geriet, und in welche Ebelmen nicht nur Luft, sondern auch schon Wasserdampf einführte.

Bei dem in Abbildung 1 dargestellten Gaserzeuger *M* (im Jahre 1841 in Audincourt, Dep. Doubs, im Betriebe gewesen) wurde die Luft zur Erzeugung der Gase in den Raum *A* unter den Rost geführt; das Wasser wurde durch die Düsen *r* eingeführt, zuerst flüssig und später dampfförmig. Die Gase gelangten durch *B* in den Verbrennungsraum eines Puddelofens und wurden hier mit heifser Luft, durch eine Reihe Düsen *t* eintretend, verbrannt. Diese Verbrennungsluft wurde auch schon in dem Erhitzer *e* durch die Abhitze erwärmt. Bei dem in Abbildung 2 dargestellten Gaserzeuger (ebenfalls in Audincourt im Betriebe gewesen) wurden der Wind und der 200 bis 250° heifse Wasserdampf durch je eine in der Formöffnung des Gaserzeugers angeordnete Düse eingeblasen. Der Druck des Windes entsprach 35 mm und der Druck des Dampfes 25 mm Quecksilbersäule. Als Brennmaterial wurde Holzkohle verwendet. Die Menge des Wasserdampfes konnte durch einen Hahn geregelt werden. Die Raummengen des Windes und des Dampfes verhielten sich zu einander wie 1 : 0,215. Die Eigenwärme der Gase betrug bei Anwendung von nur Luft etwa 450° und verminderte sich beim Miteinblasen von Wasser auf etwa 240°. Im ersteren Falle erschien die Holzkohle vor der Form blendend weifs, im letzteren Falle rot. Während beim

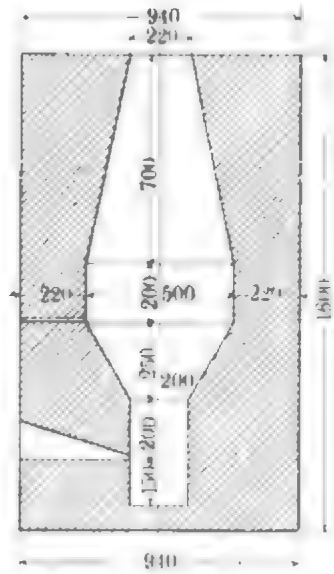


Abbildung 2.

* Ebelmen: „Annales des Mines" 1841 Band IV S. 436.

* Ebelmen: „Annales des Mines" 1841 Band XX S. 463 und Tafel IX Fig. 9.

** Ebelmen: „Annales des Mines" 1843 Band III S. 222 und Tafel VIII Fig. 4.

Einblasen von nur Luft die Asche als flüssige Schlacke abgeführt werden konnte (Ebelmen schlug 1 kg eisenhaltige Schlacken auf 5 kg Holzkohle zu), lief die Schlacke bei Einführung von Wasserdampf nicht mehr ab. Die Abkühlung durch Einführung von Wasserdampf in den Gaserzeuger war also, wie das auch nicht anders sein kann, schon im unteren Teile desselben so bedeutend, daſs das Brennmaterial vor den Formen nicht mehr weiſs, sondern rot erschien, und die Schlacken nicht mehr flüssig blieben; der Gaserzeuger hatte also mit Einführung von zu viel Wasserdampf keinen „heiſsen", sondern einen „kalten" Gang, und die beabsichtigte Verminderung der Temperatur der Gase war eine geringe, der Zweck also verfehlt.

Ebelmen beabsichtigte, um die Abkühlung unten im Gaserzeuger zu vermindern, die Einführung des Wasserdampfes in einer Ebene, welche 400 bis 500 mm höher lag als diejenige der Einführung des Windes, und hoffte dann die Schlacke wieder flüssig abführen zu können.* Die in diesem Generator erzeugten Gase hatten folgende Zusammensetzung: **

Volumen-Prozente . .	wenn nur Luft eingeblasen wurde	wenn Luft und Wasserdampf eingeblasen wurde		Mittel von 2 und 3
	1	2	3	
Kohlenoxyd . . .	33,04	27,62	26,70	27,2
Wasserstoff . . .	4,43	14,29	13,65	14,0***
Kohlensäure . . .	0,41	5,65	5,49	5,5
Stickstoff	62,12	52,44	54,16	53,3
	100,00	100,00	100,00	100,00

Der Wasserstoff in dem Gase unter 1 stammte nach Ebelmen aus dem Wassergehalte der eingeblasenen Luft. Die Menge des von Ebelmen eingeblasenen Wassers war verhältnismäſsig gering, wie schon oben mitgeteilt ist. Die Form des in Abbildung 3 dargestellten Ebelmen-Gaserzeugers, auch aus dem Jahre 1841 stammend, ist, wie schon vorstehend gesagt, einem Hochofen genau nachgebildet.

Der Ebelmen-Gaserzeuger (Abbildung 4)† ist sogar schon für Zersetzung des aus Holz sich bildenden Teers u. s. w. konstruiert. Zu dem Ende werden die Gase nicht oben aus *A*, sondern durch die Räume *C* und *B* abgeführt, in welchen sich glühende Kohlen befinden. In Deutschland sind auf dieses Verfahren noch in den letzten Jahren viele Patente erteilt, so das Reichspatent Nr. 104 577 vom 12. Oktober 1897. Später hat

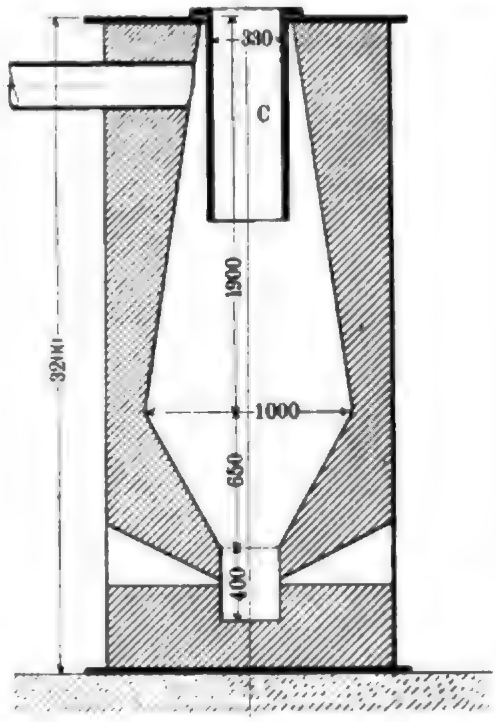


Abbildung 3.

Berard* (engl. Patent Nr. 2415 vom 20. September 1866) einen Gaserzeuger für Mischgas konstruiert, in welchem der Wasserdampf auch in einer gewissen Höhe über dem Roste ein-

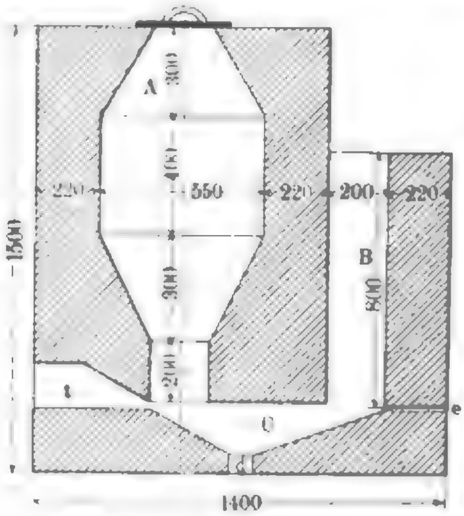


Abbildung 4.

geblasen wird. Dieser Gaserzeuger hat auch schon luftdichten Abschluſs des Rostes und Einrichtungen zur leichten Reinigung des letzteren, und ihm sind alle die Gaserzeuger von Dowson, Mond, Thwaite und Genossen, von denen besonders in Deutschland ein so groſses Wesen

* Ebelmen: „Annales des Mines" 1843 Band III S. 258.

** Ebelmen: „Annales des Mines" 1843 Band III S. 225.

*** Die allgemein gebräuchliche Bezeichnung der wasserstoffhaltigen Gase, als Dowson-Gas, Mond-Gas u. s. w., besteht also zu Unrecht; wenn man eine solche Bezeichnung mit Namen für wasserstoffhaltige Gase, welche man auch Mischgase zu nennen beliebt, angewendet haben will, dann muſs dieses Gas Ebelmen-Gas heiſsen.

† Ebelmen: „Annales des Mines" 1843 Band III S. 210 und Tafel VIII Figur 1 bis 3.

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1884 Band XXVII Nr. 34 S. 666.

gemacht wird, nachgebildet. Wenn Kohlenstoff mit Luft in einer Temperatur unter 1000° verbrannt wird, bildet sich zunächst Kohlensäure. Letztere wird nur dann vollständig zu Kohlenoxyd reduziert, wenn der Kohlenstoff, durch welchen sie aufsteigen mufs, mindestens 1100 bis 1200° heifs ist. Die Kohlensäure wird also nicht vollständig zu Kohlenoxyd reduziert, wenn die Temperatur der höheren Brennmaterialschicht unter 1000° erniedrigt wird, was leicht durch Einführung von Wasserdampf geschieht, wenn dieser an derselben Stelle eingeführt wird, wie die Luft.

Bei Einführung von Wasserdampf zugleich mit der Luft handelt es sich nun nicht nur um die Störung der Reduktion der mit der Gebläseluft bei einer Temperatur unter 1000° erzeugten Kohlensäure, sondern auch noch um die Störung der Reduktion derjenigen Kohlensäure, welche durch die Zersetzung oder Reduktion des Wassers selbst entsteht. Aus dem Wasser, oder — was dasselbe ist — aus dem Wasserdampf, auch wenn er trocken und überhitzt ist, entsteht nämlich, in Berührung mit Kohlenstoff, nicht etwa nur Kohlenoxyd und Wasserstoff, sondern zunächst hauptsächlich Kohlensäure und Wasserstoff. Die so gebildete Kohlensäure mufs also auch erst wieder durch glühenden Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reduziert werden.

Dr. Julius Lang-Giefsen stellte durch Versuche fest:*

1. Beim Brennen der Kohle geht die Bildung der Kohlensäure derjenigen des Kohlenoxydes voran.
2. Bei der Einwirkung von Wasserdampf auf Kohle wird zuerst Kohlensäure gebildet und diese zu Kohlenoxyd reduziert; letzteres jedoch natürlich nur, wenn die zur Reduktion erforderlichen Bedingungen vorhanden sind.
3. Bei normalen Verhältnissen ist eine Rückoxydation des gebildeten Kohlenoxydes durch übermäfsigen Wasserdampf bei Gegenwart von Kohle gegenüber der Bildung von Kohlenoxyd aus Kohlensäure und Kohle unbedeutend.
4. Ein Gasgemisch von 96 % Kohlensäure, 2 % Kohlenoxyd und 2 % Stickstoff wird nicht weiter verändert, gleichgültig, ob es einmal oder 4 Stunden lang immer wieder von neuem über Kohle von etwa 600° geleitet wird; bei dem Versuche wurde eine Temperatur von 600° im Innern des Rohres nicht überschritten.
5. Die Zersetzung oder Reduktion des Wasserdampfes durch Kohle ist selbst bei einer Temperatur von 1000° eine unvollständige.

Dasselbe stellte Boudouard neuerdings wieder fest,* nämlich, dafs in einem Gemisch von 61 % Kohlensäure und 39 % Kohlenoxyd bei 650° eine weitere Reduktion durch Kohlenstoff nicht stattfindet; bei 800° wurde die Grenze der Reduktion bei einem Gasgemisch von 7 % Kohlensäure und 91 % Kohlenoxyd, und bei 925° die Grenze der Reduktion bei einem Gemisch von 4 % Kohlensäure und 96 % Kohlenoxyd festgestellt. Weil nun durch Einführung von Wasserdampf in die Gaserzeuger — geschehe diese Einführung unter oder über dem Rost — die Reduktion der durch Verbrennen des Kohlenstoffs mit Luft oder mit Wasser gebildeten Kohlensäure dadurch gestört wird, dafs die Temperatur in dem Gaserzeuger erniedrigt wird, so enthalten die Gase der mit Wasser betriebenen Gaserzeuger immer wesentlich mehr Kohlensäure, als die Gase derjenigen Gaserzeuger enthalten, welche nur mit Luft betrieben werden. Während der Gehalt an Kohlensäure der mit Gebläse betriebenen Gaserzeuger nicht einmal 1 Volumen-Prozent beträgt,** und während der Gehalt an Kohlensäure der nur mit Zugluft betriebenen Gaserzeuger nur auf 5 bis 6 % steigt,*** liefern die mit Wasserdampf behandelten Generatoren bei kaltem Gange Gase, welche bis über 16 % Kohlensäure enthalten können.

Auch Bunte stellte bei den Versuchen in München † die Zusammensetzung und Eigenschaften der Gase der Generatoren bei Zuführung von verschiedenen Mengen Wasserdampfes wie folgt fest:

Zugeführter Wasserdampf auf 1 kg vergasten Koks kg	CO_2 Raumteile	CO Raumteile	H Raumteile	N Raumteile	1 cbm entwickelt W.-E.	Gasausbeute auf 1 kg vergasten C cbm	Verbrennungswärme des aus 1 kg C erfolgenden Gases W. E
0,00	4,60	24,20	3,30	67,90	811	6,49	5263
0,92	14,80	11,70	16,30	57,20	769	7,04	5413

Da man aber immer eine Temperatur von über 1000° im Gaserzeuger haben mufs, um überhaupt noch Wasser mit Kohlenstoff zersetzen oder reduzieren zu können, so ist es leider nicht zu vermeiden, dafs die Gase auch mit dieser oder einer nur wenig niedrigeren Tempe-

* „Zeitschrift für physikalische Chemie“ Band II 1888 S. 161.

* „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1900 Heft 33 S. 812.

** Ebelmen: „Ann. des Mines“ 1843 Band III S. 225.

*** Ledebur: „Die Gasfeuerungen“ 1891 S. 43.

† Bunte: „Kommissionsbericht II“ S. 127; Ledebur: „Die Gasfeuerungen“ 1891 S. 34 und 35.

ratur aus dem Gaserzeuger austreten;* auch die Eigenwärme der Gase der mit Luft und Wasserdampf betriebenen Gaserzeuger ist also verloren, wenn sie weit geleitet oder in Gasmaschinen verwendet, d. h. vorher abgekühlt werden müssen. Wenn man aber Wasser mit Kohlenstoff auf Kosten der Reduktion der Kohlensäure reduziert oder zersetzt, um den Gasen mehr Wasserstoff zuzuführen, so ist auch damit — wie oben auseinandergesetzt — darum keinerlei Vorteil verbunden, weil bei der Zersetzung oder Reduktion des Wasserdampfes gerade so viel Wärme gebunden wird, als bei der Verbrennung des Wasserstoffs frei werden kann.

Aus Vorstehendem folgt, dafs die Einführung von Wasserdampf in einen Gaserzeuger nur dann vorteilhaft wirken kann, wenn man trotzdem möglichst kohlensäurefreie, also bessere und wesentlich kältere Gase erzeugen kann.

Der Wasserstoff wird trotzdem immer noch als ein sehr viel wertvolleres Gas angesehen, als das Kohlenoxyd, weil jeder immer die 34 462 W.-E.** vor Augen hat, welche man damit bei dessen Verbrennung wirksam werden lassen kann. Das diese grofse Wärmemenge nur fühlbar werden könnte, wenn man das Wasser nicht als Dampf mit der Abhitze in die Luft gehen lassen müfste, sondern dessen Eigenwärme mitgewinnen könnte, darauf wird man nicht aufmerksam gemacht.

Wenn die Wirkung des Gehalts der Gase an Wasserstoff bei der Verbrennung wirklich eine so wesentliche wäre, so würden die wasserstoffhaltigen Gase von besonderer Wichtigkeit zur Erreichung hoher Hitzegrade, also für Schmelzöfen geeigneter sein. Dieser Wirkung aber steht entgegen, dafs die spezifische Wärme des Wasserdampfes, welcher bei der Verbrennung des Wasserstoffs gebildet wird, doppelt so hoch ist, als diejenige der Kohlensäure. Infolgedessen und weil der Kohlensäuregehalt der wasserstoffhaltigen Generatorgase auch wesentlich höher ist, als der Kohlensäuregehalt, besonders der mit höherem Winddruck betriebenen Gaserzeuger (Ebelmen), sind die mit wasserstoffhaltigen Gasen zu erreichenden Temperaturen nicht wesentlich höher, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Thwaite. 5. Bestimmung der am 25. Februar 1901 von Thwaite dem Berichterstatter schriftlich mitgeteilten Analysen.	Mond. Proceedings der „Mechanical Engineers“ Nr. 1 vom 1. Januar 1901 S. 74.	Ebelmen. Gebläse-Generator ohne Wassereinfuhr; „Annales des Mines“ 1843 Band III S. 225; Analyse 6.	Ebelmen. Gebläse-Generator mit Wassereinfuhr; „Annales des Mines“ 1843 Band III S. 225; Mittel aus Analyse 7 und 8.	Hörde. Hochofengas; „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1900 S. 1568.
CO Vol.-Proz. . . .	24,50	11,00	33,04	27,20	31,16
H „ „ . . .	6,60	29,00	4,43	14,00	2,06
CH_4 „ „ . . .	4,60	2,00	—	—	—
CO_2 „ „ . . .	8,90	16,00	0,41	5,50	9,04
N „ „ . . .	55,40	42,00	62,12	53,30	57,74
Vol.-Proz. . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1 cbm entspricht W.-E.	1302,02	1270,00	1111,14	1189,49	991,77
1 cbm erfordert an atmosphärischer Luft zur Verbrennung . . cbm	1,181	1,155	0,900	0,993	0,800
Theoretische Verbrennungstemperatur . °	1908	1920	1953	1989	1803

Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dafs mit den im Gebläsegenerator erzeugten wasserstoffhaltigen Gasen zwar theoretisch die höchste Temperatur von 1989° erzielt werden kann, dafs aber selbst diese theoretisch mögliche Temperatur nicht um sehr viel höher ist, als die mit gewöhnlichem Generatorgas zu erzielende Temperatur von 1953°. Trotzdem soll der Wert der Möglichkeit der Erhöhung der Temperatur z. B. der Stahlbäder, wenn auch nur um einige Grade, nicht unterschätzt werden. Die beiden höchsten Temperaturen obiger Zusammenstellung waren berechnet aus einem Gas aus Generatoren, denen der Wind mit Gebläsen, d. h. unter Druck zugeführt wurde.

Es mufs von örtlichen Betriebsbedingungen abhängen, ob der Unterschied von 1989—1953 = 36° grofs genug ist, um zu all den oben bei Zuführung von Wasserdampf geschilderten Möglichkeiten von Betriebsstörungen und unvorteilhaft zusammengesetzten Gasen Veranlassung zu geben. Dazu kommt, dafs die Verhältnisse, unter welchen der Wasserstoff in Mischung mit anderen Gasen, z. B. Kohlenoxyd, verbrennt, noch nicht genügend aufgeklärt zu sein scheinen. Bei den Versuchen, wasserstoffhaltige Gasgemische in Gasmaschinen zu verwenden, will man beobachtet haben, dafs sich in denselben die Entzündung sehr viel rascher fortpflanzt, als in einem Gemische, welches nur Kohlenoxyd als brennbares Gas enthält.

* Musil sagt in seinem Werke: „Die Motoren“, III. Auflage (1897) Seite 92; Vieweg & Sohn, Braunschweig: „Die Gase sollen (!) mit etwa 500 bis 600° Temperatur vom Generator abziehen.“

** Physikalisch-Chemische Tabellen von Landolt & Börnstein, 1883 Seite 77.

Bunsen beobachtete ebenfalls, dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung von Sauerstoff und reinem Kohlenoxyd in einem Eudiometer nur 1 m, dagegen bei einem Gemische von reinem Wasserstoff und Sauerstoff, also in reinem Wasserstoffknallgas, gegen 30 m in der Sekunde beträgt.* Ferner ist durch Bunsen festgestellt, dafs in Gemischen von Wasserstoff und Kohlenoxyd, welche mit unzureichenden Mengen Sauerstoff entzündet werden, wesentlich mehr Wasserstoff als Kohlenoxyd verbrennt, so dafs die Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff bei gewissen Temperaturen gröfser zu sein scheint, als zum Kohlenoxyd; die Ausnutzung des letzteren wird also unter Umständen auch noch durch den Wasserstoff beschränkt.

Ferner hat Bunsen festgestellt,** dafs ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff, welches 75 % unverbrennliche Gase, z. B. Kohlensäure enthält, schon nicht mehr entzündlich ist. Selbst wenn dem Wasserstoff mehr als 90 % Sauerstoff beigemischt werden, verbrennt er nicht mehr. Endlich hat neuerdings Borchers*** nachgewiesen, dafs der Wasserstoff auch bei sehr hohen Temperaturen, über 2000°, nicht mehr verbrennt.

Borchers sagte in der Festrede zu Kaisers Geburtstage 1902, gelegentlich der Betrachtungen über die Minimaltemperatur für die Bildung von Calciumcarbid: „Leuchtgas kommt als Brennmaterial nicht in Betracht, weil es zu viel Wasserstoff enthält, der bei diesen Temperaturen nicht mehr verbrennt, also nur Ballast ist. Dafür ist ein Versuch von Mögenburg bezeichnend. In elektrisch stark erhitztes Leuchtgas wurde innerhalb eines als Verbrennungskammer dienenden Tiegels so viel hochprozentiger Sauerstoff eingeleitet, dafs die aus einer Deckelöffnung schlagende Flamme nicht mehr leuchtete. Der Kohlenstoff verbrannte gröfstenteils zu Kohlenoxyd, zum kleineren Teil sogar zu Kohlensäure, während der Wasserstoff sich quantitativ als solcher in den Abgasen wiederfand. Wasserstoff verbrennt also bei hohen Temperaturen nicht vor oder gleichzeitig mit dem Kohlenstoff.“

Man hat auch vorgeschlagen, neben der atm. Luft Verbrennungsprodukte (Siemens), Hochofengase, sauerstoffreiche oder Linde-Luft u. s. w. in den Gaserzeuger einzuführen. Besonders auf die Verwendung der letzteren setzte Geheimrat Professor Hempel† grofse Hoffnungen, und der „Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses“ †† schrieb einen Preis von 3000 ℳ aus und die grofse goldene Medaille für die beste Arbeit über die Untersuchung der mit sogenanntem konzentriertem Sauerstoff — Lindeluft — gewonnenen Generatorgase. Dieser Preis ist noch heute zu gewinnen.

Es ist der Zweck der unten folgenden Berechnungen, die in Vorstehendem angedeuteten thermischen Vorgänge im Gaserzeuger klarzustellen, welche von der Einführung der verschiedenen Stoffe in den Gaserzeuger abhängen. Diese thermischen Vorgänge sollen für folgende Fälle betrachtet werden:

I. Einführung von nur atmosphärischer Luft;
II. Einführung von atmosphärischer Luft und Wasserdampf;
III. Einführung von atmosphärischer Luft und Hochofengas;
IV. Einführung von sauerstoffreicher oder Linde-Luft und Wasserdampf;
V. Einführung von sauerstoffreicher oder Linde-Luft und Hochofengas.

Bei den folgenden Berechnungen ist angenommen, dafs die Verbrennungswärmen sind:*

		W.-E.
1.	für Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrennend	2 473
2.	für Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrenn.	8 080
3.	für Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrenn.	2 403
4.	für Wasserstoff zu flüssigem Wasser verbrennend	34 462
5.	für Wasserstoff zu Wasserdampf verbrennend	29 633
6.	für leichte Kohlenwasserstoffe zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrennend . .	11 856
7.	für schwere Kohlenwasserstoffe zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrennend . .	11 168

Diese Zahlen sind bekanntlich von den verschiedenen Experimentatoren verschieden grofs gefunden; die Unterschiede sind jedoch auf die Ergebnisse der folgenden Berechnungen von unbedeutendem Einflufs. Den Berechnungen sind ferner folgende Werte für die Wärmebindungen und die Volumengewichte der Gase zu Grunde gelegt:

Lfd. Nr.		Spezifische Wärme**	Gewicht eines cbm kg
1	Kohlenoxyd CO	0,2479	1,251330
2	Wasserstoff H	3,4046	0,089582
3	Methan CH_4	0,5430	0,715490
4	Schwerer Kohlenwasserstoff C_2H_4	0,3880	1,251780
5	Kohlensäure CO_2	0,2164	1,966330
6	Stickstoff N	0,2440	1,255230
7	Atmosphärische Luft . . .	0,2370	1,293909
8	Sauerstoff O	0,2175	1,430030
9	Wasserdampf H_2O	0,4750	0,804580
10	Kohlenstoff und Gaskohle .	0,2411	—

* Bunsen: „Gasometrische Methoden“ 1877 zweite Auflage S. 349.

** Bunsen: „Gasometrische Methoden“ zweite Auflage S. 337.

*** „Zeitschr. für Elektrochemie“ 1902 Nr. 22 S. 349.

† „Chemische Industrie“, Januar 1899 Heft 1.

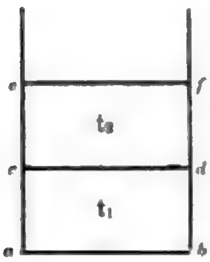
†† „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1901 Heft 1 (Januar) S. 82.

* Bunsen: „Gasometrische Methoden“ 1877 S. 307 (diese Zahlen entsprechen den Bestimmungen von Favre und Silbermann).

** Der Einfachheit halber ist bei den folgenden Berechnungen die Zunahme der spezifischen Wärme bei höheren Temperaturen nicht berücksichtigt worden.

Den folgenden Berechnungen ist ferner die Annahme zu Grunde gelegt, dafs die atm. Luft aus 23 Gewichtsteilen Sauerstoff und 77 Gewichtsteilen Stickstoff besteht. Genau genommen sollen darin nach Dumas 23,005 Sauerstoff und 76,995 Stickstoff enthalten sein. Auch enthält die atm. Luft immer eine gewisse Menge Wasserdampf und Kohlensäure. Die Menge dieser Bestandteile der atm. Luft ist jedoch so gering, dafs sie auf das Ergebnis der folgenden Berechnungen keinen bemerkenswerten Einflufs haben kann.

Abbildung 5 stellt schematisch die Form eines Gaserzeugers dar. Man teile dieselbe durch horizontale Linien *a b*, *c d*, *e f* in verschiedene Zonen, und nehme an, dafs in dem ganzen Raume *a b c d* die gleiche Temperatur t_1 herrsche, und in dem Raume *c d e f* die Temperatur t_2. Streng genommen ist das nicht richtig, doch hat dies auf die folgenden Rechnungen nicht viel Einflufs.



Abbild. 5.

I. Es wird in den Gaserzeuger nur atm. Luft eingeführt.

In dem Raum *a b c d* soll die Oxydation von C zu CO stattfinden, und die in der Ebene *a b* eintretende atm. Luft habe die Temperatur t_0. Wir gehen vom festen Kohlenstoff aus, welcher sich als Koks, dessen Aschengehalt unberücksichtigt bleiben soll, in dem Raum *a b c d* befindet. Es wird ferner angenommen, dafs dieser Koks durch die Entgasung von Gaskohle* entsteht, welcher Vorgang weiter unten behandelt werden wird. Dann erzeugt 1 kg Kohlenstoff in dem Raume *a b c d* 2473 W.-E. und das theoretische Ergebnis ist:

$$2{,}3333 \text{ kg CO} + 4{,}4638 \text{ kg N}.$$

Diese Gase erhalten die Temperatur t_1, würden also, wenn sie von 0 bis $t_1{}^0$ erwärmt worden wären, an Wärme in sich aufgenommen haben:

$$2{,}3333 \,.\, 0{,}2479\, t_1 + 4{,}4638 \,.\, 0{,}2440\, t_1.$$

* In diese Rechnungen ist aus verschiedenen Gründen „Gaskohle“ eingesetzt; es ist selbstverständlich und bekannt, dafs diese Gaserzeuger auch mit gasärmerer Kohle, also doch auch Gaskohle, welche man Anthracit zu nennen beliebt, oder gar mit Koks betrieben werden können. Als „Gaskohle“ ist möglichst feinkörnige oder Staubkohle gedacht. Nur wenn diese Kohlenart zur Gaserzeugung Verwendung finden kann, ist die Ausdehnung der Anwendung der Gaserzeuger, welche die Dampfkessel verdrängen sollen, möglich, weil nur diese Kohlenart so häufig vorkommt, als die erhoffte allgemeine Anwendung derselben verlangt, und weil der sogenannte Anthracit, welcher in Gaserzeugern Verwendung findet, heute schon viermal teurer ist, als abgesiebter Gaskohlengrus. Die Kosten der sogenannten Anthracitkohlen würden bei steigendem Verbrauch deren Verwendung, des hohen Preises wegen, unmöglich machen.

Nun aber hatten die hierzu verbrauchten 5,7971 kg atm. Luft eine Temperatur von $t_0{}^0$, brachten also eine Wärmemenge von $5{,}7971 \,.\, 0{,}2370\, t_0$ mit. Ferner hatte das eine Kilogramm Kohlenstoff im Augenblick der Verbrennung, wegen der Kontinuierlichkeit des Prozesses, bereits die Temperatur t_1, brachte also (immer von 0^0 an gerechnet) $0{,}2411\, t_1$ Wärme mit, so dafs zur Erwärmung der Gase folgende Wärmemenge nötig ist:

$$(2{,}3333 \,.\, 0{,}2479 + 4{,}4638 \,.\, 0{,}2440 - 0{,}2411)\, t_1 - 5{,}7971 \,.\, 0{,}2370\, t_0.$$

Aufser diesen Gasen ist aber noch 1 kg Kohlenstoff als Ersatz für das Kilogramm, welches zu CO verbrannte, aus dem Raum *c d e f* in den Raum *a b c d* hinabgesunken und hat von der Temperatur $t_2{}^0$ auf $t_1{}^0$ erhöht werden müssen, wozu $0{,}2411\,(t_1 - t_2)$ W.-E. erforderlich sind. Dies zur obigen Wärmemenge addiert, gibt: $1{,}6676\, t_1 - 1{,}3739\, t_0 - 0{,}2411\, t_2$. Die Gleichsetzung der Wärmemengen ergibt als erste Gleichung:

$$\text{I. } 2473 = 1{,}6676\, t_1 - 1{,}3739\, t_0 - 0{,}2411\, t_2.$$

In dem Raume *c d e f* wird die Gaskohle von der Aufsentemperatur, die wir hier der Einfachheit wegen gleich 0^0 annehmen, auf die Temperatur t_2 erhöht.

Die Gaskohle bestehe aus:

0,5500 kg		nicht flüchtigem Kohlenstoff
0,1150	„	Asche
0,1000	„	Wasser
0,2350	„	flüchtigen Stoffen
1,000 kg.		

Um das eine Kilogramm festen Kohlenstoff darzustellen, welches vorstehend in Rechnung gezogen ist, sind also 1,8182 kg Gaskohle von der angenommenen Zusammensetzung aufzugeben. Die Entgasungsprodukte dieser Gaskohle seien wie folgt zusammengesetzt:*

	Vol.-Proz.
Kohlensäure CO_2	1,2
Schwere Kohlenwasserstoffe C_mH_n . .	3,2
Kohlenoxyd CO	7,2
Wasserstoff H	48,9
Methan CH_4	35,8
Stickstoff N	3,7
	100,0

Das Gewicht dieser Entgasungsprodukte beträgt:

Kohlensäure CO_2 . . .	1,2 × 1,966 330 =	2,3596	kg
Schwere Kohlenwasserstoffe C_mH_n . . .	3,2 × 1,251 780 =	4,0057	„
Kohlenoxyd CO . . .	7,2 × 1,251 330 =	9,0096	„
Wasserstoff H	48,9 × 0,089 582 =	4,3806	„
Methan CH_4	35,8 × 0,715 490 =	25,6145	„
Stickstoff N	3,7 × 1,255 230 =	4,6444	„
	100,0	50,0144	kg

Es wiegt also 1 cbm dieser Entgasungsprodukte 0,500 144 kg. Die Entgasungsprodukte

* „Die chemische Technologie der Brennstoffe“ von Dr. Ferd. Fischer, Braunschweig 1901 S. 186.

von 1 kg der in unserem Falle aufgegebenen Gaskohle sind also mit Berücksichtigung des oben angegebenen Gehalts an Wasser der Gaskohle:

	0,100 000 kg Wasserdampf
$\frac{2,3596 \times 0,2350}{50,0144}$	0,011 067 „ Kohlensäure
$\frac{4,0057 \times 0,2350}{50,0144}$	0,018 821 „ schw. Kohlenwasserstoffe
$\frac{9,0096 \times 0,2350}{50,0144}$	0,042 333 „ Kohlenoxyd
$\frac{4,3806 \times 0,2350}{50,0144}$	0,020 583 „ Wasserstoff
$\frac{25,6145 \times 0,2350}{50,0144}$	0,120 353 „ Methan
$\frac{4,6444 \times 0,2350}{50,0144}$	0,021 822 „ Stickstoff
	0,334 999 kg

und da 1 kg fester Kohlenstoff 1,8182 kg Gaskohle erfordert, so haben die Entgasungsprodukte dieser Kohlenmenge folgende Zusammensetzung:

Wasserdampf H_2O	0,100 000 × 1,8182 = 0,1818 kg
Kohlensäure CO_2	0,011 087 × 1,8182 = 0,0202 „
Schwere Kohlenwasserstoffe C_mH_n	0,018 821 × 1,8182 = 0,0342 „
Kohlenoxyd CO	0,042 333 × 1,8182 = 0,0770 „
Wasserstoff H	0,020 583 × 1,8182 = 0,0374 „
Methan CH_4	0,120 353 × 1,8182 = 0,2188 „
Stickstoff N	0,021 822 × 1,8182 = 0,0397 „
	0,6091 kg

Die Vergasungsprodukte von 1 kg Kohlenstoff sind:

2,3333 kg Kohlenoxyd CO und
4,4638 „ Stickstoff N

wenn man theoretisch annimmt, dafs sich Kohlensäure nicht bildet. Es werden dann aus 1,8182 kg Gaskohle

$$0,6091 + 2,3333 + 4,4638 = 7,4062 \text{ kg}$$

Gas erzeugt oder 1 kg Gaskohle ergibt 4,07 kg Gas von folgender Zusammensetzung:

	I. Gew.-Proz.	II. Vol.-Proz.
Wasserdampf H_2O	2,46	3,49
Kohlensäure CO_2	0,24	0,14
Schw. Kohlenwasserst. C_mH_n	0,46	0,42
Kohlenoxyd CO	32,56	29,71
Wasserstoff H	0,49	6,30
Methan CH_4	2,96	4,74
Stickstoff N	60,82	55,34
Zusammen	99,99	100,14

Mit 1 kg Gaskohle von oben angenommener Zusammensetzung sind demnach 3,53 cbm Gas zu erzeugen. Die Temperatur der Gaskohle mufs in dem Raume *c d e f* nicht nur auf t_2 erhöht werden, sondern es werden auch noch 42 W.-E. für die in mechanische Energie umgesetzte Wärme für die Entgasung von 1 kg Gaskohle benötigt, wobei die spez. Wärme der Gaskohle mit 0,2411 angenommen wird. Zu diesen Vorgängen sind erforderlich: $1,8182 \,.\, 0,2411\, t_2 + 1,8182 \,.\, 42$ W.-E., welche von den mit der Temperatur t_1 in den Raum *c d e f* eintretenden Gasen durch Abkühlung auf die Temperatur t_2 Grad hergegeben werden. Es ist daher:

$$1,8182 \,.\, 0,2411\, t_2 + 1,8182 \,.\, 42 = (2,3333 \,.\, 0,2479 + 4,4638 \,.\, 0,2440)\,(t_1 - t_2),$$

woraus:

$$\text{II. } t_2 = \frac{1,6676\, t_1 - 76,3644}{2,1060}.$$

Nach den Gleichungen I und II berechnen sich die hier in Betracht kommenden Temperaturen, und ist

$$t_1 = \frac{5189,5885 + 2,8934\, t_0}{3,1099}.$$

Folgende Zusammenstellung I zeigt, wie sehr die Temperatur der zugeführten Luft die Temperatur im Gaserzeuger beeinflufst:

Zusammenstellung I.

t_0	t_1	t_2
0	1669°	1280°
500	2134°	1653°
1000	2599°	2022°

Es sind dies natürlich theoretische Maximaltemperaturen, die noch durch die Ausstrahlung, Schlackenbildung und den Wasser- und Kohlensäuregehalt der Luft herabgedrückt werden. — Durch den Gehalt der atm. Luft an Kohlensäure und Wasserdampf und deren Zersetzung müfste theoretisch die Güte der mit der Temperatur t_2 abziehenden Gase erhöht werden können. In der Praxis aber enthält das Gas auch der mit atm. Luft allein betriebenen Generatoren immer einen gewissen Gehalt an Kohlensäure, wodurch in Wirklichkeit die Temperaturen t_1 sowohl als auch t_2 erhöht werden.

Wird die atm. Luft mittels Gebläse in den Gaserzeuger gedrückt, so wird in der Zeiteinheit und auf das Quadratmeter lichter Weite des Gaserzeugers mehr Gaskohle ver- und entgast werden. Es müssen also die Verluste an ausgestrahlter Wärme relativ geringer und die Temperatur in dem Gaserzeuger höher werden. Bei derartig heifsgehenden Gaserzeugern könnten natürlich die Schlacken flüssig abgezogen werden, jedoch würde der Gehalt des Zuschlags an Kohlensäure die Güte der erzeugten Gase vermindern, auch würde man den Gaserzeuger, mit Gebläse betrieben, vorteilhaft möglichst nahe dem Wärmeverbrauchsort aufstellen müssen, damit die Gase möglichst mit der im Gaserzeuger erreichten Temperatur t_2 verbrannt werden könnten. Es mufs jedoch möglichst vermieden werden, im Gebläsegenerator zu hohe Temperaturen t_1 und t_2 zu erzeugen, weil sonst der Gaserzeuger nicht allein mit kompakten Stücken Schlacken versetzt wird und das Mauerwerk abschmilzt, sondern weil sich auch sämtliche ungeschützten und ungekühlten Blech- und Eisenteile leicht verziehen und verbrennen. Es ist deshalb ratsam, die Temperatur t_1 verhältnismäfsig niedrig zu halten, was jetzt meistens durch Einblasen von Wasserdampf erreicht wird.

(Schlufs folgt.)

Walzenkalibrieren.

Die Literatur über das Kalibrieren der Walzen ist eine ziemlich dürftige und wir dürfen darum jede ernste Arbeit, welche über diesen Zweig der hüttenmännischen Technik erscheint, mit Freuden begrüfsen. Das unter dem Titel: „Laminage du fer et de l'acier" von dem französischen Ingenieur Geuze herausgegebene Werk* ist eine solche mit grofsem Fleifse geschaffene Arbeit und, was wir mit besonderer Genugtuung an demselben bemerken, eine Arbeit, durch welche die Tätigkeit des Kalibrierens auf ein theoretisches Fundament gestellt wird. Das Fortschreiten der Deformationsarbeit in aufeinanderfolgenden Walzdurchgängen

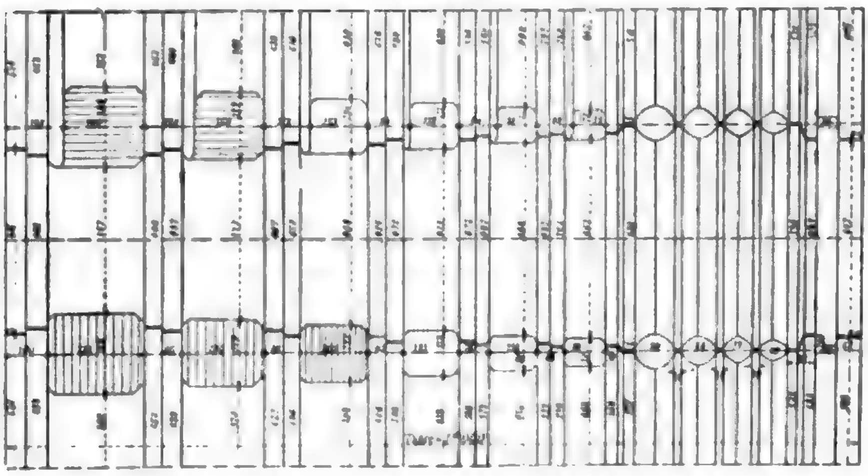


Abbildung 1.

ist etwas Gesetzmäfsiges. Wer also anderen das Kalibrieren lehren will, mufs ihnen vor allen Dingen die Gesetze erläutern, nach denen sich die Umformungsarbeit vollzieht. Inwieweit diese Gesetze durch praktische Bedürfnisse verändert werden, das kann erst in zweiter Linie Gegenstand der Belehrung sein. In den meisten Fällen bringt erst die praktische Tätigkeit und langjährige Erfahrung diesen zweiten Teil des Unterrichts im Kalibrieren zum Abschlufs. Wenn wir es aus diesen Gründen anerkennen dürfen, dafs Geuze seine Kaliberformen auf theoretischem Wege sucht, so müssen wir ihm doch an einigen Stellen den Vorwurf machen, dafs er sich bei ausgeführten Kalibrierungen allzustark auf die Theorie gestützt und dadurch minder geeignete Kaliberformen geschaffen hat.

Das Geuzesche Werk zerfällt in zwei Abschnitte. Der erste derselben gibt zunächst eine kurze Beschreibung der Walzwerkseinrichtung, behandelt dann das Erfassen des Werkstückes durch die Walzen, erläutert die Begriffe Streckung und Breitung, lehrt die Aufsuchung des Schwerpunktes einer Kaliberfigur an zahlreichen Beispielen und schliefst mit der Generalregel, dafs alle Glieder eines Profils beim Durchlaufen des Walzkalibers die gleiche Streckung erfahren müssen.

Man kann dem Kapitel über die Schwerpunkts-Bestimmungen seine Existenzberechtigung zugestehen; wenn aber der Verfasser die gleichmäfsige Streckung aller Profilglieder in erheblichem Grade abhängig sein läfst von der Lage des Kaliberschwerpunktes auf der Walze, so ist das eine Überschätzung dieser Abhängigkeit. Man legt ja, um den nötigen Oberdruck zu bekommen, die Kaliber so, dafs sie von der Berührungslinie der idealen Walzenkörper oberhalb ihres Schwerpunktes geschnitten werden, und reguliert die Streckung der einzelnen Profilglieder lediglich durch die Querschnitts-Verminderung.

Der zweite Abschnitt des Buches ist dem eigentlichen Kalibrieren gewidmet, also der Schaffung derjenigen Walzenformen, welche zur Herstellung der verschiedenen Walzwerkserzeugnisse nötig sind. Der Abschnitt beginnt mit den Vorwalzen. Man hätte eigentlich von einem modernen Lehrbuche über das Kalibrieren der Walzen erwarten dürfen, dafs der Erzeugung der Halbfabrikate (Blooms und Knüppel), welche in der heutigen Eisenindustrie einen so bedeutenden Raum beanspruchen, entsprechend Rechnung getragen wäre; aber weder die Blockwalzen noch die Knüppelwalzen sind erwähnt. Kann man auch zur Entschuldigung dieses Mangels anführen, dafs die Formen der Blockwalzkaliber sehr einfache sind und dafs die Knüppelwalzen im Grunde nichts anderes als gewöhnliche Streckvorwalzen sind — das wird man aber nicht bestreiten können, dafs beides Betriebseinrichtungen besonderer Art sind und dafs auch das Kalibrieren an beiden eine dankbare Aufgabe ist. Es hätte sich also viel, recht viel über diese beiden Walzengattungen sagen lassen.

Das vom Verfasser vorgeführte Beispiel einer Streckvorwalze ist in Abbildung 1 wiedergegeben. Bedenklich ist bei dieser Walzenkonstruktion, dafs bei einem mittleren Durchmesser von 535 mm eine Ballenlänge von 2000 mm genommen wurde, obgleich die Ab-

* Erschienen in Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger, éditeur. Die daraus entnommenen Abbildungen 1 bis 8 stellen die Verkleinerungen einiger Originaltafeln dar.

nahmen in allen Kalibern schon mehr als normal sind. Hierin dürfen wir dem Verfasser nicht folgen.

Für die Herstellung der Quadrateisen (Fertigfabrikat) gibt Geuze die üblichen Kaliberformen an. Er nimmt als Schwindmafs 0,015 und als Kaliberwinkel 90 ° 30 ′, und unterscheidet zwischen freihändig gewalztem Quadrateisen von 16 mm aufwärts und dem durch Führung gewalzten von 16 mm abwärts. Für die freihändige Walzung empfiehlt er für Quadrateisen, welche mehr als 40 mm stark sind, einfache Duos, für die schwächeren Abmessungen Trios mit übereinander liegenden gleichen Kalibern. Damit ist die Grenze für die Triowalzung wohl zu enge gesteckt.

Auch bezüglich der Rundeisen-Walzung bietet der Verfasser bewährte Konstruktionsregeln für die Gestaltung der Kaliber. Die Kaliber für freihändige Walzung konstruiert er gemäfs Abbildung 2, nach welcher von der Grund-

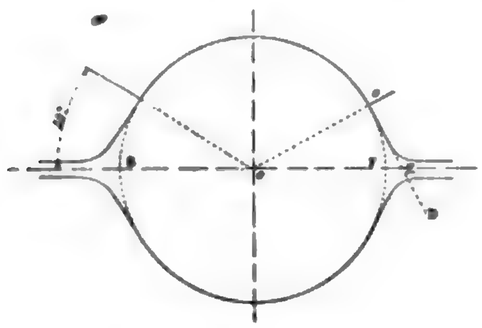


Abbildung 2.

kreislinie 2 × 120 ° für die Kaliberform erhalten bleiben und 2 × 60 ° zur notwendigen Erbreiterung des Kalibers an den Seiten verwendet werden. Für schwere Rundeisen empfiehlt Geuze die Anwendung von Vorwalzen mit achteckigen Kalibern, also solchen, welche aus der quadratischen Grundform durch starke Abschrägung der Ecken gebildet werden. Für die Rundeisenwalzung durch Führung dienen als Vorformen wie üblich, Ovale und Quadrate. Als Abmessungen sollen genommen werden für Rund von 4 bis 10 mm = d:

Die Breite des Ovals . . . b = 1,6 d
„ Höhe „ „ . . . h = 0,785 d
„ Seite „ Quadrates . s = 1,1 d

Für Rund von 11 bis 35 mm = d:

Die Breite des Ovals . . . . b = 1,5 d
„ Höhe „ „ . . . . h = 0,8 d
„ Seite „ Quadrates . . s = 1,1 d

Geuze läfst die übliche Grenze der Führungswalzung bei 35 mm liegen, empfiehlt aber eindringlich eine fortschreitende Verdrängung der freihändigen Walzung, deren Betriebskosten er auf 20 % höher schätzt als die der Walzung durch Führung. Die von ihm empfohlene Ovalform für ein Führungsrundeisen von 100 mm: b = 125 mm und h = 90 mm dürfte aber das Fertigkaliber schwerlich füllen, da die Höhe des Ovals mit 90 mm zu gering bemessen ist. Eine rechnerische Untersuchung ergibt, dafs dieses Oval den gleichen Flächeninhalt hat wie der Querschnitt des zu erzielenden Rundeisens. Der Walzstab müfste also beim Durchlaufen des Rundkalibers eine Umformung erleiden, welche nicht mit gleichzeitiger Streckung verbunden wäre. Das ist aber praktisch nicht denkbar.

Die Kalibrierung der Flacheisen-Walzen ist im Text mit umständlicher Breite erläutert, aber zeichnerisch sehr stiefmütterlich behandelt. Einige gut gewählte Beispiele, durch ausgeführte Walzenzeichnungen unterstützt, würden den Lernenden rascher über die einfachen Aufgaben der Flacheisenkalibrierung orientiert haben und hätten aufserdem Gelegenheit geboten zu zeigen, wie man mit Hilfe der Walzenstellung aus denselben Kalibern bald dünne, bald dickere Sorten Flacheisen walzt. Die einzige, dem Flacheisen

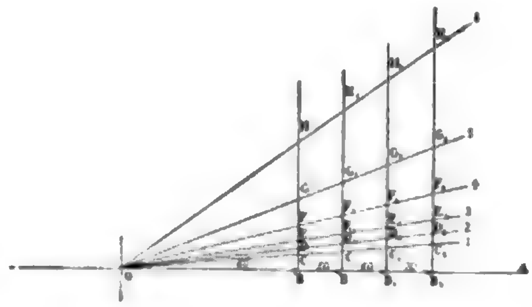


Abbildung 3.

gewidmete Tafel 28 enthält drei Polardiagramme, von denen Abbildung 3 eine Anschauung gibt.

Die von dem Strahlenbündel auf den Vertikalen H, H^1, H^2 und H^3 abgeschnittenen Strecken geben die Kaliberhöhen an für Flacheisen von bezw. 40, 50, 60 und 70 mm Breite für eine Walzung in sechs Durchgängen. Nachdem für eine dieser Breiten die Kaliberhöhen rechnerisch bestimmt und aufgetragen sind, sollen für alle anderen Breiten die Kaliberhöhen dadurch ermittelt werden, dafs man ein Lot zu O-A in dem Punkte errichtet, dessen Abstand von O gleich der Breite des Flacheisens ist. Diese Diagramme haben ja gewisse Vorteile, sie binden aber die Kalibrierung der Flacheisenwalzen an zu strenge Gesetze und lassen vermuten, dafs der Verfasser gewöhnt ist, seine Walzenlänge jeweilig nach den Bedürfnissen der Kalibrierung zu wählen, ein Standpunkt, den man längst verlassen hat, um der Vorteile willen, die das Beibehalten einer konstanten Ballenlänge bietet.

Die Kalibrierung der Formeisen beginnt mit den einfachsten derselben, den Winkeleisen, für welche eine Anzahl verschiedener Entwicklungsarten durch Beispiele belegt wird.

Für die gleichschenkeligen Winkeleisen gilt im allgemeinen, dafs die Schenkelstärken so bestimmt werden, als ob es sich um die Walzung von Flacheisen handele. Der Verfasser empfiehlt für diese Arbeit die oben erwähnten Polardiagramme. Der Übergang von

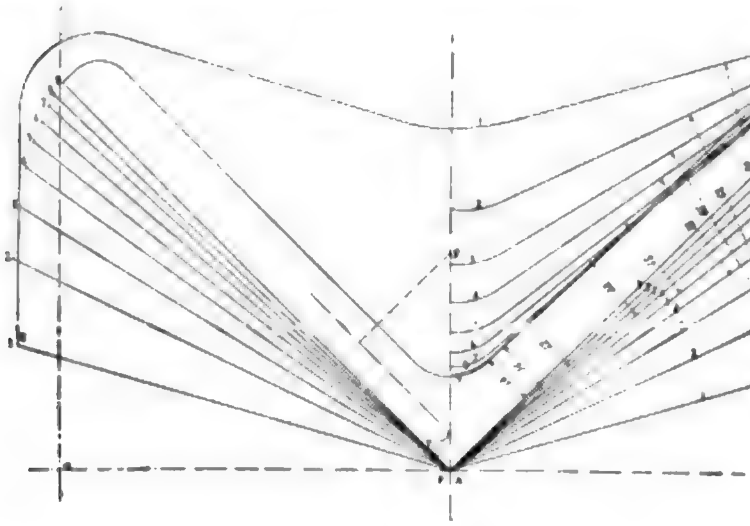


Abbildung 4.

der fertigen Winkelform zur rohen, rechteckigen oder quadratischen Vorform erfolgt derart, dafs der Winkel in jedem Kaliber vergröfsert wird. Auffallend ist, dafs Geuze für das Fertigkaliber einen Winkel von 90 ° 30 ′ genau wie beim Walzen von Quadrateisen vorschreibt. Diese Zugabe von 30 ′ hat beim Quadrateisen die Aufgabe der ungleichförmigen Schwindung des Querschnitts, welche durch den Temperaturunterschied im Innern des Querschnitts und an den vier Ecken desselben veranlafst wird, auszugleichen. Bei einem Winkeleisen kann aber von einer derartigen Erscheinung nicht die Rede sein.

Um dem Leser ein Bild von der Art und Weise zu geben, wie der Verfasser die Kaliber für gröfsere Winkeleisen entwickelt, bringen wir in Abbildung 4 eine verkleinerte Nachbildung der Kalibrierung von Winkeleisen von 150 mm Schenkellänge für eine Triostrafse von 650 mm Walzendurchmesser bei 2000 mm Ballenlänge. Aufser den neun Formstichen sind noch zwei vorbereitende Stiche (auf der Vorwalze) vorgesehen, welche den auf quadratischen Querschnitt vorgewalzten Block in eine passende flache Querschnittsform überführen sollen.

Bei den Kaliberformen für ungleichschenkelige Winkeleisen hat der Umstand entsprechende Beachtung gefunden, dafs der längere Schenkel eine gröfsere horizontale Schubkomponente abzweigt als der kurze, und dadurch eine seitliche Verschiebung der Walzen bezw. ein horizontales Auseinanderdrängen derselben veranlafst. Der dadurch hervorgerufenen Erweiterung des langen Kaliberschenkels begegnet Geuze dadurch, dafs er den Arbeitswiderstand im kurzen Schenkel vergröfsert, indem er in allen Vorkalibern den kurzen Schenkel stärker entwirft, als den langen. Im Fertigkaliber dagegen sind beide Schenkel gleich stark.

Für solche Winkeleisen, deren längerer Schenkel allzutief in das Fleisch der Walze einschneiden würde, falls man ihn unter 45 ° gegen die Vertikale eindrehen wollte, wählt Geuze eine solche Kaliberlage, dafs die Enden der beiden Schenkel in einer Horizontalen liegen.

Zum Schlusse gedenkt der Verfasser auch der Winkeleisenkalibrierung mit aufgebogenen Schenkeln, ohne jedoch vollständig durchgeführte Beispiele zu bringen.

Die Kalibrierung der I-Träger-Profile eröffnet Geuze mit einem rein theoretisch aufzufassenden Entwurf zu 520 und 600 mm hohen Trägern. Er will durch dieses Beispiel zeigen, dafs es möglich wäre, ein so grofses Profil in nur neun Stichen zu walzen, falls eine Strafse von 1340 mm Walzendurchmesser und 3300 mm Ballenlänge zur Verfügung stände. Man darf natürlich

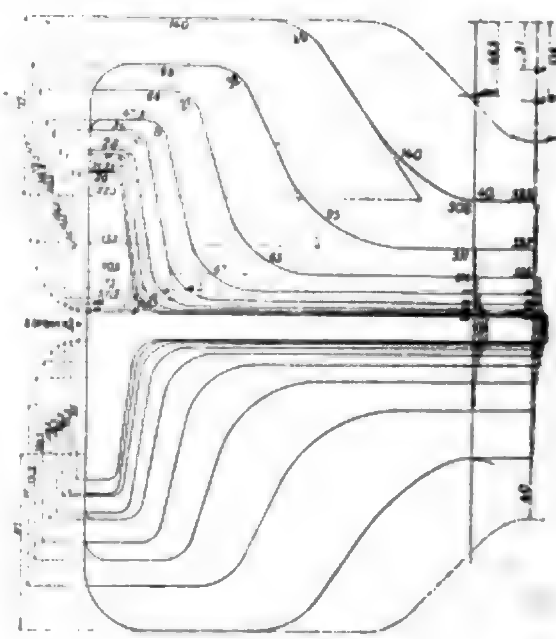


Abbildung 5.

einen solchen nicht für die Praxis bestimmten Entwurf nicht allzustrenge kritisieren; denn wenn einerseits eine Strafse von den genannten grofsen Abmessungen aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht ausführbar erscheint, dann kommt es auch nicht darauf an, ob die in dem Entwurfe angenommenen Querschnitts-

abnahmen ausführbar sind. Wenn wir trotzdem in Abbildung 5 eine verkleinerte Nachbildung dieser Kalibrierung vorführen, so geschieht dies, um im allgemeinen den Gang

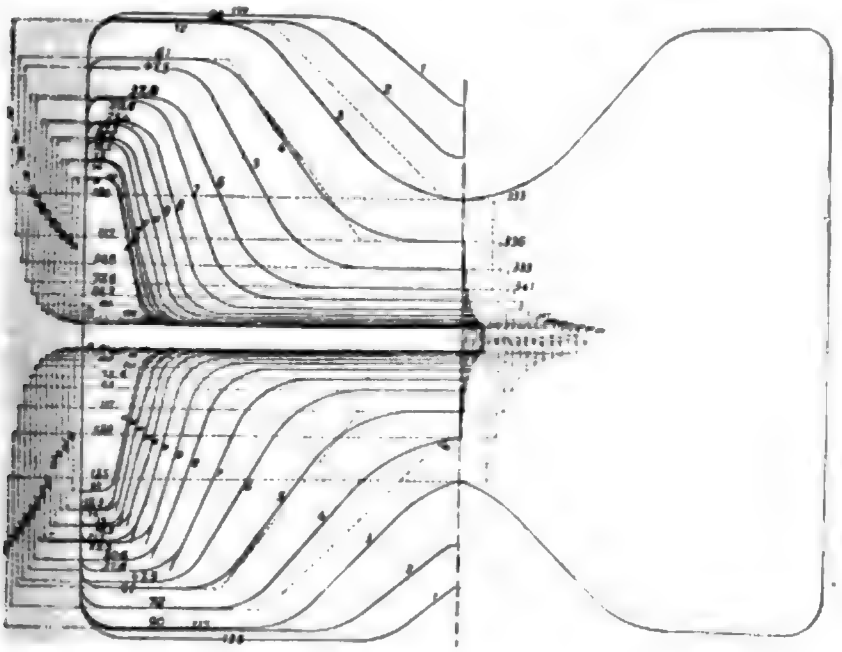


Abbildung 6.

der Formenentwicklung an derselben zu zeigen. In dieser Abbildung dürfte uns nun zunächst auffallen, dafs, während die Längen der Flantschglieder — entsprechend der abwechselnden Streck- und Staucharbeit in den Walzen — eine ganz sachgemäfse Zunahme erfahren, bei den Zunahmen der Flantschdicken auf diese Verschiedenartigkeit der Bearbeitungsvorgänge im offenen und im geschlossenen Kalibergliede keine Rücksicht genommen ist. Es ist doch eine sehr wohl begründete Kalibrierungsregel, welche uns anweist, das zu stauchende Flantschglied schlanker zu halten, als das zu streckende, jenem also gewissermafsen das in der Breite wegzunehmen, was wir ihm wegen der Stauchung in der Höhe haben zusetzen müssen. Es hat dies den Zweck, zu verhüten, dafs die Querschnittsabnahmen der beiden Flantschglieder allzu verschieden werden. Durch die rasche Zunahme der Flantschdicken gelangt Geuze sehr bald zu solchen Abmessungen am Rande des Flantsches, dafs man ein Zurückstreifen des Metalls im folgenden Durchgange und damit ein Leerbleiben des Kalibers befürchten mufs. So wird z. B. das obere Flantschglied von Kaliber 6 — vom Fertigkaliber an gezählt — bei der Einführung in Kaliber 5 etwa auf die halbe Flantschtiefe desselben gelangen und unter dem Druck der Walzen auch noch eine Strecke weiter vorschreiten, es ist aber kaum zu erwarten, dafs er das Kaliber bis zum Rande des Flantsches füllen werde, weil die sehr grofse, parallel zur inneren Flantschlinie gerichtete Komponente des Walzdruckes zunächst das zu viel angebotene Eisen zurückdrängt und durch dieses den ganzen Flantsch zurückhält. Die Behandlung des Steges ist übrigens eine durchaus sachgemäfse. Durch kräftiges Einschneiden in den ersten Kalibern wird der Steg so vorbereitet, dafs sich für die späteren Durchgänge entsprechend mäfsige Stegdrücke ergeben. Es wird also dem bedeutenden Bearbeitungswiderstande, den breite Trägerprofile mit ihrem Stege bieten, gebührend Rechnung getragen.

In Abbildung 6 bringen wir die Geuzesche Kalibrierung eines 350 mm hohen Trägers, eingerichtet für 15 Durchgänge auf einer entsprechenden Duostrafse, welche in all ihren Abnahmeverhältnissen wesentlich entsprechender ist, als die des 600 mm hohen Trägers. Die Kaliberabmessungen sind zwar nach denselben Regeln bestimmt wie bei

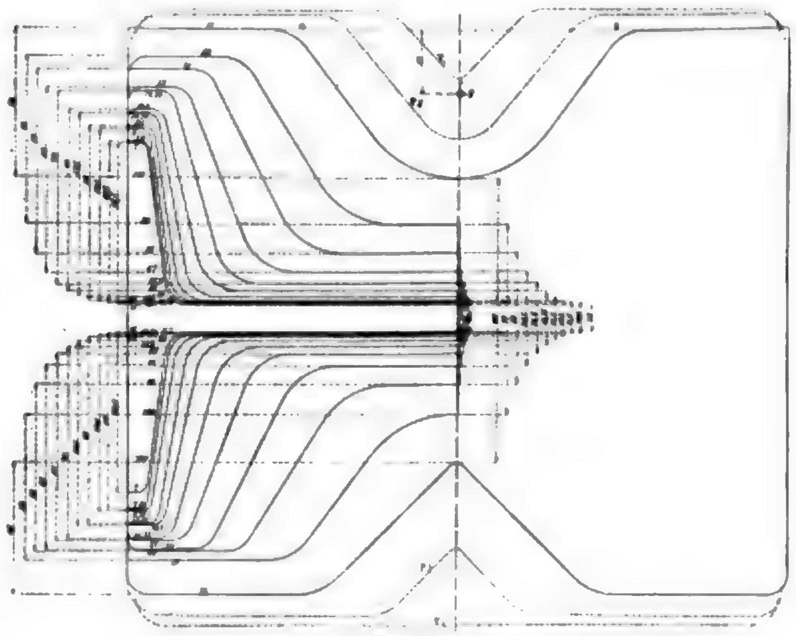


Abbildung 7.

dieser, aber mit entsprechender Rücksichtnahme auf die Wirkung in der Praxis. Beide Flantschglieder eines Kalibers haben immer die gleiche Stärke sowohl am Rande als auch an der Wurzel. Mit sehr geringer Abnahme sind die Abmessungen des sog. Vorkalibers (Nr. 14) berechnet, um

einen möglichst geringen Verschleifs im Fertigkaliber zu haben, nur ist die Abnahme im unteren Flantschgliede ganz erheblich gröfser als im oberen, wie sich aus folgenden Zahlen ergiebt.

Der Inhalt eines Flantschgliedes im Fertigkaliber beträgt:

$$\frac{13 + 26}{2} \cdot 65 = 1268 \text{ qmm},$$

der des oberen Flantschgliedes im Kaliber 14:

$$\frac{13,3 + 26,6}{2} \cdot 64,8 = 1293 \text{ qmm},$$

der des unteren:

$$\frac{13,3 + 26,6}{2} \cdot 72,6 = 1449 \text{ qmm}.$$

Es beträgt also die Abnahme des oberen Gliedes nur:

$$1293 - 1268 = 25 \text{ qmm},$$

während die des unteren

$$1449 - 1268 = 181 \text{ qmm}$$

beträgt. Man hätte also eine bessere Schonung des Fertigkalibers erzielen können, wenn man zwischen diesen verschieden grofsen Abnahmen vermittelt hätte. Damit wäre allerdings die bequeme Regel, welche oben wie unten die gleichen Gliedstärken vorschreibt, durchbrochen worden.

Die Triokalibrierung für I-Profile sind bei Geuze mit mehreren Beispielen vertreten, von denen wir in Abbildung 7 diejenige eines 250 mm hohen Trägers mit 127 mm breitem Flantsche vorlegen. Es sind elf Durchgänge vorgesehen, von denen die ersten acht paarweise übereinander liegen, während die drei letzten in allein liegenden Kalibern gemacht werden. Beim Übergange aus dem letzten Doppelkaliber in das drittletzte (Einzelkaliber) macht sich eine etwas stärkere Abnahme im unteren Flantschgliede notwendig, im übrigen sind alle Abnahmen — wenn wir von den groben Vorformen absehen — vorsichtig bemessen.

Die U-Eisen-Kalibrierungen sind in üblicher Weise behandelt. Es wird zunächst ein rohes I-Profil vorbereitet und dann das eine Flantschglied zu Gunsten des anderen allmählich verdrängt.

Kalibrierung der einfachen T-Eisen. Die Erzeugung der rohen T-Form aus dem quadratisch oder rechteckig vorgewalzten Blocke erfolgt entweder in zwei aufeinanderfolgenden Stauchkalibern oder auch durch einseitiges Einschneiden.

Die Schwierigkeiten, welche beim Walzen der breitflantschigen T-Eisen hinsichtlich der Flantschausbildung entstehen, löst Geuze dadurch, dafs er dieselben in Form eines *Y* kalibriert, also den Flantsch knickt. Da dies beim Walzen vor jedem Stiche ein Drehen des Profils um 120° erfordert, so ergibt sich für die Bearbeitung der drei Schenkel das Gesetz, dafs immer zwei Schenkel gestreckt und einer gestaucht werden, wobei dann durch die Drehung immer ein anderer Schenkel in die Stauchmatrize geführt wird. Die Geradestreckung des Flantsches erfolgt in den vier letzten Durchgängen durch allmähliche Vergröfserung des Winkels von 120° auf 145°, 162°, 172° und 180°.

Kalibrierung der Schienenprofile. Geuze behandelt sowohl die in Frankreich noch gebräuchliche Doppelkopfschiene, als auch die gewöhnliche Vignolschiene mit Kopf und Fufs. Von den für letztere Profilart gebotenen Beispielen bieten wir das ansprechendste derselben in Abbildung 8. Die Entwicklung der Form beginnt im dritten Kaliber der Vorwalze durch einseitiges Zusammendrücken des Blockes an der Stelle des zukünftigen Schienenkopfes, wobei der Stoff für den Fufs stehen bleibt. Dann folgt sofort ein Stauchkaliber zur Verminderung der Blockbreite, in welchem zugleich die Füfse

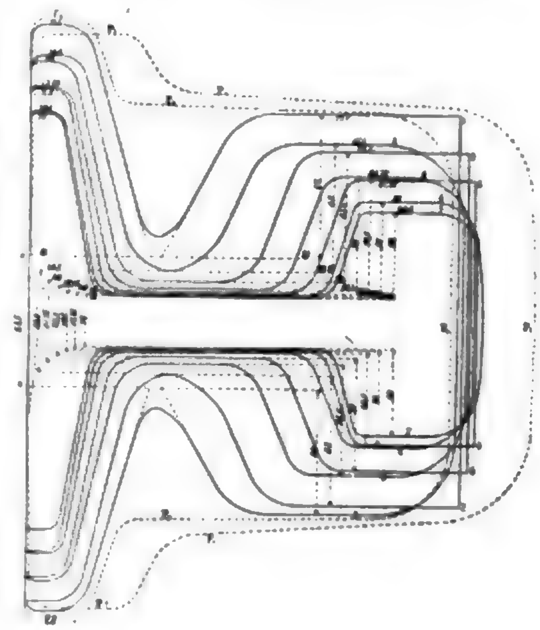


Abbildung 8.

dünner und breiter werden sollen. Die Ausbildung des Steges erfolgt nun nach und nach in den nun folgenden sieben Formkalibern, deren erstes mit einem sehr scharfen Ballen (Walzenring) in den vollen Stoff des Blockes tief einschneidet. Diese Reihenfolge der Kaliber hat insofern eine Berechtigung, als sie sich auf die Erwägung stützt, dafs ein Stauchkaliber, welches etwa hinter dem Formkaliber 1 oder 2 angeordnet worden wäre, doch auf denjenigen Teil des Fufses nicht hätte einwirken können, welcher durch den Kopf überdeckt wird, und dafs dadurch die innere Fufslinie eine unregelmäfsige Gestalt bekommen hätte. Bei richtiger Formgebung bleibt aber diese Unregelmäfsigkeit ohne schädliche Wirkung auf die Walzung. Eine spätere Anordnung des Stauchkalibers hätte aber den Verfasser davor bewahrt, mit sehr dünnen und darum zerbrechlichen Walzenringen tiefe Einschnitte und sehr bedeutende Stoffverdrängungen zu bewirken.

Brovot.

Zersetzung des Kohlenoxydgases im Wärmespeicher des Martinofens.

Bekanntlich wurde bei den ersten Martinanlagen das Betriebsgas mittels einer ziemlich langen Blechrohrleitung — dem Kühlrohre — dem Martinofen zugeführt. Als man später die Gaserzeuger in Nähe des Ofens aufstellte, zeigten sich beim Martinbetriebe vorher nicht gekannte Erscheinungen (ein Verschwinden des Gases im Wärmespeicher u. s. w.), welche untrüglich auf eine Zersetzung des Kohlenoxydes des Betriebsgases hinwiesen. Der damalige saure Martinbetrieb mit langer Chargendauer und gröfseren Intervallen des Umsteuerns begünstigte diese Erscheinung.

Auf dem Martinwerke der Soc. Lig. Metallurgica in Sestri Ponente wurden, etwa von 1890 an, vergleichende Analysen des Betriebsgases aus Leitung und Wärmespeicher, meist zu Ende der Charge entnommen, ausgeführt, welche ergaben, dafs im Mittel etwa 22 % des ursprünglichen Kohlenoxydgehaltes durch Zersetzung verloren gingen. Dies gab Veranlassung, anstatt der damaligen Behelfe die Regelung der Abhitze nun dadurch vorzunehmen, dafs vom Gasventilkasten der Siemensklappe ab ein besonderer Essenkanal mit Schieber angelegt wurde, durch welchen die Erwärmung der Gaskammer besser reguliert werden konnte. Dieser sogenannte Gas-Essenkanal erwies sich gleichzeitig als ein sehr vorteilhafter Schutz für den Gasventilkasten, indem nun beim Umsteuern weder das entweichende Betriebsgas noch das viel gefährlichere und volumenreichere Rückströmgas aus Kanal und Kammer nicht mehr direkt unterhalb des Ventilkastens zur Verbrennung gelangen konnte.*

Mittels des genannten Schiebers wurde nun die Erwärmung der Gaskammer auf einer Grenze gehalten, unter welche man nicht mehr herabgehen zu können glaubte; sie mochte höchstens 1000 bis 1050° betragen haben, während die Temperatur der Luftkammer sicher 250 bis 300° höher war. Die erhoffte Wirkung trat jedoch nicht im gewünschten Mafse ein, denn die Analysen zeigten eine immer noch erhebliche, wenn auch gegen früher bedeutend verminderte Zersetzung des Kohlenoxydgases. Es sei hier eine Reihe solcher vergleichender Gasanalysen, welche in der Zeit vom 29. August bis 6. September 1890 am Martinofen Nr. 6 jenes Werkes entnommen wurden, mitgeteilt. Aus denselben ist ersichtlich, dafs die Dissociation des Kohlenoxydgases im Wärmespeicher sich immer noch im Mittel auf 11,9 % des ursprünglichen Gehaltes erstreckte.

Veränderung des Betriebsgases im Wärmespeicher des Martinofens.

Analysen des aus der Leitung und dem Wärmespeicher entnommenen Gases.

Proben		aus der Gasleitung							aus dem Wärmespeicher							Regelmäfsige Zunahme		Regelmäfsige Abnahme		Unregelmäfsig	
Nr	Tag	CO_2	O_2	CO	H	CH_4	N	total	CO_2	O_2	CO	H	CH_4	N	total	CO_2	H	CO	CH_4	O	N
	1900	Raumteile																			
1	29/8	5,0	0,4	23,0	11,3	2,0	58,3	100,0	7,2	0,2	20,0	12,0	1,6	59,0	100,0	2,2	0,7	3,0	0,4	−0,2	+0,7
2	30/8	5,2	0,2	23,8	11,5	2,2	57,1	100,0	7,4	0,6	20,2	12,4	1,4	58,0	100,0	2,2	0,9	3,6	0,8	+0,4	+0,9
3	31/8	5,0	0,2	24,3	10,9	2,2	57,4	100,0	7,2	0,4	21,0	12,0	1,6	57,8	100,0	2,2	1,1	3,3	0,6	+0,2	+0,4
4	2/9	4,8	—	24,4	10,6	2,4	57,8	100,0	7,2	0,4	22,0	12,1	1,0	57,3	100,0	2,4	1,5	2,4	1,4	+0,4	−0,5
5	3/9	4,2	2,0	24,0	10,8	2,2	56,8	100,0	6,0	1,4	22,0	11,9	1,4	57,3	100,0	1,8	1,3	2,0	0,8	−0,6	0,5
6	6/9	5,4	1,2	24,8	11,0	1,8	55,8	100,0	7,2	0,8	22,0	12,4	1,2	56,4	100,0	1,8	1,4	2,8	0,6	−0,4	+0,6
Durchschnitt		4,93	0,67	24,05	11,02	2,13	57,2	100,0	7,03	0,63	21,2	12,13	1,37	57,64	100,0	2,1	1,11	2,85	0,76		
In Prozent des ursprünglichen Gehaltes . . .																42,6	10,1	11,9	35,9		

Bezüglich der Probenahme sei bemerkt, dafs die Gasmengen aus der Leitung (kurz vor dem Ventilkasten) und der Kammer (dem oberen Viertel derselben) nicht unmittelbar gleichzeitig, sondern möglichst rasch aufeinanderfolgend entnommen wurden, und zwar in einer Zeitperiode, etwa 30 bis 40 Minuten vor Abstich der Martincharge. Die Bestimmungen wurden mittels des Hempelschen Apparates durch den Chemiker des Werkes, Dr. Mambrini, sorgfältig ausgeführt.

Die Zersetzung des Kohlenoxydgases geht nach Formel: $2CO = CO_2 + C$ vor sich, wofür auch die bei der Probenahme sichtbar gewordene Kohlenstoffablagerung als Bestätigung dienen konnte, indem in der Verbindungs-Glasröhre der

* Als Ergänzung zu „Stahl und Eisen" Heft 6 Seite 405 kann vermerkt werden, dafs z. B. dort ein Ventilkasten mit Siemens-Wechselklappe bereits über 13 Jahre im Betriebe steht, ohne dafs das Gehäuse sich verzogen oder irgend einer Reparatur bedurft hätte.

beiden Gummiröhrchen (zwischen Aspirator und dem in die Gaskammer eingeführten Eisenrohre) bei Entnahme aus der Kammer eine reichliche Ablagerung feinen Kohlenstoffs zu beobachten war, während eine solche bei Entnahme aus der Gasleitung nicht in Erscheinung trat.

Jedenfalls wird die Dissociation des Kohlenoxydes erst dann eintreten, wenn jeder Gasdruck bereits vollständig aufgehört, und das Gas bereits von der Saugwirkung, dem Vacuum, des Kaminzuges beeinflufst war. Mit Zunahme der Temperatur im Wärmespeicher wie der Höhe des Vacuums wird auch die Zersetzung des Kohlenoxydgases an Ausdehnung zunehmen. Es dürfte sonach hinsichtlich des Verhaltens des Sauerstoffs zum Kohlenstoffe — worüber sich z. B. Ledebur im „Handbuch der Eisenhüttenkunde" S. 41 wie folgt ausspricht: „Das chemische Vereinigungsbestreben des Sauerstoffs zum Kohlenstoff, seine Verwandtschaft zum Kohlenstoff wächst aber mit der Temperatur unausgesetzt bis zu den höchsten Temperaturgraden, welche wir in unseren Öfen zu erzeugen fähig sind" — ein Beisatz betreffs des herrschenden Druckes anzufügen sein, weil die vorgelegten Analysen dartun, dafs bei sehr hoher Temperatur, jedoch unter dem Einflufs eines Vacuums, auch eine Trennung des Sauerstoffs vom Kohlenstoff, d. i. eine Zerlegung des Kohlenoxydgases, eintreten kann.

Den Analysen ist ferner der beträchtliche Grad der Zersetzung des Methans — 35,9 % des ursprünglichen Gehaltes — zu entnehmen, was übereinstimmend ist mit dem über das methanreiche Naturgas Bekannten, welches Gas deshalb nicht in Wärmespeicher geleitet werden darf. Infolge dieser eben bemerkten Zersetzung des Methans wie der Zersetzung des im Betriebsgase enthaltenen Wasserdampfes erscheint in den Analysen die, wenn auch nicht sehr grofse, doch immerhin vorteilhafte Zunahme des Wasserstoffs um 1,11 Volumenprozente.

In Anbetracht des gegenwärtigen Standes des Martinbetriebes dürften die mitgeteilten Analysen nur mehr einen historischen Wert beanspruchen können, wie ja auch der 13 t-Martinofen, aus dem die Gasproben stammen, von den neuen Öfen überholt ist. Indem bei diesen neuen Ofenkonstruktionen die sehr langen, engen Gaszüge ohnedies nur eine geringe Menge der Abhitze in die Gaskammer eintreten lassen, wohingegen infolge des seither bei den Gaserzeugern vielfach angewendeten hohen Druckes der Gasdruck, unter Beihilfe der langen und engen Gaszüge, bis zum Austritt des Betriebsgases aus diesen Zügen vorhält, so sind nun dadurch jene eigentümlichen Zustände der Gaskammer, jene Umstände, welche die Zersetzung des Kohlenoxydgases herbeiführten, wenn nicht gänzlich beseitigt, so doch gewifs sehr vermindert worden. Immerhin wäre es interessant, zu erfahren, ob nun bei den neuen grofsen Martinöfen die Zersetzung des Kohlenoxydgases im Wärmespeicher vollkommen verschwunden ist, und würde es dem Zwecke dieser Zeilen entsprechen, wenn sie gleiche Untersuchungen veranlafsten.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dafs das analysierte Betriebsgas in Duffschen Generatoren erzeugt wurde, welche nahe am Martinofen lagen, und mit einem Drucke von etwa 20 mm Wasser betrieben wurden. R. M. Daelen wies bereits in „Stahl und Eisen" 1897 S. 414 auf diese Duffsche Konstruktion hin, bei welcher die Schlacke in ein Wasserbassin fällt, und welche den Vorteil bietet, dafs die Schlacke regelmäfsig alle 6 bis 8 Stunden gezogen werden kann, d. h. aus dem Wasser herausgeholt wird. Dadurch wird im Generator die Feuerschicht immerfort in ziemlich gleicher Lage und Stärke gehalten, was zur Erzielung einer gleichmäfsigen Qualität des Betriebsgases sehr von Vorteil ist, besonders im Vergleich mit einer öfters beobachteten Methode, nach welcher man die Schlacke am Roste sich fortwährend anreichern läfst, so dafs der Gaserzeuger nach einer Betriebsdauer von etwa 36 Stunden ganz abgestellt und vollständig geräumt werden mufs. Als Zeichen der Dauerhaftigkeit der Duffschen Konstruktion möge dienen, dafs auf dem Werke in Sestri nach einer Betriebszeit von bisher $3^1/_2$ Jahren weder ein Teil der Rostkonstruktion, noch ein feuerfester Stein zu erneuern war.

Es mag von Vielen als ein starker Widerspruch empfunden werden, dafs das eben im Gaserzeuger nach $C + CO_2 = 2CO$ gebildete Kohlenoxydgas auf seinem Wege zum Schmelzraume, also bereits vor seiner Verwertung, wieder eine Zerlegung nach $2CO = C + CO_2$ erfahren soll. Der vorher geschilderte Vorgang im Wärmespeicher ist jedoch nicht die alleinige Form, in welcher beim Martinbetriebe die Zerlegung des Kohlenoxydgases zur Erscheinung kommt. Jeder Martinbetriebsleiter kennt die qualmende, rufsende Flamme im Ofen wie den hierbei auftretenden pechschwarzen Kaminrauch, welche am auffallendsten beim Vorwärmen eines ganz neuen Ofens sich einstellen. Hat hier der Schmelzraum bereits eine sehr hohe Temperatur angenommen, während die Kammern noch nicht genügend warm sind, so zersetzt sich das Betriebsgas sofort bei seinem Eintritt in den heifsen leeren Schmelzraum, in welchen nur ein geringes Quantum an Verbrennungsluft zugelassen werden kann. Der gleichzeitig dem Kamine entströmende, mächtige schwarze Rauch ist ein Beweis dieser Zersetzung, weil die enorme Menge fein verteilten Kohlenstoffs, welche dieser Rauch enthält, überhaupt eine andere Entstehungsursache gar nicht haben kann, als diejenige durch Dissociation des Kohlenoxydgases.

Aber ebenso wie beim Martinbetriebe kommt ja bei vielen anderen Verbrennungen die Rufs- und Rauchbildung — als ein Produkt der Zerlegung des Kohlenoxydgases — gleichfalls vor, und die rauchverzehrende Wirkung der sekundären Luftzuführung vieler Feuerungen beruht nicht nur auf der Verbrennung bisher noch unverbrannt gebliebenen Kohlenoxydgases wie anderer brennbarer Gase, sondern auch auf der Verbrennung des durch vorher erfolgte Zerlegung von Kohlenoxydgas entstandenen fein verteilten Kohlenstoffs.

Düsseldorf. *Franz Würtenberger.*

Verfahren zum Ausgleichen der Temperatur heifser Gase.

Die in Heft 6, Jahrgang 1899 von „Stahl und Eisen" besprochene Einrichtung der englischen Ingenieure Gjers und Harrison zum Ausgleichen der Temperatur heifser Gase (Abbildung 1 und 2) hat sich inzwischen in England mannigfach eingeführt und günstige Ergebnisse erzielt. Die in den Abbildungen 3 bis 6 gegebenen Temperaturkurven sind Kopien der mittels des Uhlingschen selbstregistrierenden Pyrometers gewonnenen graphischen Darstellungen der Temperaturveränderungen in dem Ausgleicher. Abbildung 3 und 5 geben die Tem-

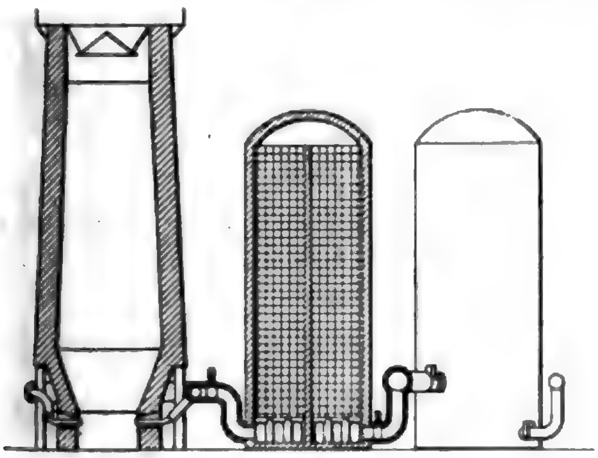
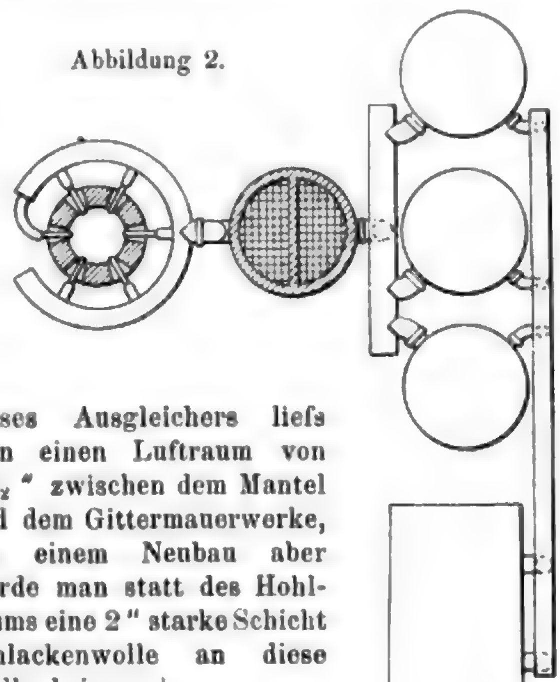


Abbildung 1.

peraturkurven des aus den Winderhitzern kommenden Windes bei seinem Eintritt in den Ausgleicher, Abbildung 4 und 6 die Temperaturkurven beim Austritt desselben Windes aus dem Ausgleicher; alle Darstellungen beziehen sich auf einen Zeitraum von 24 Stunden, welche als Abscissen aufgetragen sind. Die Temperaturkurven werden Tag für Tag genommen; die hier abgebildeten sind aufs Geratewohl gewählt worden und unterscheiden sich durch nichts von den übrigen.

Ein Pyrometerrohr wird in den Hals des Windeinlafsrohres, ein anderes in das hufeisenförmig gebogene Hauptgebläserohr des Hochofens eingesetzt. (Siehe Abbildung 1 und 2.) Die Temperaturkurven geben für den ausgeglichenen Wind eine Temperatur an, welche ein wenig unter dem Durchschnitte der Schwankungen des eingelassenen Windes liegt. Zuerst fand man gröfsere Unterschiede, zwischen 50 und 70 ° F., verursacht durch Ausstrahlungsverluste. Um diese zu vermeiden, wurde der Ausgleicher mit einer 2 " starken Schicht einer plastischen Komposition, im wesentlichen Schlackenwolle, versehen mit dem Erfolge, dafs die Verluste auf ein Minimum beschränkt wurden. Beim Bau

Abbildung 2.



dieses Ausgleichers liefs man einen Luftraum von $1\frac{1}{2}$ " zwischen dem Mantel und dem Gittermauerwerke, bei einem Neubau aber würde man statt des Hohlraums eine 2 " starke Schicht Schlackenwolle an diese Stelle bringen.

Die Stellen der Temperaturkurven des ausgeglichenen Windes (Abbildung 4 und 6), an welchen ein plötzliches Fallen der Kurve stattfindet, entsprechen den Zeiten, in denen der Wind zum Schliefsen des Abstiches oder zum Auswechseln einer Düse abgestellt wird. So lange aber der Wind angestellt ist, läfst seine Temperatur an Stetigkeit nichts zu wünschen übrig.

Dieser Ausgleicher wurde in Betrieb gesetzt am 4. Mai 1901 und ist seitdem, also in 16 Monaten, nicht ein einziges Mal stillgesetzt worden, noch hat er einen Pfennig Kosten für Reparatur oder Wartung verursacht.

An den Kurven des in den Ausgleicher eintretenden Windes sind auffallende Sprünge bis zu 200 ° F. zu bemerken, dadurch verursacht, dafs der Wind aus einem frisch angestellten Winderhitzer kommt; in der Kurve des ausgeglichenen Windes aber ist nicht die geringste Änderung an diesen Zeitpunkten zu bemerken.

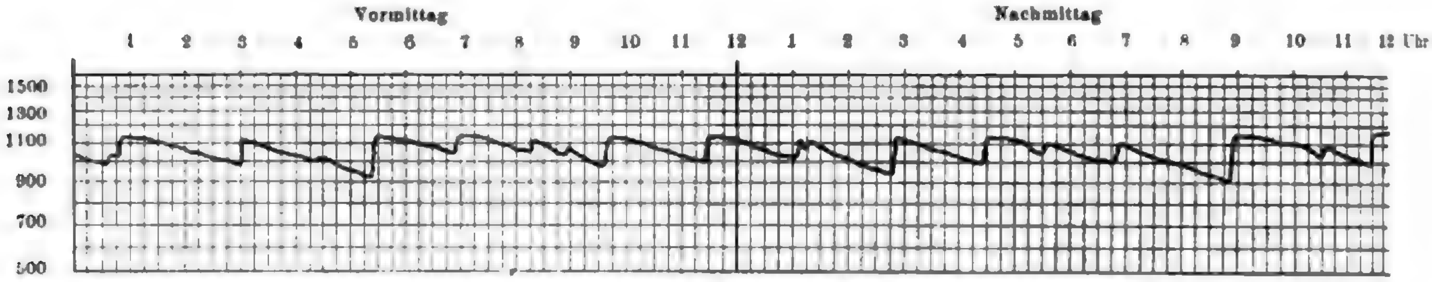


Abbildung 3. Temperaturen des aus den Erhitzern kommenden Windes beim Eintritt in den Ausgleicher.

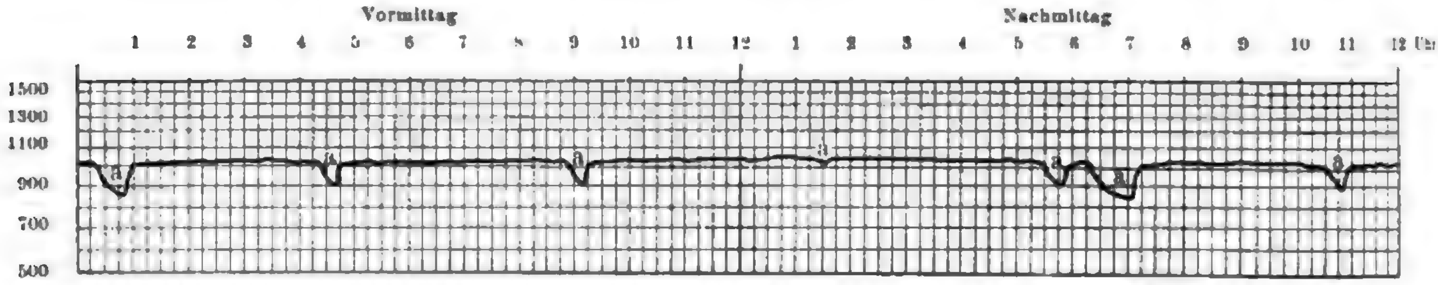


Abbildung 4. Temperaturen des Windes beim Verlassen des Ausgleichers.
a = Wind abgestellt.

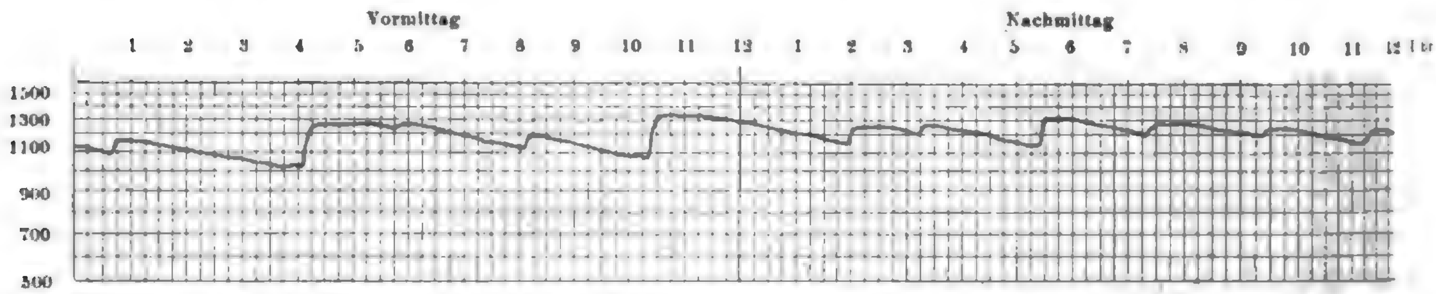


Abbildung 5. Temperaturen des aus den Erhitzern kommenden Windes beim Eintritt in den Ausgleicher.

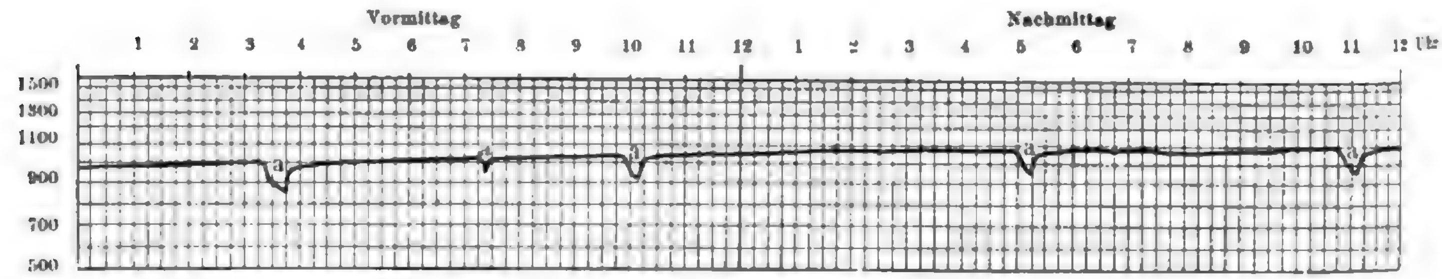


Abbildung 6. Temperaturen des Windes beim Verlassen des Ausgleichers.
a = Wind abgestellt.

Eine interessante Tatsache ist durch die Kurven Abbildung 5 und 6 noch festgestellt: Die Temperatur des ausgeglichenen Windes (Abbildung 6) ist während der 24 Stunden mit vollkommener Stetigkeit um 120 ° F. gestiegen; der Grund für dieses Steigen liegt darin, dafs in der Nacht vom 11. zum 12. Juni die neue Gebläsemaschine, welche diesen Ofen allein bläst, stillsetzen mufste und der Wind aus dem die andern Öfen bedienenden gemeinsamen Rohr entnommen wurde. Dieser Wind hat eine viel geringere Pressung; daher ging ein viel geringeres Gewicht an Wind in der Minute durch die Erhitzer und dies wurde entsprechend höher erhitzt. Die Temperatur in den Erhitzern sprang fast augenblicklich, während der Ausgleicher diesen Sprung neutralisierte und ihn gleich-

mäfsig auf 24 Stunden verteilte. Die Maschine lag 3 Tage lang still; als sie wieder ging und die höhere Pressung wieder eintrat, fiel im Erhitzer die Temperatur wieder augenblicklich, während der Ausgleicher wiederum ein plötzliches Sinken der Temperatur verhinderte und die Abnahme wieder gleichmäfsig auf 24 Stunden verteilte.

Es steht aufser Frage, welch hohen Wert für den Gang des Hochofens die Vermeidung bedeutender Temperaturschwankungen hat, wie sie gemäfs den vorliegenden Temperaturkurven (Abbildung 4 und 6) vermöge des Ausgleichers in grofser Vollkommenheit erreicht ist. Auch dürfte es ohne weiteres einleuchten, dafs dieses Verfahren bedeutende Vorzüge vor dem in Amerika weit verbreiteten und auch in England vereinzelt ausgeübten besitzt. Dort hält man die Temperatur des in den Ofen eintretenden Windes dadurch stetig und zwar auf dem Minimum der durch die Erhitzer erzeugten Windhitze, dafs man je nach Bedarf kalte Luft hinzuläfst, was im Gegensatze zu dem selbsttätig und ohne nennenswerte Wärmeverluste arbeitenden Ausgleicher in beiden Beziehungen erhebliche Nachteile mit sich führt.

Charlottenburg. *Walter Daelen.*

Fliegende Scheren.

Sehr wichtig für die Entwicklung der kontinuierlichen Walzwerke in Amerika sind die sogenannten fliegenden Scheren gewesen, welche die Walzstücke während des Durchlaufens durch die kontinuierlichen Strafsen abschneiden und dabei gleichzeitig eine Vorwärtsbewegung der Schneidemesser mit derselben Geschwindigkeit ausführen, die das Walzstück hat. V. E. Edwards aus Worcester, Mass., hat über diese Scheeren im „Iron Age" einen längeren Artikel veröffentlicht, dem zur Ergänzung der Beschreibung der kontinuierlichen Strafse* folgendes entnommen sei:

Die Frage der Einführung einer fliegenden Schere wurde zum erstenmal im Jahre 1892 eingehend erörtert. Es handelte sich darum, einem Block von etwa $2^1/_2$ t Gewicht, nachdem er auf einer Blockstrafse von 865 mm Walzendurchmesser zu einem schweren Knüppel von 100 $\times$ 125 mm Querschnitt herabgewalzt worden war, den ersten Schopf abzuschneiden bei einer Stücklänge von etwa 24,5 m. Der Block sollte dann weiter auf Knüppel von 38 mm Quadrat ausgewalzt und diese auf jede beliebige Länge zwischen 5 bis 10 m geschnitten werden. Die geschnittenen Knüppel sollten auf dem Kaltbett erkalten und auf Wagen verladen werden. Der entstehende Schrott durfte nur aus dem ersten abgeschnittenen Schopfe und dem letzten Ende des schweren Knüppels von 100 + 125 bestehen. Dies bedeutete zusammengenommen das Auswalzen von Stücken in einer Länge von etwa 184 m bei 38 mm Quadrat Querschnitt, welche in 20 oder mehr 9 m lange

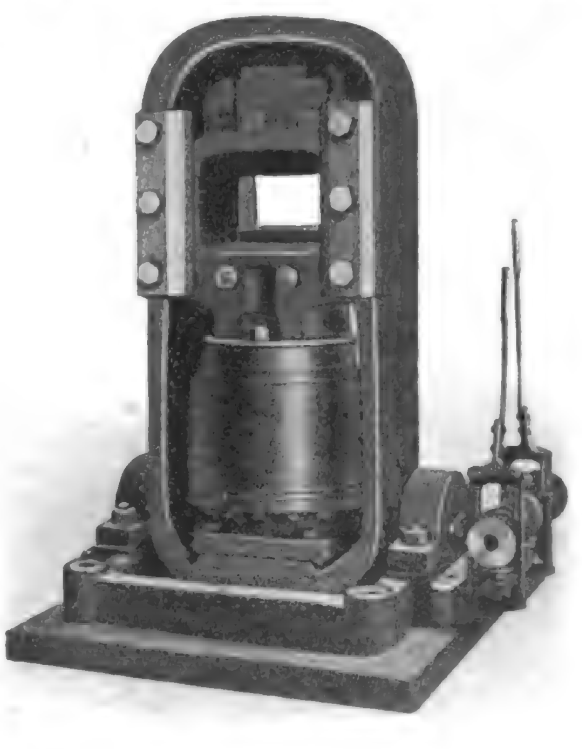


Abbildung 1.

oder kürzere Knüppel geschnitten werden sollten.

Der zur Verfügung stehende Baugrund war an seiner längsten Stelle nur etwa 31 m lang. Innerhalb dieses Raumes mufsten der anschliefsende fahrbare Tisch, eine Vorschere, das Walzwerk,

* „Stahl und Eisen" 1903 Heft 3 Seite 176 ff.

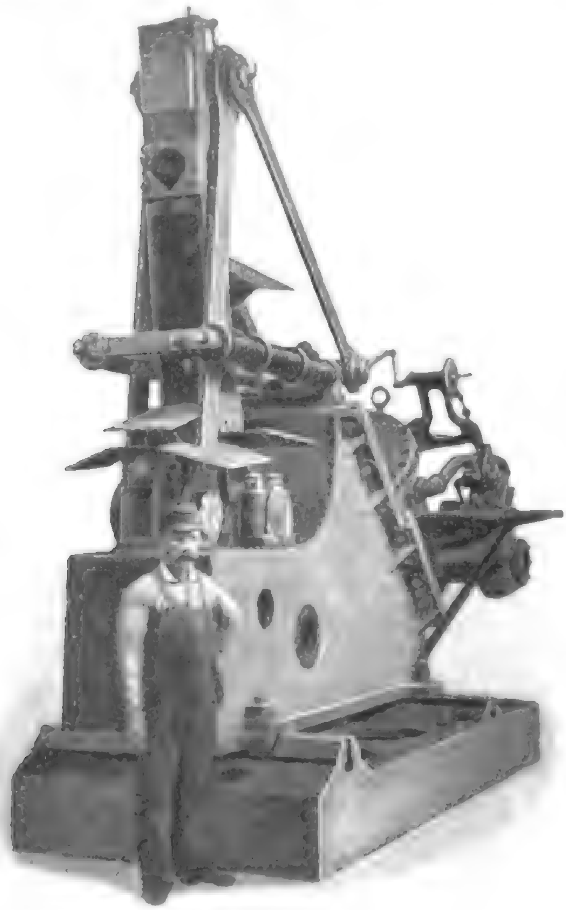


Abbildung 2.

die Endschere und die Hubvorrichtung, welche die abgeschnittenen Knüppel zu einem hochliegenden Transportbande hinaufführte, untergebracht werden. Das Transportband brachte die Knüppel dann erst wieder auf das Kühlbett, von welchem aus dieselben in Waggons verladen wurden. Alle diese Bedingungen liefsen nur die Anordnung eines kontinuierlichen Walzwerks zu, und war man daher gezwungen, die austretenden Stücke, während sie sich in Bewegung befanden und zwar nach dem letzten Stich zu schneiden.

Die Einführung der fliegenden Schere war von wesentlicher Bedeutung für die weitere Ausgestaltung der modernen Walzwerke. Die Vorschere mufste heifsen Stahl von 100 × 125 mm Querschnitt schneiden und zwar ohne Rücksicht darauf, ob sich das Walzstück in Bewegung befand oder nicht. Sie ist aus Abbildung 1 und 2 genau ersichtlich. Es ist eine einfache Wasserdruckschere, welche auf Drehzapfen ruht, wodurch es möglich ist, dafs die Messer der Bewegung des Walzgutes folgen. Die zweite Schere am Austritt des Walzwerks erforderte gleichfalls viel Studium. Die Scherenmesser mufsten sich horizontal ebenso schnell oder

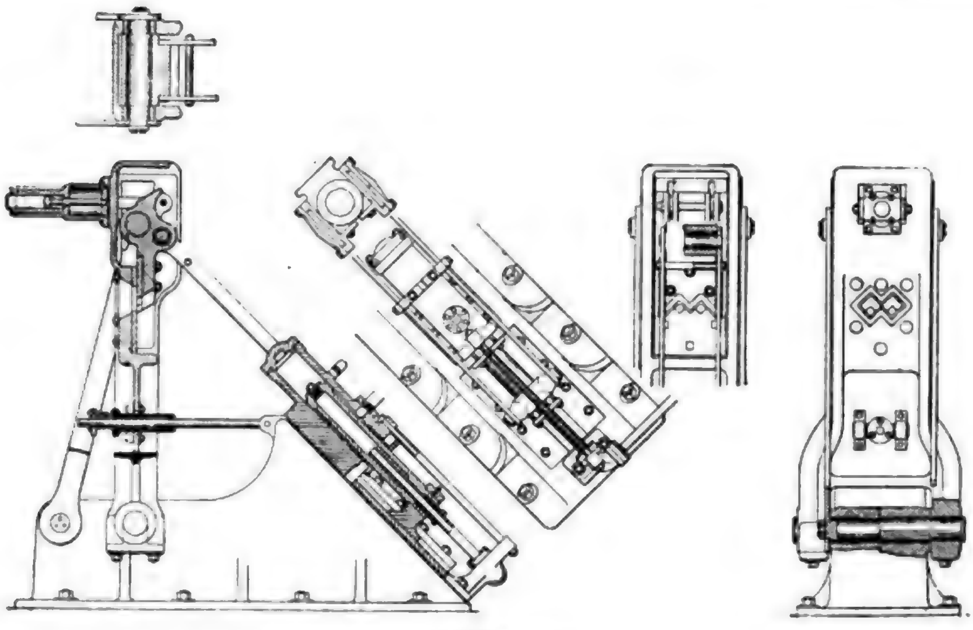


Abbildung 3.

noch schneller als der Knüppel bewegen, ihre Bewegung mufste aber unabhängig von der des letzteren bleiben. Der Schnitt hatte in Bruchteilen einer Sekunde zu erfolgen. Für

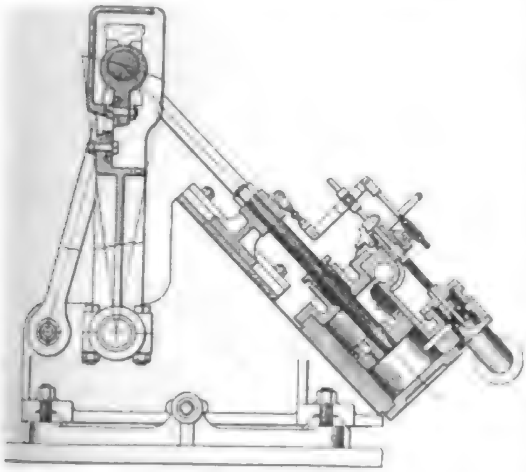


Abbildung 4.

das nachfolgende Walzstück mufste aber auch sofort Platz geschaffen werden. Die Schere mufste ihre Bewegung vollenden und schon wieder zu einem neuen Schnitt bereit sein, d. h. ihre ursprüngliche Lage wieder eingenommen haben in weniger als einer Sekunde. Die beweglichen Teile mufsten überdies noch schwer konstruiert werden, da es notwendig war, nicht nur 38 mm Quadrat zu schneiden, sondern hinauf bis zu 230 mm. Aufserdem mufste der Stahl kohlenstoffreich und ganz kalt sein. Besonders bemerkenswert bei der Schere, deren Ausführung aus Abbildung 3 hervorgeht, ist der möglichst rasche Schnitt zu Beginn der Vorwärtsbewegung. Das obere Messer war in der Weise aufgehängt, dafs es frei von dem nachlaufenden nächsten Knüppel nach aufsen schwingen konnte, sobald der Schnitt vollendet war. Die Schnittbewegung wurde durch einen Wasserdruckcylinder in Verbindung mit einem in unmittelbarem Anschlufs daran befindlichen Dampfcylinder ausgeführt. Um das erste Ende abzuschopfen, ist ein besonderer Arbeiter erforderlich. Er öffnet das Dampfventil, wobei durch die Bewegung des Kolbens im Dampfcylinder das Druckwasser über dem Scherenmesser in Funktion tritt. Der Hub des Dampfcylinders beträgt 610 mm; wenn 200 mm davon zurückgelegt sind, haben die Scherenmesser bereits die Geschwindigkeit des auslaufenden Knüppels. Die nächsten 200 mm werden für den eigentlichen Schnitt ausgenutzt, und während der letzten 200 mm wird das Messer frei und die Schere in ihre endgültige Ruhelage gesetzt. In diesem Momente beginnt bereits der nachfolgende Knüppel das obere Messer aus dem Wege zu stofsen. Automatisch wirkende Hebelübersetzungen steuern in diesem Momente das Dampfventil um, und der Kolben macht einen Hub in entgegengesetzter Richtung und zwar unter konstantem hydraulischem Druck. Das obere Messer geht, während diese Bewegungen stattfinden, in seine ursprüngliche Lage zurück. Um den Aufschlag der Messer zu verhindern, ist ein Puffercylinder angebracht. Nach Ausführung dieses ersten Schnittes geschehen alle weiteren Bewegungen vollständig automatisch durch Einwirkung eines Tasterhebels, welcher auf die Distanz von der Schere eingestellt wird, auf welcher geschnitten werden soll. Schon die erste Maschine funktionierte vollständig sicher und ist seit dieser Zeit, also jetzt neun Jahre, im Betrieb, ohne dafs Reparaturen notwendig gewesen wären.

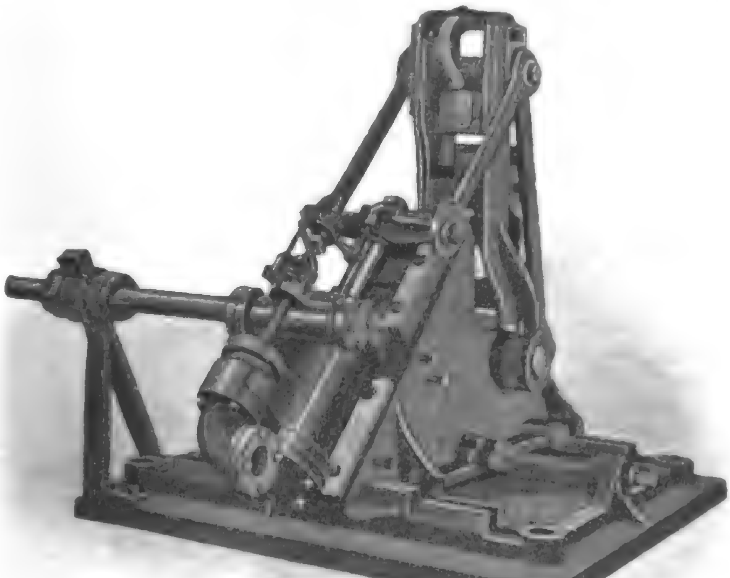


Abbildung 5.

Die nächste Schere dieser Art, welche gebaut wurde, war eine von kleinerer Bauart (siehe Abbildung 4 und 5) und wurde dazu benutzt, die in einem kontinuierlichen Walzwerk laufenden Stücke zu zerteilen. Sie wird durch einen Jungen bedient, welcher mit dem Ventil den kleinen Kolben steuert. Von diesen Scheren wurde schon eine ganze Anzahl geliefert, besonders für Handels- und Bandeisenwalzwerke und für Drahtstrafsen. Die erste derartige Schere arbeitet seit etwa 7 Jahren. Jones & Laughlins in Pittsburg waren mit der gelieferten Walzwerks- und Scherenanlage sehr zufrieden, infolgedessen wurde dieselbe auch in den Carnegie-Werken in Duquesne eingeführt. Um diese Scheren zu betätigen, wurden sie mit einem Dampfcylinder in der Weise gekuppelt, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist. Bald darauf wurde in Duquesne eine zweite kontinuierliche Strafse mit solchen Scheren versehen, mit welcher die Produktion des neuen Blockwalzwerks aufgearbeitet werden sollte. Diese Strafse ist in Heft 3 Seite 176 näher beschrieben. Ähnliche Scheren befinden sich auf den Werken der National Steel Company und auch bei der Republic Iron and Steel Company in Youngstown im Betrieb. Die Schere auf dem Stahlwerk in Youngstown hat die gröfste bis jetzt erreichte Geschwindigkeit; sie schneidet etwa 2000 tons Stahlknüppel von 38 mm Quadrat Querschnitt in 24 Stunden.

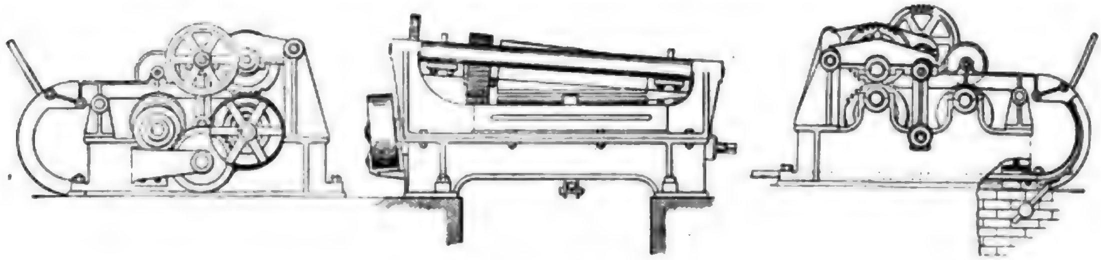


Abbildung 6.

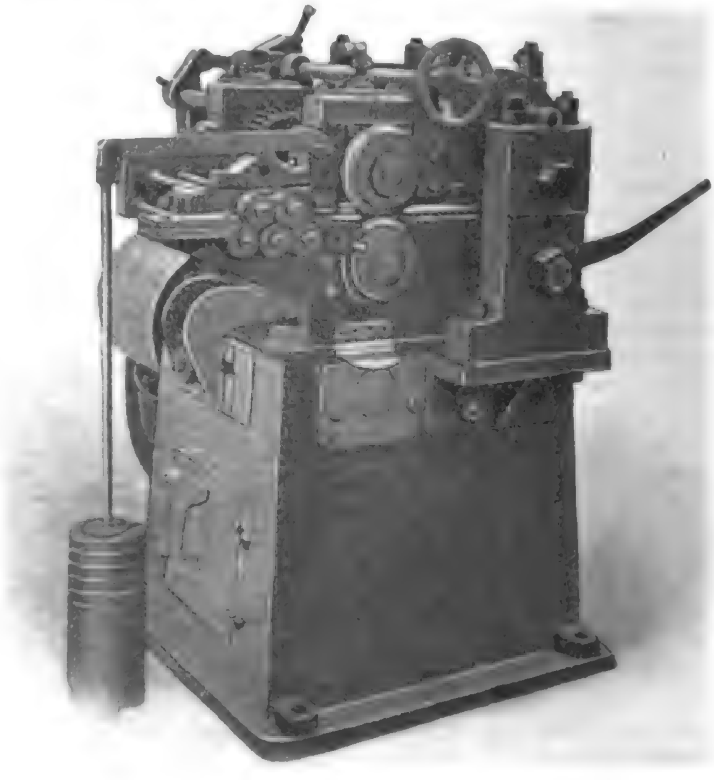


Abbildung 7.

Sehr interessant ist die Schere der Union Iron and Steel Company. Auf diesem Werke werden sogenannte „cotton ties“ oder Bandeisen zum Einbinden der grofsen Baumwollballen aus einem Knüppel von 225 Pund oder 100 kg ausgewalzt, und es müssen hier Bandeisen von 22 mm Breite und 5 Hundertstel Zoll oder $1\frac{1}{4}$ mm Dicke geschnitten werden bei einer Geschwindigkeit des auslaufenden Walzguts von $6\frac{1}{4}$ m in der Sekunde. 150 etwa $3\frac{1}{2}$ m lange Stücke Bandeisen schiefsen geradezu in einer Minute aus der Schere heraus ohne jegliche Unterbrechung; frei auslaufend flögen sie etwa 7 bis 12 m

weit über die Hüttensohle dahin und bei dem geringsten Hindernis würde sich in wenigen Augenblicken ein mächtiger Haufen ansammeln. Diese Schwierigkeiten sind indessen behoben. Heute funktioniert die ganze Anlage zur vollen Zufriedenheit.

Die verwendete Schere ist aus Abbildung 6 ersichtlich. Die Messer wurden auf zwei durch Zahnradgetriebe verbundene konische Trommeln gesetzt. Um grofse Längen mit kleinem Trommeldurchmesser schneiden zu können, war es notwendig, die obere in einem gelenkigen Rahmen einzubauen. Das freie Ende desselben stand durch eine Zugstange, welche sich auf einer Welle befand, die nur $^1/_2$, $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Anzahl der Umdrehungen der Trommel machen konnte, mit Exzentern in Verbindung. Durch dieses einfache Mittel kam nicht ganz Messer auf Messer zu stehen; es wurde daher das dünne Band auch nicht geschnitten, aufser nach der entsprechenden Anzahl von Umdrehungen der oberen Trommel. Durch verschiedenartiges Einsetzen der Messer auf dem Konus und durch Änderung der Zahnradübersetzungen auf der Exzenterwelle kann man jede beliebige Länge einstellen.

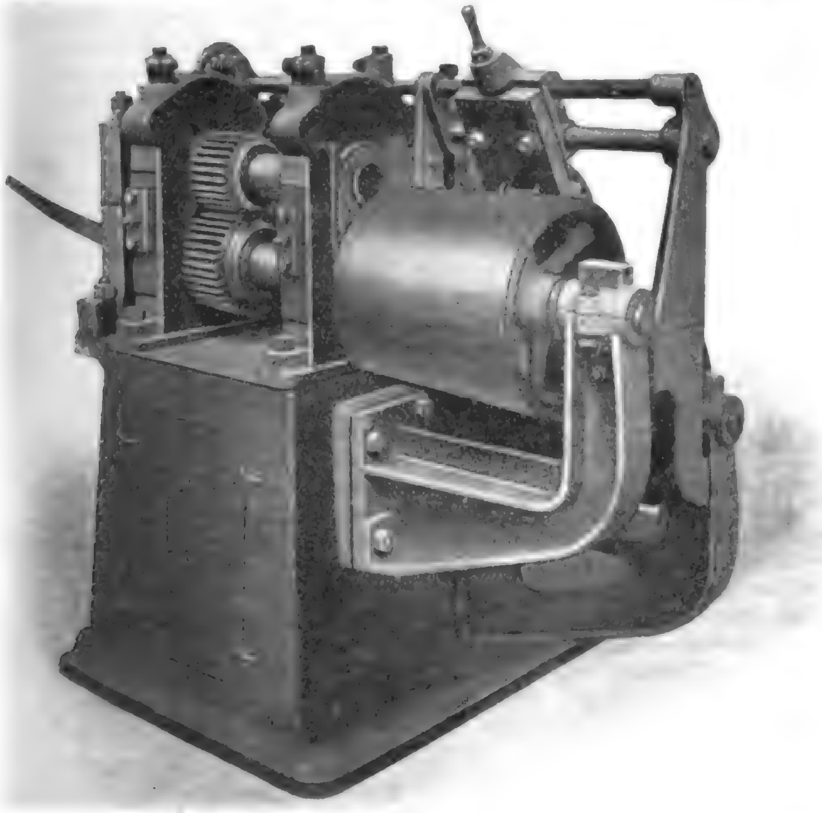


Abbildung 8.

Für Fafsreifen war es wünschenswert, das Bandeisen abzukühlen, bevor es übereinander gewickelt wurde, weil es dadurch ein besseres Aussehen und eine blaue Farbe erhält. Aufserdem war es wünschenswert, eine gewisse Anzahl von aufgewickelten Bündeln immer im Vorrat zu haben, welche man dann einfach auf die gewünschte Länge zuschnitt. Diese Umstände führten dazu, die auslaufenden Bandeisen einer intensiveren Luftkühlung auszusetzen und zwar durch Unterbringung derselben auf einem breiten Transportbande,* von welchem sie erst in die Haspel gelangen konnten, nachdem sie genügend abgekühlt waren. Die so erhaltenen Bündel wurden entweder auf Lager gelegt oder sofort auf Scheren unabhängig vom Walzwerksbetrieb geschnitten. Die Abbild. 7 und 8 zeigen eine solche betriebsfertige Schere. Das Wichtigste dabei war, mit rotierenden Messern auf beliebige Längen schneiden zu können. Es wurde dies nicht nur durch oben erwähnte Mittel erreicht, sondern auch dadurch, dafs der Teilkreis der oberen und unteren Messerköpfe verschieden war. Wenn die Zahnradübersetzung 4 zu 3 betrug, so ist daraus klar ersichtlich, dafs die beiden Messer einander nur einmal nach drei Umdrehungen begegneten, oder dafs drei Umdrehungen des gröfseren Messerkopfes vier Umdrehungen des kleineren entsprachen. In demselben Verhältnisse konnten daher auch die Durchmesser der Messerköpfe reduziert werden. Das Abschneiden von in Bewegung befindlichen Materialien ist nicht neu; man kennt es von verschiedenen Strohschneidemaschinen, wie auch von den neuen Papiermaschinen her. Das Abschneiden von in Bewegung befindlichem Walzgut wurde zuerst beim Auswalzen von Hufeisen und ähnlichen Profileisen notwendig. Ohne Zweifel hat sich die Firma Jones & Laughlins in Pittsburg mit der Durchführung der umfassenden Versuche, die sie zur Ausbildung der fliegenden Schere auf ihren Werken anstellen liefs, ein Verdienst erworben.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 19.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung an Reversierventilen für Gasöfen zur Vermeidung von Gasverlusten während des Umsteuerns.

In der unter diesem Titel in Heft 5 von „Stahl und Eisen" Seite 333 gebrachten Abhandlung erwähnt die Firma Poetter & Co. in Dortmund u. a. auch meine Gasumschalteglocke. Die gemachte Bemerkung, dafs die bekannten Gasverluste beim Umsteuern auch ohne Anschaffung eines neuen, teuern Reversierventils, nämlich durch Anwendung einer der genannten Firma patentierten Neuerung vermieden werden können, läfst mich vermuten, dafs man dies als den einzigen Zweck bezw. Vorteil meiner Umschalteinrichtung gegenüber den bisherigen Umsteuerungen anzusehen scheint und erlaube ich mir daher noch, unter Beifügung einer Skizze meines Glockenventiles, auf folgende Vorteile hinzuweisen:

1. Durch Verlegung der Gaseinströmöffnung in den oberen Teil der Glocke wird eine Dreiteilung des Wechselkreuzes und damit eine Reduktion des Glockendurchmessers sowie des erforderlichen Raumbedarfes erzielt.

2. Infolge Anordnung des Gasabsperrorganes innerhalb der Glocke selbst wird einerseits der schädliche Raum zwischen Gasventil und Glocke auf Null reduziert, anderseits die Konstruktion der Gesamtanordnung vereinfacht, indem das Gasventilgehäuse wegfällt, was auch eine Verbilligung der Anlagekosten zur Folge hat.

3. Die Anzahl der beweglichen Teile, welche stets Fehlerquellen sind, erscheint wesentlich vermindert.

4. Während die meisten bisherigen Umschalteinrichtungen, wie bekannt, während kürzerer Betriebsstillstände, z. B. an Sonntagen, in ihrer Mittelstellung durch stärkere Erwärmung leiden, kühlt meine Umschaltglocke ab und wird dadurch ganz wesentlich haltbarer.

5. Ein Umschalten der Glocke ohne Gasabsperrung ist unmöglich, da das Anheben der Glocke nur mittels des geschlossenen Gasventils geschehen kann.

6. Wesentlich erleichterte Zugänglichkeit bei Reinigungsarbeiten und Ofenreparaturen.

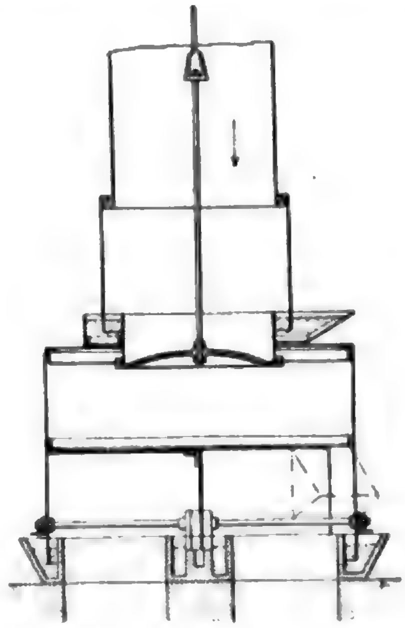
7. Fehlen jeglicher beweglicher Teile in dem von den heifsen Abgasen durchstrichenen Glockenraum.

8. Einfache Anordnung der Verbindungskanäle mit Ofen und Esse.

9. Leichte und bequeme Entfernung der Kondensationsprodukte während des Betriebes.

10. Gestattet die Vorrichtung eine leichte, genaue, bequeme und gefahrlose Handhabung.

Schliefslich möchte ich noch bemerken, dafs sich auch beim Forter-Ventil, durch Verlegung des





Gasventils in das Innere des Ventilkastens, die Vermeidung der Gasverluste beim Reversieren ohne Einschaltung eines zweiten Ventiles und besondere Vorrichtung erreichen läfst, was ich an zwei derartigen Ventilen seit längerer Zeit bereits durchgeführt habe.

Riesa, den 7. März 1903 *D. Turk.*

Das höhere technische Unterrichtswesen in Preufsen.

Bei der Beratung des Kultus-Etats im Abgeordnetenhause am 17. März d. J. kam u. a. auch das technische Unterrichtswesen zur Sprache; wir geben im Nachstehenden die Ausführungen der Hauptredner wieder.

Abgeordneter Macco: Mein sehr verehrter Kollege Hr. Paasche hat schon im vergangenen Jahre darauf hingewiesen, in welchem ungünstigen Verhältnisse die technischen Hochschulen gegenüber den Universitäten seitens des Staates unterstützt werden. Er hat damals eine Rechnung aufgemacht, was auf den Kopf der Studierenden an den technischen Hochschulen und was auf den Kopf der Studierenden an den Universitäten an Ausgaben seitens des Staates entfiele. Aus dem vorliegenden Etat ersehe ich leider, dafs diese Ausführungen des Hrn. Paasche keinen Eindruck gemacht haben. Die Zahlen, in der angegebenen Weise ausgerechnet, liefern in diesem Etat ein ungünstigeres Resultat, als es im vorigen Jahre der Fall war. Es stellt sich heraus, wenn man die Ausgaben des Staates in dieser Weise ausrechnet, dafs auf die Studierenden der Universität eine Ausgabe von 743 *M* pro Kopf entfällt. Wenn man dagegen bei den technischen Hochschulen die Einnahmen abrechnet, wie das notwendig ist, so stellen sich hier die Ausgaben auf 265 *M* pro Kopf — gegenüber 743 *M*! Das ist also ungefähr nur ein Drittel. Ich erkenne dabei dankbar an, dafs die Regierung einen Fortschritt gemacht hat, nämlich in der Schaffung einer neuen Professur des Eisenbahnwesens. Das ist aber auch der ganze Fortschritt, der in diesem Jahre zu verzeichnen ist.

Der Kommissar des Herrn Kultusministers hat nun im vorigen Jahre auf die Ausführungen des Hrn. Paasche geantwortet: „Aber, m. H., auf das Verhältnismäfsige kommt es hierbei nicht an, sondern darauf, ob die technischen Hochschulen so viel haben, wie zur Erfüllung ihrer Aufgaben nötig ist, und das hat der Herr Abgeordnete nicht bestritten."

Der Abgeordnete Paasche hat natürlich das nicht alles ausführen können; ich bedauere aber, dafs eine solche Äufserung seitens eines Vertreters des Ministeriums gefallen ist, denn es hätte jeder Vertreter, dem die Aufgabe geworden ist, die technischen Hochschulen zu beurteilen, sich selbst sagen müssen, dafs die technischen Hochschulen, wie sie heute in Preufsen bestehen, nicht den Ansprüchen genügen, die das Gewerbe an sie stellen kann. Man mufs die Aufgaben der technischen Hochschulen doch bemessen nach den Aufgaben, die dem Gewerbe überhaupt gegeben sind; ihre Sache ist es, das Gewerbe in der Erfüllung seiner Aufgaben zu unterstützen, seine Stellung zu erhalten, zu verbessern und zu entwickeln.

M. H., ich mufs dabei etwas auf allgemeine Verhältnisse zurückgehen, wenn auch nur kurz. In der Erörterung über den diesjährigen Etat ist schon von den meisten Seiten anerkannt worden, dafs die Lage des Gewerbes in Preufsen im allgemeinen eine ungünstige und schwierige ist; es ist anerkannt worden, dafs dies durch die natürlichen Verhältnisse bedingt ist, es ist anerkannt worden, dafs unsere Rohmaterialien im allgemeinen nicht die Güte haben wie die des Auslandes, es ist anerkannt worden, dafs die Transportverhältnisse im Verhältnisse zu denen des Auslandes ungünstig sind, und dafs das Gewerbe einen grofsen Teil der Lasten auf seine Selbstkosten nehmen mufs, die dem ganzen Staate zu gute kommen. Es mufs ferner in Berücksichtigung gezogen werden, dafs unser Gewerbe in Preufsen und Deutschland mit sozialen Ausgaben belastet ist, die in den meisten anderen Staaten teilweise gar nicht, teilweise nicht in der Höhe vorhanden sind. Wenn das Gewerbe des Staates unter solchen Verhältnissen arbeitet, dann mufs es, um auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig zu bleiben, einen Ersatz und die Möglichkeit haben, diese Schwierigkeiten, unter denen es wirtschaftet, durch andere Hilfsmittel auszugleichen. Ich finde keine anderen Mittel für uns als eine weitgehende Ausbildung unserer Fachleute, eine Ausbildung, die die höchsten wissenschaftlichen und praktischen Ziele erstrebt und welche die ausgedehntesten Mittel zur Verfügung hat, um diese Ziele zu erreichen. Das möchte ich dem Vertreter des Kultusministeriums, der im vorigen Jahre hierüber gesprochen hat, warm ans Herz legen, dafs er diese grofse wirtschaftliche Aufgabe in erster Linie berücksichtigt und sich die Frage stellt: sind alle Bedürfnisse, deren Erfüllung das Gewerbe zur Ausbildung der für dasselbe nötigen Kräfte fordern kann, befriedigt? Das ist nicht der Fall. Ich will mich nicht auf blofse Behauptungen beschränken, sondern möchte mir gestatten, auf einige Besonderheiten einzugehen, und da möchte ich zunächst auf die Mängel hinweisen, die bei dem Studieren der Hüttenkunde vorhanden sind.

M. H., das Hüttenwesen im preufsischen Staate ist wohl eines der bedeutendsten Gewerbe, das wir überhaupt besitzen. Auf unserm Hüttenwesen basieren die meisten anderen Gewerbe, und an der gesunden Ausbildung des Hüttenwesens müfste der Staat daher ein grofses Interesse haben. In unserm Hüttengewerbe werden nicht weniger jährlich als annähernd 1000 Millionen Mark Löhne gezahlt, eine Zahl, der ich

wohl nichts weiter hinzuzufügen brauche, um Sie auf die Bedeutung dieser Sache aufmerksam zu machen. Was geschieht nun seitens der technischen Hochschulen, um dem Hüttengewerbe diejenigen Kräfte zuzuführen, die es ihm ermöglichen, in seiner schwierigen Stellung auf dem Weltmarkt sich zu erhalten und konkurrenzfähig zu bleiben? Wir haben hier in Berlin an der Bergakademie und an der technischen Hochschule in Charlottenburg, sodann in Klausthal und an der technischen Hochschule in Aachen Einrichtungen, um Hüttenkunde zu studieren; aber diese Einrichtungen schliefsen sich alle mehr oder weniger an andere Studienfächer an und bilden kein speziell für sich abgegrenztes Fach. Die Bergakademie in Berlin bildet in erster Linie ja diejenigen Leute vor, die als Staatsbeamte für die Zukunft sich dem Berg- und Hüttenwesen widmen wollen. In Charlottenburg ist das Hüttenwesen angegliedert an die Chemie und die Elektrotechnik. In Klausthal wird vorwiegend Hüttenkunde im allgemeinen Sinne getrieben. Nur Aachen leistet etwas mehr. Aber, m. H., völlig ungenügend sind in jedem einzelnen Fall die Mittel und die Kräfte, die zur Verfügung stehen. Ist es denn nicht auffallend, dafs in Charlottenburg, der gröfsten technischen Hochschule, die wir haben, nur eine Kraft vorhanden ist, um Hüttenkunde zu lesen? und dafs es notwendig ist, in dem einen Jahre Eisenhüttenkunde, in dem andern Jahre allgemeine Hüttenkunde zu lesen, so dafs der Studierende nicht die Möglichkeit hat, in jedem Jahre das zu hören, was für den geordneten Gang seiner Ausbildung erforderlich ist? M. H., das sind Schwierigkeiten, die durchaus nicht der Aufgabe entsprechen, die gelöst werden mufs, und die unbedingt beseitigt werden müssen.

M. H., wenn Sie die Verhältnisse auch in Aachen prüfen, so finden Sie dort 125 Bergleute, 155 Hüttenleute und 55 Chemiker; diese bilden zusammen 45 % aller Studenten. Was geschieht nun für diese Studierenden? Ich will es Ihnen in Zahlen ausdrücken, denn da wird es demjenigen, der sich dafür interessiert, am klarsten. Die Lehrkosten, die seitens des Staates ausgeworfen sind, betragen für einen Bau-Ingenieur in Aachen 800 ℳ, für einen Architekten 570 ℳ, für einen Studierenden der Maschinenkunde 250 ℳ, und der Hüttenmann mufs sich in Aachen mit 70 ℳ pro Kopf begnügen. Ist das ein richtiges Verhältnis? Ich glaube nicht, dafs jemand seitens des Kultusministeriums dafür eintreten kann, dafs mit solchen Ausgaben die Aufgaben, die man mit Recht an das Unterrichtswesen in dieser Beziehung stellen kann, befriedigt werden können.

Ebenso ist es mit den Lehrmitteln, die angewandt werden. Eine besondere Fakultät für dieses wichtigste Gewerbe, das wir im preufsischen Staat haben, existiert nicht!

Wohl hat man in Berlin eine besondere Fakultät für Schiffbau, und ich glaube, man wird sie auch in Danzig einrichten; aber, m. H., so sehr ich dem zustimme und es für einen glücklichen Gedanken halte, es sollte doch konsequenterweise dahin führen, das Gewerbe, das eigentlich die Grundlage unseres ganzen modernen Schiffbaues ist, das Eisenhüttengewerbe, mindestens in gleicher Weise zu behandeln wie diesen einzelnen Teil, der die Produkte des Eisenhüttengewerbes verarbeitet.

M. H., ich will aber nicht weiter auf die Einzelheiten dieses Zweiges eingehen, sondern nur nochmals darauf hinweisen, dafs wir mit unserem Eisenhüttengewerbe eine so schwierige Stellung einnehmen, dafs es unbedingt notwendig ist, ihm durch eine weitere geregelte Ausbildung der Studierenden der Eisenhüttenkunde zu Hilfe zu kommen.

Die Vereinigten Staaten gehen in dieser Beziehung viel weiter, sie verfolgen ihr Interesse in viel praktischerer Weise, und wir können in dieser Beziehung gerade von ihnen noch aufserordentlich viel lernen. Die Ansprüche, die heute an unsere Hüttenleute gemacht werden, sind so weitgehender Natur, dafs es absolut unmöglich ist, auch nur einigermafsen die Aufgaben zu bewältigen mit den Lehrmitteln, die wir heute haben. Ich stehe also auf dem Standpunkt, dafs es unbedingt notwendig ist, besondere Fakultäten für Eisenhüttenwesen einzurichten, und dafs es notwendig ist, diese Fakultäten sowohl hier in Berlin an der Bergakademie wie auch an der technischen Hochschule und ganz besonders auch in Aachen einzurichten. Hier in Berlin sind zur Zeit 250 Studierende des Hüttenwesens, und es ist absolut unmöglich, diesen 250 Studierenden des Hüttenwesens in einer Schule diejenige praktische Ausbildung ganz besonders in den Laboratorien zu geben, die die Grundlage ihres ganzen Studiums bildet. Es ist unter allen Umständen erforderlich, dafs die Einrichtungen, die bis jetzt für die Erlernung des Eisenhüttenwesens auf der Bergakademie und auf der technischen Hochschule in Charlottenburg bestehen, weiter ausgebildet werden, damit diese Anstalten ihren Zweck auch nach dieser Richtung ganz erfüllen können.

Ich meine, dafs es notwendig ist, für den Besuch solcher Fakultäten die Grundlagen derart zu nehmen, dafs das Abiturientenexamen einer neunklassigen Schule vorausgesetzt wird, dafs ein vierjähriger Kursus eingerichtet wird, und dafs womöglich ein vorhergehendes einjähriges praktisches Arbeiten stattfindet. Auf diese Weise werden Sie dem bedeutendsten Gewerbe des preufsischen Staates zu Hilfe kommen, so dafs es den Anforderungen, die an dieses gestellt werden, auch für die Zukunft entsprechen kann. — — —

Abgeordneter Schmeifser: M. H., der Hr. Abgeordnete Macco hat soeben darüber Klage geführt, dafs die preufsischen Lehranstalten für Hüttenwesen ihrer Aufgabe zur Zeit nicht ausreichend zu genügen vermöchten. Ich kann allerdings aus meinen Erfahrungen bestätigen, dafs diese Beschwerde nicht unberechtigt ist. Die Entdeckungen und Erfindungen der letzten Jahrzehnte in allen Gebieten der Wissenschaft sind in allen Lehrgebieten gewifs wachen Auges verfolgt worden und in allen technischen Lehrfächern, insbesondere auch in den Bergbauwissenschaften, in Rechnung gezogen worden. Nicht so vollständig konnte dies aber mangels ausreichender Mittel in den Lehrfächern des Eisenhüttenwesens geschehen. Hr. Macco hat mit Recht vergleichend auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika hingewiesen. Während die technischen Lehranstalten der Vereinigten Staaten durch Zuwendungen kolossaler Mittel in fortschreitender Entwicklung sind, war in Deutschland in den Lehrfächern des Eisenhüttenwesens ein gewisser Stillstand eingetreten, welcher erneutem Fortschritt Platz machen mufste, wenn anders die Hauptnährquelle des Nationalwohlstandes Deutschlands nicht eine schwere Schädigung erfahren soll. Die Lehrfächer des Eisenhüttenwesens haben eine beträchtliche Erweiterung und Vertiefung zu erfahren auf dem Gebiete der Roheisenherstellung, in der Stahl- und Schmiedeisenerzeugung, in der Gefügelehre, in der Ökonomie des Eisenhüttenwesens, im Eisenhüttenmaschinenwesen und im Entwerfen von Eisenhüttenanlagen; es sind wesentlich ausgiebiger zu gestalten die Arbeiten in den Laboratorien. Es ist nötig, dafs den Hüttenleuten in der Jetztzeit die Grundzüge des Civilrechts, der Staatsverwaltung, der Volkswirtschaftslehre, der Finanzwissenschaften beigebracht werden. Die erneuten Fortschritte hierin sind eingeleitet; manches ist aber noch zu tun. Die Studienzeit ist jetzt schon, wie ich Hrn. Macco versichern kann, auf vier Jahre festgesetzt, und ein praktisches Lehrjahr wird beispielsweise auf den Bergakademien überall vor der Studienzeit verlangt. Die Anforderungen an den Staatshaushaltsetat für diese Gebiete des Eisenhüttenwesens sind so wichtige, dafs eine günstigere Finanzlage des Staates nicht erst abgewartet werden darf, um die technischen Lehranstalten in den Stand zu setzen, im vollen Mafse den zu stellenden Ansprüchen zu genügen.

Nun habe ich weiterhin von dem Hrn. Berichterstatter (Dr. Friedberg) einen Hinweis darauf gehört, dafs in der Budgetkommission eine Anfrage an die Regierung gerichtet worden sei, ob denn auch die Bergbaubeflissenen jetzt in der Lage seien, der Doktoringenieur-Promotion sich zu unterwerfen. Es ist geantwortet worden, dafs an der technischen Hochschule zu Aachen die Promotion möglich sei. Ich nehme an, dafs der Herr Fragesteller allgemein die Frage hat aufwerfen wollen, ob es den Bergbaubeflissenen an allen ihren Bildungsstätten möglich sei, die Doktoringenieur-Promotion zu bestehen, so auch namentlich an den Bergakademien.

Ich sehe mich daher veranlafst, auf einige Ausführungen zurückzukommen, die ich an dieser Stelle im vergangenen Jahre machte. Seit dieser Zeit ist nämlich die Frage der Erteilung der Berechtigung zur Doktoringenieur-Promotion an die Bergakademien nicht in ausreichend befriedigendem Sinne weiter gediehen, sondern es sind Vereinbarungen der Kommissare der deutschen Unterrichtsverwaltungen zu Oberhof zustande gekommen, welche, wenn sie in vollem Mafse seitens der Unterrichtsverwaltungen aufrecht erhalten werden sollten, die Interessen der Bergakademien schwer schädigen würden.

M. H., solange das Promotionsrecht lediglich den Universitäten vorbehalten war, solange es bedeutete, dafs derjenige, welcher den Doktorgrad besafs, an Universitäten studiert hatte, so lange war die Frage der Doktorpromotion an den Bergakademien gegenstandslos. Diejenigen Berg- und Hüttenfachstudierenden, die den Doktorgrad erwerben wollten, gingen an die Universitäten, um sich dort der Promotion zu unterwerfen. Nachdem aber den technischen Hochschulen die Berechtigung zum Dr. ing. gegeben worden ist, ist der Zustand, die Bergakademien auf die Dauer auszuschliefsen, unhaltbar geworden. Die Bergakademien müssen den Dr. ing. für sich in Anspruch nehmen, zunächst im Interesse der Erhaltung ihres äufseren Ansehens, dann aber auch, weil sie sonst in ihrem Bestand als wissenschaftliche Anstalten schwer bedroht sein würden.

Wenn ich darauf eingehe, dies zu begründen, so habe ich mir 6 Fragen zu beantworten. Zunächst: stehen die Bergakademien an Alter und Bedeutung hinter den technischen Hochschulen zurück? Weiterhin: stellen sie etwa geringere Anforderungen an die Vorbildung ihrer Studierenden als die technischen Hochschulen? Drittens: ist die Leistungsfähigkeit der Bergakademien etwa eine geringere als die der technischen Hochschulen? Viertens: welche wirtschaftliche und gesellschaftliche Stellung nehmen die an den Bergakademien ausgebildeten Männer ein? Fünftens: können überhaupt Berufungen anderer Hochschulen stattfinden, wenn den Bergakademien das Recht der Dr. ing.-Promotion erteilt wird? Sechstens: inwiefern ist die Lebensfähigkeit der Bergakademien bedroht, wenn ihnen der Dr. ing. auf die Dauer vorenthalten wird?

Ich habe im vorigen Jahre auf die ruhmreiche Geschichte der Bergakademien hingewiesen, ich habe damals angeführt, dafs die Bergakademie zu Freiberg im Jahre 1766 gegründet wurde, dafs dort Abraham Gottlob Werner, Gellert,

Lampadius, Weisbach, Breithaupt, Mohs, Naumann, v. Cotta, Stelzner, Reich, Gätzschmann, Plattner und Clemens Winkler lehrten, dafs Leopold v. Buch, Alexander v. Humboldt, Christian Samuel Weifs, Karsten und andere Gelehrte hervorragendster Bedeutung von dort hervorgingen. Ich habe darauf hingewiesen, dafs die Bergakademie in Berlin 1774 von Friedrich dem Grofsen gegründet wurde, dafs sie später zwar, als 1810 die Universität gegründet wurde, verkümmerte, indes doch immer noch in Gestalt des Hauptbergeleven-Instituts erhalten blieb, bis sie 1860 reorganisiert wurde. Ich habe erwähnt, wie 1775 die Bergakademie zu Clausthal gegründet wurde. Ich mufs mir versagen, dies heute wiederum näher zu erörtern, und nehme nur auf die vorjährigen weiteren Ausführungen Bezug.

Gehe ich nun demgegenüber ein auf das Alter der technischen Hochschulen, so sehen wir, dafs die technische Hochschule zu Charlottenburg im Jahre 1879 hervorging aus der Vereinigung der 1799 gegründeten Bauakademie und der 1819 gegründeten technischen Schule. Die Technische Hochschule zu Hannover ist hervorgegangen aus der 1831 daselbst gegründeten höheren Gewerbeschule. Die Technische Hochschule in Aachen wurde 1870 gegründet. Die Technische Hochschule in Dresden ging hervor aus der 1828 gegründeten technischen Bildungsanstalt. Die technischen Hochschulen sind sämtlich jünger als die 3 Bergakademien. An Vorbildung wird von den Studierenden für Staats- und Privatdienst des Berg- und Hüttenwesens Gymnasial-, Realgymnasial- und Oberrealschulbildung sowie eine einjährige praktische Lehrzeit gefordert. Das Material der Studierenden der Bergakademien ist wegen einer Reihe von Faktoren, insbesondere der teueren Studien, an allgemeinem Bildungsstand und allgemeiner wissenschaftlicher Reife ein besonders gutes, wie mir Universitätslehrer, die dies zu beobachten Gelegenheit hatten, wiederholt versicherten. Die Studienpläne weisen eine grofse Mannigfaltigkeit der Fächer auf. Hieraus geht hervor, dafs die Studierenden des Berg- und Hüttenfachs auch nach Zurücklegung ihres Studiums denen anderer Fächer an Allgemeinbildung und Tiefe der Bildung nicht unterlegen, sondern weit eher überlegen sind. Der berg- und hüttenmännische Beruf verlangt die weitestgehenden Fähigkeiten und tiefste Ausbildung. Er darf sich daher vollberechtigt anderen Ingenieurfächern zur Seite stellen. Sämtliche höheren Berg- und Hüttenleute des Staats- und Privatdienstes sind aus den Bergakademien hervorgegangen; ihnen verdankt die deutsche Montanindustrie die glänzende Weltstellung, welche sie zur Zeit einnimmt. M. H., durch solche Vergangenheit, durch solche Leistungsfähigkeit, durch ihre weltumspannende Berühmtheit haben die Bergakademien die gleichwertige Behandlung mit den technischen Hochschulen sehr wohl verdient. Eine geringere Bewertung der Bergakademien gegenüber den technischen Hochschulen ist durchaus unberechtigt.

Nun hat im vorigen Jahre der Herr Regierungsvertreter eingeworfen, dafs Berufung anderer Hochschulen stattfinden könnte, wenn den Bergakademien die Berechtigung zur Dr. ing.-Prüfung erteilt würde. Das ist unzutreffend. Die Vorbildung der Studierenden der Bergakademien ist weitergehend als diejenige der Studierenden an den landwirtschaftlichen Hochschulen und seither der tierärztlichen Hochschule, sowie weitergehend als die Vorbildung der Studierenden an der Hochschule für die bildenden Künste und für Musik und der Pharmaceuten an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, welche damals besonders zum Vergleich herangezogen wurden. Nicht mit diesen Hochschulen darf eine Parallele gezogen werden, sondern mit den technischen Hochschulen, mit denen die Bergakademien seit langen Jahren die Diplomingenieur-Prüfung gemeinsam gehabt haben. Erst die Begründung des Dr. ing. hat die Kluft zwischen den technischen Hochschulen und den Bergakademien geöffnet, welche die Bergakademien in eine niedere Rangstufe zu verwerfen droht.

Weiterhin ist die Bergakademie in Berlin früher immer als Ergänzungsinstitut der Universität betrachtet worden. Nachdem nun die Technische Hochschule in Aachen gegründet und mit einer Abteilung für Berg- und Hüttenwesen versehen wurde, können die Bergakademien füglich ebenso als eine selbständige Abteilung einer technischen Hochschule betrachtet werden, wie die frühere Akademie zu Münster immer als eine selbständige Fakultät einer Universität betrachtet wurde. Die Akademie zu Münster aber besafs das Recht der Doktorpromotion.

Die Erwerbung des Rechtes zur Doktorpromotion ist für die Bergakademien geradezu eine Lebensfrage. Wenn den Bergakademien die Dr. ing.-Promotion auf die Dauer vorenthalten bleibt, so sinken sie naturnotwendig in eine niedere Rangstufe hinab; ein schädigender Abflufs der Studierenden von den Bergakademien an die technischen Hochschulen ist alsdann unbedingt zu erwarten, weil die technischen Hochschulen ihnen eine bessere Gewähr für ihr Fortkommen bieten. Naturgemäfs auch ziehen die Studierenden diejenigen Anstalten vor, welche, mit gröfseren Rechten ausgestattet, ein höheres Ansehen besitzen. Schon hat die Bergakademie zu Berlin eine unverhältnismäfsig grofse Anzahl von Hospitanten. Dies kommt daher, weil diejenigen, die den Doktorgrad der Philosophie erwerben wollen, an der Universität sich immatrikulieren lassen, und diejenigen, welche den Grad des Dr. ing. erwerben wollen, sich an der technischen

Hochschule immatrikulieren lassen, obwohl sie die meisten Vorlesungen an der Bergakademie hören.

Weiterhin aber auch wird die Tätigkeit der Bergakademien als wissenschaftliche Anstalten schwer beeinträchtigt. Bei der geringeren Bewertung der Bergakademien ist es selbstverständlich, dafs die hervorragenden Dozenten in berechtigter Selbsteinschätzung möglichst bald den Übergang an technische Hochschulen oder an Universitäten suchen und die Bergakademien allenfalls nur als Sprungbrett zum Aufsteigen zu den höher bewerteten Anstalten benutzen.

Wird hierdurch schon ein Sinken der Lehrkraft herbeigeführt, so auch noch aus einem zweiten Grunde von ganz besonderer Bedeutung. Die Bergakademien sind nicht nur Unterrichtsanstalten, sondern sie sollen in engster Fühlung bleiben mit den Männern des praktischen Lebens, zur Vertiefung und Förderung der an ihnen gelehrten Wissenschaften selbst im Wege theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche beitragen und diesen wissenschaftlichen Sinn bei den Studierenden erwecken. Dazu aber gerade sind die Doktordissertationen, deren zahlreiche aus den verschiedensten Gebieten der Berg- und Hüttenwissenschaften entnommen werden können, ganz besonders geeignet. Wird den Bergakademien das Recht der Dr. ing.-Promotion auf die Dauer versagt, und ihnen die Möglichkeit, solche Arbeiten fertigen zu lassen, vorenthalten, so müssen sich naturnotwendig die Abteilungen für Bergbau und Hüttenwesen an der Technischen Hochschule zu Aachen und für Chemie und Hüttenwesen an der Technischen Hochschule zu Berlin zu geeigneteren Pflegestätten dieser Wissenschaften entwickeln als die Bergakademien, weil die Dissertationen der Studierenden und der bei ihrer Bearbeitung sich entwickelnde wissenschaftliche Verkehr mit den Lehrern der betreffenden Wissenschaften aufserordentlich anregend auch auf letztere selbst einwirken.

Noch schwerer wird die Schädigung nach Errichtung einer technischen Hochschule zu Breslau, da man dort nach Lage der industriellen Verhältnisse den gröfsten Wert auf Errichtung einer Abteilung für Hüttenwesen legt; denn es ist nicht zu erwarten, dafs selbst in den geplanten geringen Anfängen, in denen diese begründet wird, und in denen eine Universitas der technischen Fächer gewifs nicht vorhanden ist, die Unterrichtsverwaltung ihr Recht der Dr. ing.-Promotion vorenthalten wird. Mit demselben Rechte, wie diese Hochschule geringen Umfanges, können die Bergakademien gleiche Behandlung erwarten.

M. H., das Bestreben, den Bergakademien das Recht der Dr. ing.-Promotion vorzuenthalten, ist meines Erachtens geradezu geeignet, die Bergakademien zum Erliegen zu bringen. Die Bergakademien sind aber, abgesehen von Geschichte, Leistungsfähigkeit und dem Bedürfnisse ihrer Erhaltung im Interesse der Industrie, auch aus örtlichen Gründen sehr an ihrem Platze und nicht zu entbehren. Die Bergakademien zu Clausthal und Freiberg sind begründet auf den Erzbergbau im Oberharz und im Erzgebirge und auf dem auf ihm beruhenden Metallhüttenwesen. Solange Schächte auf dem Oberharze und im Erzgebirge im Betriebe sind und Hüttenfeuer daselbst rauchen, würde es ein schwerer taktischer Fehler sein, wenn man in eine Aufhebung der dortigen Bergakademien willigen würde, oder wenn man Mafsregeln bestehen liefse, welche naturnotwendig zur Verödung der Bergakademien fuhren müssen.

Warum denn hat man vor Jahren hier grofse Summen Geldes für den Neubau der Bergakademie zu Clausthal bewilligt, wenn man ihr anderseits die unbedingt nötige Lebensluft vorenthalten will?

Die Geologische Landesanstalt und die Bergakademie zu Berlin aber besitzen in ihrer Vereinigung so mannigfache Vorteile für beide Einzelanstalten, dafs man nicht daran denken kann, sie im ganzen oder nur in einzelnen Teilen voneinander zu lösen.

Wenn es nun weiterhin in den Vereinbarungen zu Oberhof heifst, dafs unter die Fachrichtungen, für welche an den technischen Hochschulen die Diplomprüfung abgelegt werden kann, neben der Hüttenkunde aufgenommen wird Bergbau- und Markscheidekunde, so ist dieser Beschlufs, wenn er sich nicht etwa nur auf Aachen bezogen haben soll, eine Maske, welche den Mangel, den ich im vorigen Jahre bei den technischen Hochschulen bezeichnet habe, dafs sie nämlich die universitas litterarum technicarum ebenfalls nicht besitzen, verdecken soll; denn es ist doch nicht möglich, Prüfungen an jenen Anstalten abzuhalten, wenn sie keine Vorlesungen oder keinen Studiengang in den betreffenden Fächern besitzen. Es läfst sich auch nicht annehmen, dafs der Herr Finanzminister Mittel bewilligen wird zur Errichtung von Lehrstühlen an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg für Lehrfächer, welche an der Bergakademie zu Berlin doppelt besetzt sind; ebenso dafs man für Hannover Lehrstühle bewilligt, welche in Clausthal, und in Dresden solche, welche in Freiberg bestehen. Studierende für den Dienst in der Staatsbergverwaltung würden aber an die Technischen Hochschulen zu Charlottenburg und zu Hannover überhaupt nicht gehen; denn die Prüfungskommissionen bestehen für diese in Berlin an der dortigen Bergakademie und für die Provinz Hannover an dem Oberbergamte zu Clausthal. M. H., die universitas litterarum technicarum wird durch die technische Hoch-

schule und die Bergakademie zusammen dargestellt; es ist daher nicht die eine der Anstalten auszuschliefsen, sondern es ist ihr das Recht der Doktorpromotion ebenfalls zu erteilen. Wiederholt habe ich diese Frage mit vorurteilsfreien Lehrern technischer Hochschulen und Universitäten erörtert; sie haben mir versichert, dafs sie die Forderung der Bergakademien als berechtigt anerkennen und dafs sie ebenfalls die Befriedigung derselben erwarten.

M. H., ich weifs nicht, ob mich meine Wähler wieder hierher senden werden; wenn es aber geschieht, so werde ich nicht nachlassen, an dieser Stelle immer wieder darauf hinzuweisen, wie widersinnig es ist, den an Alter, Vorbildung ihrer Studierenden, Lehrfähigkeit u. s. w. mindestens gleichwertigen Bergakademien das Recht vorenthalten zu wollen, welches den technischen Hochschulen gegeben ist. Derselben Überzeugung können die mafsgebenden Stellen der Unterrichtsverwaltung sich auf die Dauer nicht verschliefsen. Die Vereinbarung zu Oberhof, dafs nur der Unterrichtsverwaltung unterstehende Lehranstalten die Befugnis zur Doktorpromotion haben sollen, ist nicht zu rechtfertigen. Hinreichend gestaltete Bestimmungen vermögen den Mifsbrauch auszuschliefsen. Es wäre ja doch möglich, dafs man in derselben Weise einen Kommissar des Herrn Kultusministers oder einer technischen Hochschule zu den Doktoringenieur-Promotionen der Bergakademie delegiert, wie der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten einen Kommissar entsendet zu den Diplomprüfungen der technischen Hochschulen.

Es ist ferner in der Konferenz zu Oberhof der Vorschlag gemacht worden, dafs die Prüfungskommissionen der technischen Hochschulen für die Doktorpromotionen der Bergfachstudierenden durch Professoren der Bergakademien verstärkt werden möchten, dafs aber der Vorsitz in diesen Kommissionen unbedingt den technischen Hochschulen verbleiben müsse. Dies würde bedingen, dafs Prüfungskommissionen gebildet würden in Berlin seitens der Charlottenburger Technischen Hochschule und der Bergakademie, für Hannover seitens der Bergakademie zu Clausthal und der Technischen Hochschule zu Hannover, für Sachsen seitens der Bergakademie zu Freiberg und der Technischen Hochschule zu Dresden. Ich kann diesen Vorschlag nicht für ausreichend erklären; der Umstand, dafs man die Professoren der Bergakademien in den Prüfungskommissionen unbedingt in der Minderheit halten will, zeigt, welche untergeordnete Rolle man den Bergakademien in den gemischten Prüfungskommissionen zuzuweisen gedenkt. Immer auch wird der Studierende diejenige Hochschule besuchen, an der die Mehrzahl der Professoren, welche ihn prüfen, lehrt. Selbst wenn „paritätische“ Kommissionen — ich will das Wort hier einmal in übertragenem Sinne gebrauchen — gebildet werden, so würden, weniger für Berlin, mehr aber für Clausthal und Freiberg, noch grofse Schwierigkeiten vorhanden sein wegen der getrennten Lage der zueinander gehörigen Hochschulen.

M. H., ich beharre bei dem Wunsche der Verleihung des selbständigen Rechts der Dr. ing.-Promotion an die Bergakademien, und bitte die Unterrichtsverwaltung dringend, den beschrittenen Weg, welcher zur Vernichtung der Bergakademien führt, zu verlassen und zu diesem Zwecke dahin zu wirken, dafs der vorjährige Beschlufs zu Oberhof, insoweit als er den Bedürfnissen der Bergakademien nicht gerecht wird, zunächst wieder aufgehoben wird. Bei gerechter Abwägung aller Verhältnisse wird sich unaufhaltsam in zwangläufiger Folge die volle Befriedigung der Bergakademien ergeben.

Abgeordneter Dr. **Paasche**: M. H., die Art, wie der Herr Kollege Brütt seine Wünsche an die Unterrichtsverwaltung wegen der technischen Hochschulen eingeleitet hat, hat mich einigermafsen in Erstaunen gesetzt. Zunächst erklärte er, er müsse für die Munifizenz der Regierung danken, dafs sie innerhalb Preufsens so viel für das technische Unterrichtswesen getan hat; dann kam aber der Schlufssatz: ja, all das viele Geld wird nur ausgegeben für Berlin, und für Hannover wird nichts getan.

Ich möchte den Herrn Kollegen doch bitten, ehe er solche Vorwürfe erhebt, den Etat etwas genauer durchzustudieren. Wenn er das tut, dann könnte er eher mit mir einstimmen darin, dafs auch für Berlin nicht genug geschieht, als dafs er sagt: es geschieht zu viel für Berlin. Wenn er sich die Zahlen des Etats ansieht, dann wird er schon bei den Einnahmen finden, dafs Berlin in diesem Jahre eine **Mehreinnahme** von 134000 *M* als Anteil an Kollegiengeldern dem preufsischen Fiskus überweist. Diesen 134000 *M* Mehreinnahmen, die allein die Technische Hochschule Berlin der Staatskasse zuführt, stehen an Ausgaben gegenüber im Ordinarium Summa summarum nach Abzug der ausfallenden Beträge 9800 *M* mehr, dazu noch für Lehrmittel 3500 *M*, das sind 13300 *M* Mehrausgabe für die Technische Hochschule Berlin gegenüber dem zehnfachen Betrage, der durch die Kollegienhonorare aus Berlin allein in die Staatskasse übergeführt wird.

Er verweist dann auf das Extraordinarium in Höhe von zwei Millionen! Ja, m. H., ich möchte auch hier bitten, diese zwei Millionen einmal zu analysieren. Da stehen drin 1050000 für einen grofsen Neubau einer mechanisch-technischen Versuchsanstalt draufsen in Dahlem. Das ist kein Institut der technischen Hochschule, Herr Kollege, sondern eine mechanisch-technische Versuchsanstalt, die für den ganzen preufsischen

Staat dient, und die wir absichtlich so munifizent hier ausstatten, weil seinerzeit, wie Ihnen bekannt sein wird, Wünsche vom Reichstag lebhaft an die Unterrichtsverwaltung herantraten, eine allgemein mechanisch-technische Reichsanstalt zu errichten. Damals glaubte man mit Recht, es sei mehr Sache des preufsischen Staates, solche Anstalten zu errichten; aber nicht seine Sache ist es, an jeder technischen Hochschule eine solche Anstalt zu unterhalten; denn diese Anstalt, räumlich weit entfernt von der technischen Hochschule, geht ihren eigenen Weg und ist keine eigentliche Lehranstalt.

Ich habe auch bei den Ziffern, die ich vorhin anführte, absichtlich die Zahlen für die mechanisch-technische Versuchsanstalt nicht eingerechnet. Betrachten Sie aber die Zahlen, wie sie sind, so werden Sie finden, dafs hier ganz gewifs nicht der Vorwurf erhoben werden kann: Berlin kriegt zu viel und Hannover zu wenig. Ich bin der letzte, der Hannover nicht alles gönnt, was es braucht; ich halte es für selbstverständlich, dafs man allen berechtigten Wünschen, die von jener Seite kommen sollten, entspricht. Ich wollte hier gerade einzelne Wünsche Berlins vorbringen, und da kam mir Herr Kollege Brütt ein bifschen in die Parade mit seiner Schilderung der allzureichen Dotierung der Hauptstadt. Ich hätte noch mancherlei den hier schon geäufserten Wünschen hinzuzufügen, was nach meiner Meinung recht dringend notwendig ist, und ich freue mich, dafs ich durch den Herrn Kollegen Macco eine so energische Unterstützung gefunden habe, die mich auf der anderen Seite der Mühe überhebt, in der vorgerückten Stunde ausführlich auf viele einzelne Fragen einzugehen.

In erster Linie wollte ich darauf hinweisen, dafs wir mit Bezug auf das Hüttenwesen tatsächlich eine grofse Lücke im Lehrkörper haben. Auch der Herr Kollege Schmeifser ist darauf eingegangen, obgleich er die Sache von einem ganz anderen, etwas partikularistischen Standpunkt behandelt hat und die Sache mehr für die Bergakademie als für die technische Hochschule in Anspruch nehmen wollte. — Es freut mich, dafs er durch sein Kopfschütteln beweist, dafs ich mich geirrt habe; er sprach etwas leise, und ich habe ihn nicht genau hören können. Jedenfalls liegen die Verhältnisse so, dafs unser Hüttenwesen sich in einer Weise entwickelt hat — das hat der Herr Kollege Macco in sehr beredter Weise ausgeführt —, dafs wir nach dieser Richtung wissenschaftlich den Errungenschaften der Praxis nachfolgen müssen, wenn wir nicht in den Hintergrund kommen wollen.

Die Gefahren sind viel gröfser, als es den meisten von Ihnen scheinen mag. Gerade Amerika mit seiner gewaltigen Konkurrenz ist uns durch seine grofsartige Produktion an Stahl und Eisen quantitativ so weit vorausgeeilt, dafs man sagen mufs: wenn wir nicht auf dem Gebiete der Wissenschaft und der Technik die grofsen Vorzüge ausgleichen, die Amerika durch die günstigere Lagerung seiner Erze, durch die billigeren Frachten u. s. w. hat, so kommt unser grofses Eisenhüttenwesen sicherlich in einen Rückstand der gewaltig aufstrebenden amerikanischen Konkurrenz gegenüber, den wir vielleicht in Jahren nicht wieder gut machen können. Man mufs in Amerika die grofsen modernen Walzwerke gesehen haben, wie dort in maschineller Hinsicht vollkommen gearbeitet wird, wie man unter Zuhilfenahme technischer Erfindungen unter weitestgehender Ersparnis teurer Menschenarbeit fast automatisch arbeitet, wie — das habe ich selbst gesehen —, die schweren glühenden Blöcke Martinstahls in die Walzen hineinkommen, und wie, fast ohne dafs eine Menschenhand damit in Berührung kommt, die fertigen Schienen auf die Wagen gelassen werden.

Für diese gewaltige Art der Entwicklung der Maschinentechnik haben wir keinen einzigen wissenschaftlichen Vertreter an der Bergakademie und auch nicht an der technischen Hochschule. Wenn wir an der technischen Hochschule bei mehr als 200 Studierenden des Hüttenfachs heute nur einen einzigen, allerdings sehr hervorragenden Vertreter der Hüttenkunde, nämlich den Geheimrat Weeren haben, so ist es doch wohl dringend notwendig, den Mann zu entlasten und im Interesse der Fortentwicklung dieses Zweiges der Technik dafür zu sorgen, dafs ihm Hilfskräfte zur Seite gestellt werden, die imstande sind, dem wachsenden Bedürfnis der Praxis Genüge zu tun. Nicht blofs eine Professur für Hochofenwesen, die längst beantragt ist, sondern auch ergänzende Professuren in der Maschinenbauabteilung sind ganz dringend notwendig, wollen wir der wachsenden Konkurrenz des Auslandes und den maschinellen Einrichtungen, die sich in Amerika immer mehr vervollkommnen, gegenüber Schritt halten und unsere Industrie leistungsfähig erhalten.

Darin besteht der grofse Vorzug unserer technischen Hochschulen, und darin ist der Segen all des Geldes zu erblicken, das wir in diese wissenschaftlichen Anstalten hineinstecken, dafs sie dem werbenden Fleifs unserer Bürger in direkter Weise zu Hilfe kommen, dafs sie ihre wissenschaftlichen Arbeiten in den Dienst der Praxis stellen und gleich Früchte zeitigen können, die bei den übrigen Wissenschaften sich erst im langsamen Werdegang entwickeln können. Deswegen meine ich: das Geld, das hier ausgegeben wird, ist sicherlich nicht zu viel ausgegeben; und je mehr wir die technischen Hochschulen ausbauen, desto mehr nutzen wir dem gesamten Wohlstand des Volkes, und deshalb möchte ich nicht in das Lied einstimmen, dafs wir allzu

munifizent seien, sondern möchte die immer dringender hervortretenden Wünsche der Unterrichtsverwaltung ans Herz legen.

Wenn ich vorhin sagte, es seien so geringe Summen für Lehrmittel ausgegeben, so habe ich eine Reihe von Klagen vernommen, die ich hier bei der vorgerückten Zeit nicht einzeln vortragen will, die aber zeigen, wie man die dringenden Wünsche einzelner Dozenten hat zurückstellen müssen mit Rücksicht auf die finanzielle Lage. Ich erkenne die Finanzlage hier nicht als Grund an, namentlich wenn dieselbe technische Hochschule in demselben Jahre 134 000 *M* Mehreinnahmen allein aus den Kollegiengeldern, dazu noch 10 000 *M* aus Immatrikulationen und 12 000 *M* für Prüfungen an den Staatssäckel abführt. Aber selbst wenn finanzielle Bedenken vorhanden wären, so soll man doch die Lehrtätigkeit der Professoren durch Unterstützung des Lehrmittelfonds so weit wie möglich fördern. Mir ist ein Fall bekannt, dafs die Herren betteln gehen müssen bei Vereinen und Verbänden, die aufserhalb des Hochschulstudiums stehen, bei Ingenieurvereinen, bei photographischen Vereinen und dergleichen; von denen lassen sie sich die Mittel bewilligen, die der preufsische Staat nicht geben kann. Um was handelt es sich? Oft genug um 2000, um 3000, um 4000 *M*. Sollen wir denn das wirklich nicht mehr aus der preufsischen Staatskasse zahlen können, wenn es sich darum handelt, berechtigte Wünsche zur Ergänzung des Lehrfonds der Institute zu erfüllen?

So schlecht ist doch die Finanzlage des Staates wahrhaftig nicht, dafs wir in so kleinlicher Weise dabei sparen müfsten.

Ich will auf die Einzelheiten, wie ich sagte, nicht eingehen, sondern nur noch einmal den dringenden Wunsch äufsern, man möchte da lieber etwas zu viel als zu wenig tun.

Ein Beispiel möchte ich aber noch anführen: Vorhin sagte Herr Kollege Brütt auch, wir wollten jetzt in Breslau eine Hochschule bauen. In Breslau will man sich mit Recht vorläufig eine weise Beschränkung auflegen, nicht blofs wegen der finanziellen Lage, sondern auch deshalb, weil sich eine solche Anstalt organisch und langsam, den Bedürfnissen des Landes entsprechend, entwickeln soll. Dafs man da besonderes Gewicht auf Chemie und Hüttenkunde legt, ist selbstverständlich. Ebenso selbstverständlich aber und geradezu bedingt durch die Unterstützung, die die industriellen Vereine Schlesiens gewähren wollen, ist die Entwicklung der Maschinen- und elektrotechnischen Abteilung.

Ich habe mir die Denkschrift genau durchgesehen. Da steht obenan mit Recht, man wolle die allerbesten Institute schaffen, man wolle nur erstklassige Kräfte berufen und nur mit besten Kräften das Beste zu leisten suchen. In dem Sinne haben ja auch Schlesiens Industrielle und die Stadt Breslau ihre Unterstützung in Aussicht gestellt. Was wird aber gefordert? In der Denkschrift für diese grofse maschinentechnische Abteilung, die in Berlin durch 24 Dozenten vertreten ist, und die immer noch neue Wünsche hat, noch neue Dozenten haben will, werden drei Professoren der ersten Gehaltsklasse gefordert mit 5500 *M*, ein Professor der zweiten Gehaltsklasse mit 3300 *M*, und zwei Privatdozenten. Das sind summa summarum sechs Lehrkräfte für das wichtigste Gebiet, das auf der technischen Hochschule gelehrt werden mufs; nur vier davon sind bezahlt — nebenbei bemerkt: recht dürftig bezahlt. Ich will zum Vergleich anführen, dafs das eben genannte Hannover zwölf Lehrkräfte in dieser Abteilung hat, dafs ferner — ein ganz charakteristisches Beispiel — die höhere Maschinenbauschule, die sich in Breslau befindet und unter Führung des Herrn Handelsministers steht, zwölf Lehrkräfte hat, die in einem zweijährigen Kursus die Ausbildung vornehmen sollen; und von diesen zwölf Lehrkräften hat kein einziger ein so geringes Gehalt, wie man hier dem Professor der Technischen Hochschule zuweist.

M. H., ich nehme an, die ganze Denkschrift ist nur ein vorläufiges Programm; man wird es weiter ausbilden müssen. Ich entnehme auch aus dem Nicken der Herren vom Regierungstisch, dafs dieselben diese Ansicht haben, und dafs uns heute das Programm nicht in seiner Vollständigkeit vorgelegt werden soll, um nicht sparsame Gemüter abzuschrecken und die Kosten nicht zu hoch erscheinen zu lassen. Wenn aber Breslau nicht eine Hochschule zweiten Ranges, sondern eine erstklassige Hochschule werden soll, werden wir eine ganz andere Ergänzung und Erweiterung des Lehrkörpers durchführen müssen. Das, fühlte ich mich verpflichtet, in kurzen Zügen anzudeuten.

Ich habe das vorige Jahr — auf diese Anregung mufs ich zurückkommen — auch die Frage berührt, ob es bei der wachsenden Bedeutung der Hochschulen und bei der wissenschaftlichen Stellung, die sie sich anerkanntermafsen neben unseren Universitäten errungen haben, nicht möglich wäre, den Lehrern der technischen Hochschulen die gleiche Stellung einzuräumen wie denen an den Universitäten. Ich habe es an einer Reihe von Beispielen darzulegen gesucht, wie grofs und mannigfach heute noch die Unterschiede sind, und beschränke mich darauf, auf das zu verweisen, was ich dort gesagt habe. Aber gerade die Ziffern für Breslau geben mir Veranlassung, noch einmal daran anzuknüpfen.

M. H., man will erstklassige Kräfte haben auf den Gebieten der Elektrotechnik und der Maschinenbaulehre, und man will diese erstklassigen Kräfte mit einem Durchschnittsgehalt

von 5500 *M* erwerben. Ich glaube, das wird recht schwer sein, namentlich, wenn so gut wie gar keine Kollegiengelder auf der anderen Seite in Aussicht stehen.

Man will sogar einen Professor mit einem Gehalt von 3300 *M*. Nun darf ich, an die Denkschrift anknüpfend, noch daran erinnern: eine Anzahl ergänzender, wissenschaftlicher Fächer sollen gelehrt werden an der Universität. Nun denken Sie sich das Verhältnis: jetzt lehrt ein Professor der Physik mechanische Physik oder dergleichen mehr und ein Professor an der Universität technische Chemie; zu dem gehen die Techniker hin, sie bezahlen ihm das volle Kolleggeld, er bekommt zu seinem Gehalt die vollen Honorare der technischen Studenten. Die Professoren an der Technischen Hochschule dagegen bekommen nicht den vollen Lohn ihrer Lehrtätigkeit, sondern müssen sich mit dem dürftigen Viertel und mit dem Maximum von 3000 *M* begnügen. Will man das in Breslau auch einführen, oder will man, wie in der Denkschrift ausgesprochen ist, durch eine organische Verbindung mit der Universität nun einen ersten Schritt zur Gleichstellung tun? Würde das der Fall sein, so würde ich es mit Freude begrüfsen. Jedenfalls halte ich mich für verpflichtet, die Frage nochmals anzuregen und der Unterrichtsverwaltung dringend an Herz zu legen. Ich spreche — das will ich bemerken — nicht blofs für mich und nicht blofs meine eigene persönliche Überzeugung aus, sondern der Senat der Technischen Hochschule hat sich im letzten Jahre einstimmig diesen Wünschen und Ansichten angeschlossen und eine Eingabe an das Ministerium gemacht. Ich glaube, wiederholt darauf hinweisen zu dürfen, dafs ich nicht etwa pro domo spreche, sondern im Interesse der wissenschaftlich-technischen Entwicklung unseres Volkes, im Interesse der Lehrtätigkeit und des Ansehens unserer Polytechniken halte ich es für dringend erforderlich, dafs man dahin strebt, diese Hochschulen nach jeder Richtung hin den Universitäten gleich zu stellen, und ich hoffe, dafs es auch, da die Unterrichtsverwaltung ja seinerzeit die Geneigtheit ausgesprochen hatte, diesen Wünschen entgegenzukommen, endlich gelingen wird, auf diesem Gebiet einen Schritt vorwärts zu kommen.

Zum Schlufs möchte ich noch an das, was Herr Kollege Schmeifser gesagt, ein paar Worte anknüpfen. Ich kann nicht in allen Einzelheiten übersehen, wieweit seine nachdrücklich ausgesprochenen Wünsche, den Studierenden an der Bergakademie das Doktorexamen zu gestatten, berechtigt sind. Grundsätzlich, mufs ich sagen, stimme ich seinen Ausführungen durchaus zu, denn wenn man den technischen Hochschulen das Recht gegeben hat, Doktoren zu ernennen, so kann man es der ihnen gleichartigen und gleichwertigen Bergakademie meines Erachtens nicht versagen.

Ich will auf alle weiteren Wünsche heute verzichten und nur noch einmal aussprechen, dafs man das Wohlwollen, das bisher gerühmt wurde für die technischen Hochschulen, in gesteigertem Mafse beibehalte und alle berechtigten Wünsche, die Sie im Interesse der gesunden Fortentwicklung unseres Volkslebens stellen, möglichst erfüllt werden mögen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

2. März 1903. Kl. 50c, S 17209. Kegelförmige Doppelschleudermühle. R. Sauerbrey, Stafsfurt.

5. März 1903. Kl. 7a, Sch 18024. Schleppwagen mit winkelförmigem Mitnehmer für Walzwerke. Adolf vom Scheidt, Peine, Hannover.

Kl. 7a, V 4511. Vorrichtung zum leichten Führen der Werkstücke auf dem Walztisch. Theodore J. Vollkommer, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Ph. v. Hertling u. Th. Haupt, Pat.-Anwälte, Berlin SW 46.

Kl. 7e, S 15346. Maschine zur Herstellung von Metallrahmen. Harry Alexander Seymoure u. Jacob Löwenthal, Chicago; Vertr.: C. Schmidtlein, Pat.-Anw., Berlin NW 6.

Kl. 18b, B 32592. Vorrichtung für fahrbare Krane zum Beschicken von Martinöfen; Zus. z. Pat. 137019. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 20a, F 15916. Seilhängebahn mit mehreren feststehenden, senkrecht über dem Schwerpunkt des Fahrzeugs liegenden Trag- oder Führungsseilen. Feldmann, Elberfeld, Viktoriastr. 14.

Kl. 26a, C 10433. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Mischgas. Compagnie du Gaz H. Riché, Paris; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68.

Kl. 49e, H 28753. Vorrichtung zur Regelung der Steiggeschwindigkeit des Stempels von hydraulischen Pressen. Henri Harmet, St. Étienne; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

9. März 1903. Kl. 7f, D 11615. Verfahren zur Herstellung von Spaten, Schippen, Schaufeln und dergl. Heinrich Damm, Oesterau i. W.

Kl. 18b, R 15652. Tür für schwingende Puddelöfen und dergl. James Peter Roe, Pottstown, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW 7.

Kl. 24f, M 21649. Wanderrost für Kohlenfeuerung mit in Längsrichtung des Rostes liegenden Stäben. Alois Müller, Bochum, Wörthstr. 2.

Kl. 80a, P 13046. Feuerfester Retortenbaustein. August Prym, Stolberg, Rheinl.

12. März 1903. Kl. 7a, P 13253. Rohrwalzwerk mit gestützten Dornstangen. W. Pilkington, Erdington, Grfsch. Warwick, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anw., u. F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, M 20465. Verfahren nebst Ofen zur direkten Erzeugung von schmiedbarem Eisen und Stahl. Joseph Leinberger, Darmstadt, Niederramstädterstr. 1.

Kl. 31c, K 23984. Verfahren zur Herstellung von porösen, dabei aber festen Sandformen oder Kernen. F. Kindling, Halle a. S.-Trotha.

Kl. 48c, Sch 18884. Verfahren zum Emaillieren eiserner Gegenstände. Carl C. Schirm, Grunewald bei Berlin.

Kl. 49e, G 17047. Schmiedepresse; Zus. z. Pat. 120243. Gesellschaft für Huberpressung G. m. b. H., Berlin.

Kl. 49f, P 13569. Verfahren zum Ausbessern von Fehlstellen in Eisen- und Stahlgufsstücken mittels des elektrischen Lichtbogens; Zus. z. Anm. P 13397. Carl Pahde, Breslau, Hohenzollernstr. 63/65.

16. März 1903. Kl. 18a, G 16671. Verfahren zur Herstellung von Siliciumeisen unter gleichzeitiger Gewinnung von Oxyden der Alkalien oder Erdalkalien. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Dr. Wilh. Häberlein, Pat.-Anw. Friedenau-Berlin.

Kl. 20a, P 13481. Seilklemmmuffe für Förderseile mit Feststellkeil. Léon Perret, St. Petersburg; Vertr.: B. Petersen, Berlin NW. 6.

Kl. 26a, C 10926. Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Wassergas; Zus. zu Pat. 103454. Dr. Emil Felix Hermann Claufs, Meerane i. S.

Kl. 48d, C 10917. Verfahren zum schnellen Beseitigen, Bohren, Trennen, Demontieren u. s. w. von Metallmassen; Zus. z. Pat. 137588. Cöln-Müsener Bergwerks-Aktienverein, Kreuzthal i. W.

Kl. 49b, H 28343. Maschine zum Abziehen von Feilen u. dergl.; Zus. z. Pat. 139270. Philipp Heyer, Efslingen a. Neckar.

Kl. 50c, R 17464. Mehrfacher Kollergang mit stufenweiser Zerkleinerung des Mahlgutes; Zus. z. Pat. 133930. Julian Rakowski, Warschau; Vertr.: Ernst von Niessen und Kurt von Niessen, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

19. März 1903. Kl. 10a, M 20693. Förder- und Löschrinne für glühenden Koks, Schlacke o. dergl. Ocke Rickertsen, Berlin, Brückenstr. 1c.

Kl. 21h, S 16400. Verfahren zur Behandlung von Erzen, Metallen u. dergl. im elektrischen Ofen. Dr. Walter von Seemen, Zürich; Vertr.: Otto Egle, Pat.-Anw., Lörrach.

Kl. 48b, H 27503. Selbsttätige Fördervorrichtung für mit einem Überzug von Zinn u. s. w. zu versehende Bleche. Leach, Flower & Co. Ltd., Neath, Engl.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49b, M 22706. Ausrückvorrichtung an Pressen, Stanzen und dergl. Maschinenfabrik Weingarten, vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges., Weingarten, Württbg.

Gebrauchsmustereintragungen.

23. Februar 1903. Kl. 19a, Nr. 193146. Schienenstofsverbindung, bei der das eine Ende vom Schienenkopf befreit und das andere Ende mit nach abwärtsgehenden Schienenkopfplatten ohne Steg versehen ist, so dafs beide Enden ineinandergeschoben werden können. Franz Scherrer, Bonn, Lennestr. 15.

Kl. 19a, Nr. 193329. Schienentraglasche mit seitlichem Fufsflantsch, dessen Einschnitte für die Schienenschrauben parallele Flächen haben. Georg Borchardt, Erfurt, Magdeburger Str. 50a.

Kl. 24f, Nr. 191802. Roststab aus geschmiedetem oder gewalztem Material mit an den Kopfenden einerseits, beiderseits oder wechselseitig angenieteten Auflageansätzen. Albert Mathée, Aachen, Kaiserallee 88.

2. März 1903. Kl. 1b, Nr. 193867. Vorrichtung zur Ausscheidung von magnetischem Material mit einer über festen Magneten rotierenden, nicht magnetischen Trommel, über welcher ein Zufuhrtrichter mit nachgiebiger Zufuhrplatte und mit Zähnen versehener Zufuhrwalze angeordnet ist. Samuel Benton und H. H. Thompson, Birmingham; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C 25.

Kl. 24c, Nr. 193798. Zugregler und Gaswaschapparat für Sauggasanlagen mit zur Waschung des Gases dienendem Welldeckel eines horizontalen Behälters und einem durch ein Rohr damit verbundenen Gefäfse mit verstellbaren Öffnungen in Wasserspiegelhöhe. Herm. Schmalhausen, Duisburg, Breitestr. 37.

Kl. 31a, Nr. 193940. Glühofen für Schmelztiegel mit einem Mantel aus einem Stück feuerfesten Materials. Fritz Kuhbier, Kirspe i. W.

9. März 1903. Kl. 24f, Nr. 194014. Roststab (Doppelzahnrost) mit zwei übereinanderliegenden Reihen konsolartig aus dem Stege heraustretender, zahnförmiger Vorsprünge. Special-Roststabgiefserei Schönheiderhammer Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 49b, Nr. 194069. Eisenschienenschneidemaschine, gekennzeichnet durch eine rotierende Schmirgelscheibe, an welche das zu schneidende Material angedrückt wird. Louis Lindner, Rochlitz i. S.

16. März 1903. Kl. 7b, Nr. 194887. Rohrwalzvorrichtung mit in einem geschlossenen Gehäuse nachstellbar angeordneten Prefskörpern. Wilhelm Wagner, Berlin, Karlstr. 22.

Kl. 19a, Nr. 194867. Schienentraglasche, bei welcher die mit breitem Fufsflantsch versehene Basisfläche gegen die Wagerechte geneigt ist. Georg Borchardt, Erfurt, Magdeburgerstr. 50a.

Kl. 19a, Nr. 194868. Schienentraglasche mit seitlichem Fufsflantsch, dessen Löcher für die Schienenschrauben parallele Flächen haben. Georg Borchardt, Erfurt, Magdeburgerstr. 50a.

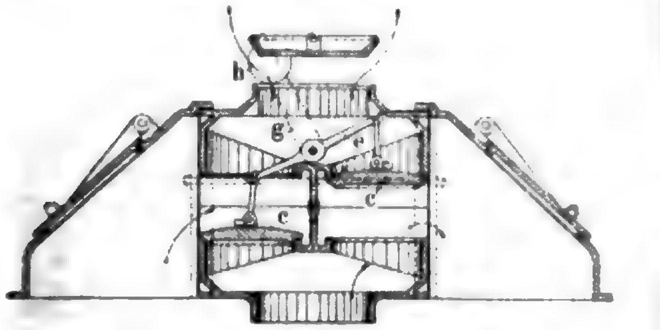
Kl. 20a, Nr. 194562. Seilführung für Seilbahnen aus einer unter Einwirkung der vorüberfahrenden Wagen ausweichenden, durch Gewichtsbelastung in die Gebrauchslage zurückgeführten Tragrolle. Wilh. Hempel, Winkhausen b. Heifsen.

Deutsche Reichspatente.

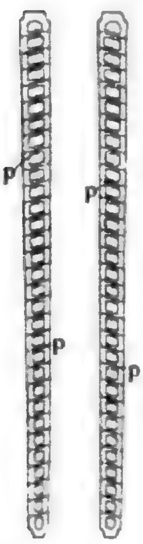
Kl. 1a, Nr. 136378, vom 26. Mai 1901. Wilhelm G. Siewerts in Völklingen. *Verfahren zur Scheidung des beim Thomasprozefs fallenden Konverterauswurfes in Eisen, Thomasschlacke und Schlackenmehl haltendes Kalkpulver.*

Der Konverterauswurf wird, so wie er entfällt, in einer beliebigen, mit Windscheidung verbundenen Zerkleinerungsvorrichtung, am zweckmäfsigsten der bekannten Trommelmühle, einer derart geregelten Zerkleinerung unterzogen, dafs die Schlacke sich vom Eisen abtrennt, wobei der Kalk aufser vom Eisen auch von der Schlacke sich löst, und zwar in einem solchen Grade der Zerkleinerung, dafs er abgeblasen werden kann, ohne dem Wind eine gröfsere Stärke geben zu müssen, als zur Fortschaffung des vorhandenen Schlackenmehles erforderlich ist, bezw. die Zerkleinerung der Schlacke so weit treiben zu müssen, dafs ein erheblicher Teil derselben zu Mehl zermalmt werden würde. Man erhält so in der Staubkammer ein Gemischpulver von Kalk und Thomasschlacke, welches durch die gröberen Teilchen des ersteren die Verwendung als Düngemittel vorteilhafter gestaltet, während am Auslafsende der Trommel ein praktisch kalkfreies Gemenge von schlackenfreien Eisenteilen mit eisenfreien Schlackenteilen in den elektromagnetischen Scheider entlassen wird.

Kl. 24c, Nr. 133923, vom 21. April 1901; Zusatz zu Nr. 107541 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 663). Carl Wicke in Friedrichs-Wilhelmshütte a. Sieg. *Umsteuerventil für Gase.*



Die beiden um feste Achsen mit Klauen fassenden Klappen des Hauptpatentes sind durch zwei Hängeventile *c* ersetzt und der sie tragende, mit Gewichtshebel *g h* ausgerüstete Doppelhebel *e* bildet einen Ersatz für den mit Gegengewicht versehenen, unter die Klappen greifenden Doppelhebel des Hauptpatentes.

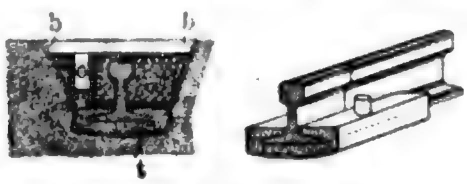


Kl. 10a, Nr. 134561, vom 7. Sept. 1901. Heinrich Koppers in Essen-Rüttenscheid. *Steinform zur Herstellung von Koksofenwänden mit senkrechten Heizzügen.*

Die Steinform besteht aus einem parallelepipedischen Hauptstück, welches zwei gegen die, die Ofenwand bildende Seite unter einem schiefen Winkel geneigte Seitenflächen aufweist. In der Verlängerung dieser geneigten Flächen nach einer Richtung hin befinden sich zwei schenkelartige Ansätze von ungleicher Länge, wodurch eine Art Hohlraum entsteht, der bei der entsprechenden Zusammenstellung zweier Steine nach vier Seiten hin begrenzt ist. Die Verminderung der Wandstärke in der einen Ofenrichtung (Konizität) wird dadurch erzielt, dafs die Fugengröfse *p* nach dieser Seite hin stetig vermindert wird. Die Fugen *p* zwischen den Schenkeln der Steine werden mit passenden Steinchen ausgefüllt.

Kl. 49f, Nr. 136142, vom 5. April 1901. Dr. Hans Goldschmidt in Essen a. Ruhr. *Verfahren zum Vereinigen metallischer Körper von beliebigem Querschnitt.*

Bei der Vereinigung von Metallen, z. B. Schienen, mittels der durch Einwirkung von Aluminium auf Oxyde entstehenden Wärme wurde bisher so verfahren, dafs die Reaktionsmasse nur als Wärmequelle benutzt



wurde; auch das aus den Oxyden ausgeschiedene Metall diente gleichfalls nur als Wärmeträger. Bei diesen Verfahren wurde nämlich zunächst die geschmolzene Tonerde und dann erst das geschmolzene Metall auf die zu vereinigenden Werkstücke gegossen, wobei es praktisch unmöglich war, dafs dasselbe an das Metall des Werkstückes kommen und an diesem anschmelzen konnte.

Gemäfs dem neuen Verfahren wird derartig gearbeitet, dafs das Metall unmittelbar mit den Werkstücken in Berührung kommt und demzufolge mit denselben teilweise verschmilzt. Dementsprechend wird der Reaktionstiegel zweckmäfsig unten mit einer verschliefsbaren Öffnung versehen, die sich durch die Wärme des reduzierten flüssigen Metalles von selbst öffnet, so dafs dieses zunächst in die das Werkstück umgebende Form gelangt und den unteren Teil desselben umgibt und verstärkt. Die nachfliefsende Schlacke schwimmt dann obenauf und erwärmt auch den oberen Teil des Werkstückes. Wird aus dem Reaktionstiegel zuerst die Schlacke abgegossen, so bedient man sich zweckmäfsig einer doppelteiligen Form *b b* aus dünnem Blech oder dergl. Ist die zuerst eingegossene Schlacke *s* etwas erhärtet, so wird ein Loch *o* durchgestofsen und durch dieses das flüssige Metall in den unteren Teil der Form gegossen. Im übrigen wird dann wie bei dem älteren Schweifsverfahren gearbeitet.

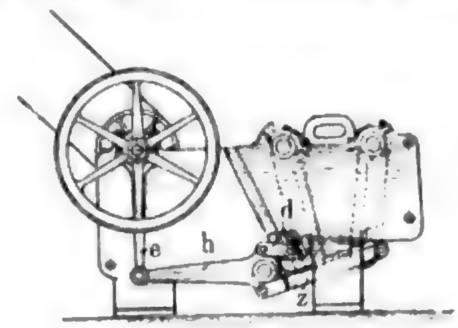


Kl. 31b, Nr. 134733, vom 7. April 1899. Wilhelm Möbus in Reutlingen. *Formmesser für Formmaschinen.*

Das Formmesser unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, dafs es die Form einer Stimmgabel besitzt, die an den Seiten *a* und an der oberen Schneidfläche *b* ballig gestaltet ist. Hierdurch soll beim Schneiden mit nur einem Formmesser eine vollkommen glatte Form hergestellt, und das Festsetzen von Sand vor dem Messer während des Formens unmöglich gemacht werden, da der losgeschnittene Sand durch den Schlitz *c* nach unten herausfallen kann.

Kl. 50c, Nr. 134869, vom 4. Februar 1902. Wilh. Binnewies in Friedrichshorst bei Beckum in Westf. *Steinbrecher mit zwei zwangläufig bewegten Brechbacken.*

Der Antrieb der beiden Brechbacken erfolgt durch je zwei Zugstangen *d z*, welche von einem Hebel *h*



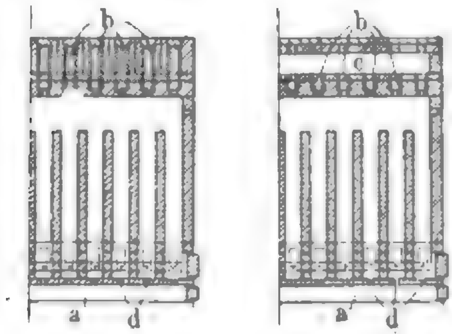
mittels der Exzenterstange *e* in der Weise bewegt werden, dafs die eine dieser Zugstangen *(d)* bei der Kraftäufserung auf Druck und die andere *(z)* auf Zug beansprucht wird. Durch diese Anordnung wird ein ruhiges, gleichmäfsiges Arbeiten bei geringem Kraftverbrauch, sowie eine geringere Beanspruchung der einzelnen Teile und des Gestelles erreicht.

Kl. 31c, Nr. 136138, vom 13. Juni 1900. Adolf Müller in Berlin. *Herstellung von Formen für Kunstgufs mittels elastischer Modelle.*

Statt der bisher hierfür verwendeten Gelatine wird Kautschuk benutzt, der im Innern, soweit es angängig ist, hohl ist und dadurch ermöglicht, dafs bei Herausnahme des Modelles aus der fest gewordenen Formmasse alle vorspringenden Teile desselben bequem ausweichen können. Im Gegensatz zu der zu weichen Gelatine sollen derartige Kautschukmodelle eine sehr getreue Widergabe des Originals ermöglichen.

Kl. 10a, Nr. 135827, vom 26. September 1901. Heinrich Koppers in Essen-Rüttenscheid. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter denselben liegendem Gasverteilungskanal.*

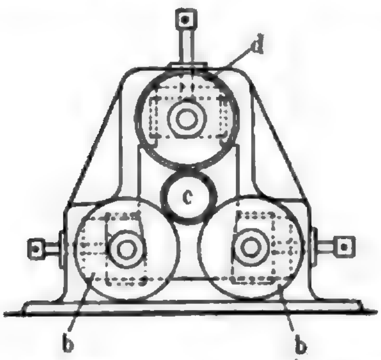
Bei diesem Koksofen tritt das Heizgas aus dem unter den Heizzügen liegenden Kanale *a* durch eine Anzahl von Düsen *d* in die Pfeifen ein. Um die Düsen *d*



während des Betriebes nachsehen und auswechseln zu können, befindet sich senkrecht über jeder Düse im Widerlager eine Durchbrechung *b*, welche entweder bis oben durchgeführt ist (Figur 1), oder nur bis zu dem oberen Kanale *c* geht, der zur Gaszuführung dient, wenn der Ofen ohne Gewinnung der Nebenprodukte betrieben wird.

Kl. 7b, Nr. 135883, vom 25. Juni 1901. Firma W. Fitzner in Laurahütte. *Verfahren und Vorrichtung zum Schweifsen von Quernähten an Schmiedeeisenrohren.*

Das zu verschweifsende Rohr *c* wird auf zwei gegeneinander einstellbare Unterwalzen *bb*, welche Antrieb erhalten, gelegt. Eine dritte, gleichfalls verstellbare Walze *d* übt von oben her einen Druck auf die zu verschweifsenden Stellen aus. Gleichzeitig wird in das erhitzte Rohr ein genau passender Dorn eingeschoben, der Deformationen an der Schweifsstelle verhindert.



Bei Rohren von sehr grofsem Durchmesser, bei denen der ganze Umfang nicht auf einmal auf Schweifshitze gebracht werden kann, werden die Unterwalzen nicht angetrieben und die Oberwalze nicht umlaufen, sondern pendeln gelassen und zwar so weit, dafs gerade nur der auf Schweifshitze gebrachte Teil des Rohres von der Walze geprefst wird.

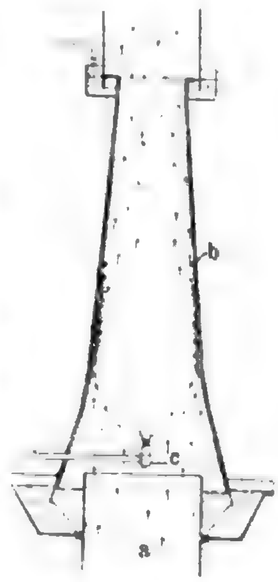
Kl. 10b, Nr. 136322. Dr. Ernst Trainer in Bochum. *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Briketts aus den Abfalllaugen der Sulfitcellulosefabrikation.*

Die Abfalllaugen der Sulfitcellulosefabrikation sind bereits vielfach als Bindemittel für Briketts in Vorschlag gebracht worden. Die Laugen wurden hierbei im dünnflüssigen oder im eingedickten (sirupartigen) Zustande mit den Brennstoffen vermischt und brikettiert. Derartige Briketts sind erst nach längerem Lagern oder künstlicher Trocknung verlade- und transportfähig und enthalten überdies nicht unbeträchtliche Mengen an Schwefel.

Gemäfs dem neuen Verfahren wird die Abfalllauge so weit eingedampft, dafs ein in der Wärme noch plastischer, in der Kälte aber harter und spröder Körper resultiert, der den gröfsten Teil seines Schwefels verloren hat. Diese Masse wird fein gemahlen, mit dem Brennstoff gemischt und in erhitztem Zustande geprefst. Die erhaltenen Briketts sollen sofort verlade- und transportfähig sein.

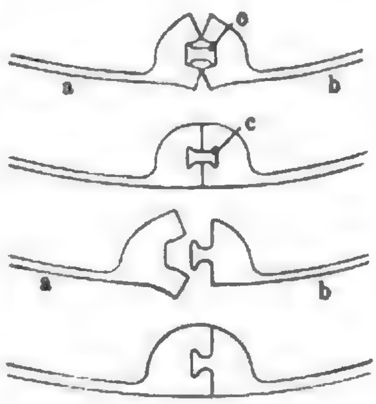
Kl. 12c, Nr. 135832, vom 23. Januar 1902. Sebastian Danner und Gustav Kubelka in Kladno. *Verfahren zur Reinigung von Gasen.*

Es ist bekannt, dafs die in einem Gase enthaltenen mechanischen Beimengungen um so vollständiger ausgeschieden werden, je energischer das zu reinigende Gas mit dem Reinigungsmittel in Berührung gebracht wird. Dieses Ziel soll gemäfs vorliegender Erfindung dadurch erreicht werden, dafs das aus dem Rohre *a* austretende unreine Gas zwischen dem für die Aufnahme der Verunreinigungen bestimmten Mittel (Wasser), welches an der Innenwandung des Rohres *b* herabfliefst, und einem gegen dieses Mittel gerichteten Gas- oder Dampfstrom hindurchgeführt wird. Letzterer wird durch eine Streudüse *c* in das Rohr *b* eingeführt und dient nicht nur zur Zerteilung und Oberflächenvergröfserung des herabfliefsenden Wassers, sondern auch zur Fortbewegung der Gase.



Kl. 7b, Nr. 136268, vom 27. März 1902. James Couston und William Porritt in Perth (West-Australien). *Verfahren zur Herstellung von nietlosen Rohren.*

Die Stofskanten der halbkreisförmig gebogenen Platten *a b* sind nach innen verstärkt und entweder mit Nut und Feder oder mit je einer Nut versehen. Sie werden durch Prefsdruck miteinander vereinigt, gegebenenfalls unter Benutzung einer Schliefsstange *c*. Die fertigen Rohre besitzen eine völlig glatte Aufsenhaut.

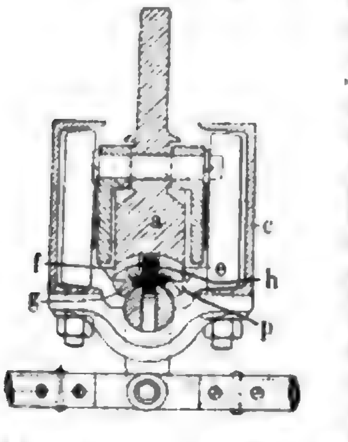


Kl. 48b, Nr. 136294, vom 11. September 1901. Paul Mangner in Jena. *Verfahren zur Herstellung lötfähiger verzinkter Eisenbleche.*

Bekanntlich haftet das Zinn auf verzinktem Eisenblech nur verhältnismäfsig lose, so dafs Lötungen desselben sehr unzuverlässig sind. Diesem Übelstande zu begegnen, werden die Bleche gemäfs vorliegendem Verfahren an allen den Stellen, wo sie nachher gelötet werden sollen, vor dem Verzinken mit einem Überzug versehen, der sie gegen die Verzinkung schützt. Diese Stellen werden dann für sich verzinnt und ergeben eine sehr haltbare Lötung.

Kl. 7a, Nr. 135687, vom 9. Juli 1901. Alphonse Thomas in Clabecq, (Belgien). *Schleppwagen für Walzeisen zum Schleppen nach beiden Richtungen.*

Der Mitnehmer *a* für das Walzgut ist an seiner Unterseite mit zwei versetzt zueinander stehenden Daumen *e* und *f* versehen, von denen der eine oder der andere von einem seitwärts beweglichen Anschlag *h* einseitig gesperrt werden kann, so dafs der Mitnehmer in seiner aufrechten Arbeitsstellung nach einer Seite umkippbar ist und nach der andern Seite feststeht. Wird hingegen der Anschlag *h* in die Mitte zwischen den beiden Daumen *e* und *f* gedreht, so kann der Mitnehmer *a* nach beiden Seiten gekippt werden. Der Mitnehmer *h* kann sich auf einem Tragstück *g* befinden, das sich in halbkreisförmigen Rinnen *p* des Wagens *c* führt.



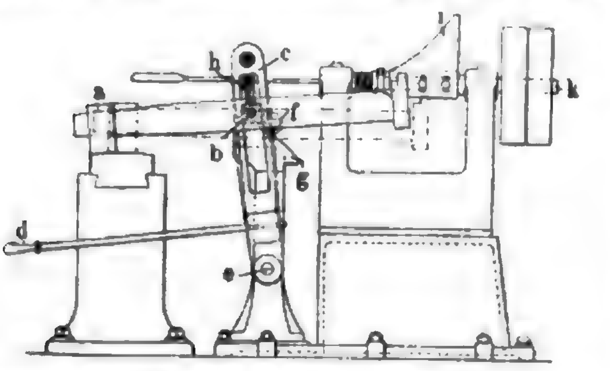
Kl. 7a, Nr. 135613, vom 2. März 1900. Cornelius Kuhlewind in Knoxville (V. St. A.). *Selbsttätige Sicherheitsvorrichtung gegen Walzenbrüche.*

Identisch mit dem amerikanischen Patente Nr. 662445; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Seite 44.

Kl. 49e, Nr. 136660, vom 22. August 1901. Joh. Carl Zenses in Remscheid-Haddenbach. *Schwanzhammer.*

Bezweckt wird, den Hammer über die ganze Fläche des Ambosses zu führen und das Werkstück, ohne es bewegen zu müssen, an jeder Stelle normal zur Ambofsfläche auftreffen zu lassen.

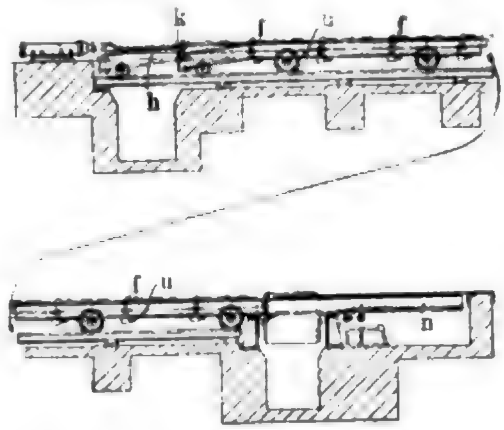
Der Hammer *a* ist mittels Zapfen *b* in Kulissen der Arme *c*, die mittels Steuerstange *d* um Bolzen *e*



gedreht werden können, frei verschiebbar. Bei dieser Bewegung führt sich die Hammerachse mit Rollen *f* auf der Oberflächengestalt des Werkstückes entsprechend geformten feststehenden Führungsflächen *g*, auf die sie durch Federn *h* niedergedrückt werden. Um bei diesen verschiedenen Höhenlagen des Hammerstieles eine stets gleiche Hubhöhe des Hammers zu erreichen, wird statt des gewöhnlichen Hebedaumens gleichfalls eine entsprechende Schablone *i* benutzt, die auswechselbar auf der seitlich gelagerten Antriebswelle *k* befestigt ist.

Kl. 7a, Nr. 136820, vom 21. September 1901. H. Sack in Rath b. Düsseldorf. *Schleppvorrichtung für Warmlager zum Schleppen von Universal- und ähnlichen Profileisen.*

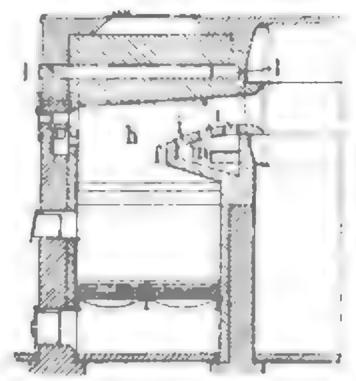
Statt der durch Seile oder Ketten zu einer endlosen Reihe verbundenen Schleppwagen für das Walzgut werden lange Schleppwagen *u* von der Breite des Warmlagers benutzt, die eine grofse Zahl von nach der einen Richtung hin umkippbaren Schleppdaumen *f* tragen und die von einer gemeinsamen Antriebswelle durch Vermittlung von Zahnstangen *n* eine gleichmäfsige hin und her gehende Bewegung erhalten. Hierbei befördern die Daumen *f* in der einen Richtung



das Walzgut auf dem Warmlager weiter. Es soll durch diese Vorrichtung das häufige Reifsen und das ungleiche Längen der bisherigen Wagenverbindungen beseitigt werden.

Zweckmäfsig ist das der Richtbank *h* zugekehrte Ende der Wagen *u* nach abwärts gebogen, um die hier gerichteten Werkstücke über die Rippe *k* der Richtbank hinwegzuheben.

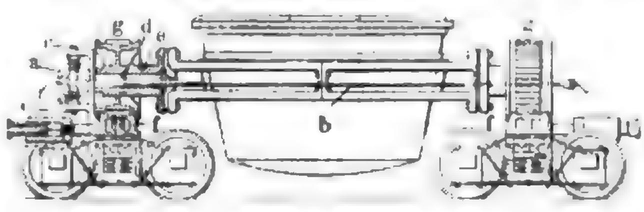
Kl. 24a, Nr. 136524, vom 25. Januar 1901. Arthur Weinhold in Leipzig-Lindenau. *Feuerungsanlage.*



In einem von dem eigentlichen Heizraum abgesonderten und in der Abzugsrichtung der Rauchgase liegenden Raume *h* (Gaskammer) ist eine Feuerbrücke *f* angeordnet, welche durch Kanäle *l*, eine Verteilungskammer *m* und Öffnungen *i* hoch erhitzte Sekundärluft den abziehenden Rauchgasen zuführt und eine vollständige Verbrennung derselben bewirkt.

Kl. 31c, Nr. 134581, vom 23. Januar 1901, Zusatz zu Nr. 132176; vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Seite 70. Edgar Arthur Weimer in Lebanon (Penns.). *Fahrbare und selbsttätig kippende Giefspfanne.*

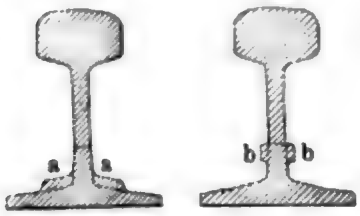
Der Arbeitscylinder *a* für die seitliche Verschiebung und Drehung der Pfanne *b* ist in Zapfen *c* drehbar und



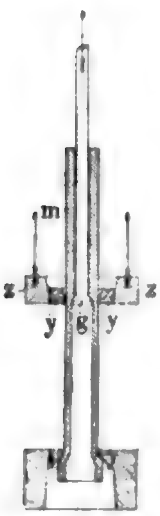
feststellbar gelagert, und seine Kolbenstange nach Art eines Universalgelenkes mit dem Zapfen *d* verbunden, welcher in der Nabe *e* des auf der Zahnstange *f* abrollenden Rades *g* drehbar ist. Hierdurch wird es möglich, die Giefspfanne rechts- oder linksseitig zu kippen.

Kl. 19 a, Nr. 135 142, vom 21. Juni 1901. Heinrich Dorpmüller in Aachen. *Eisenbahnschiene mit Stegrippen.*

Die Schiene ist beiderseits am Stegfufse unter Berührung der oberen Schienenfufsfläche oder frei zu beiden Seiten des Steges mit angewalzten Längsrippen *a b* versehen, welche an den Eingriffsstellen der Klemmplatten entsprechende Ausschnitte besitzen. Dadurch, dafs sich beim Verschieben der Eisenbahnschiene in der Längsrichtung die Rippe *a* oder *b* gegen die eingreifende Klemmplatte stemmt, wird das Wandern der Schienen verhindert.

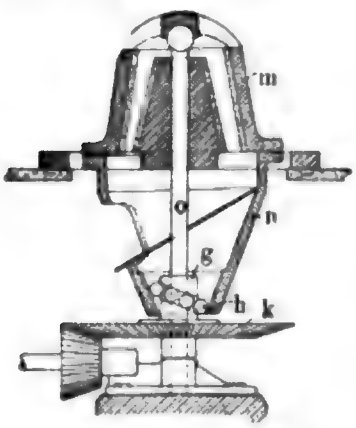


Kl. 7 b, Nr. 136 783, vom 30. Juni 1901. Gustav Alvermann in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren zur Herstellung nahtloser Rohre.*



Ein mit einer Längsbohrung versehener Metallstab *m* wird in erhitztem Zustande durch Hindurchziehen eines Dornes *g* erweitert und dabei eine Vergröfserung des äufseren Rohrdurchmessers durch ein aufserhalb und gegenüber dem Dorn *g* angeordnetes und gleichzeitig und gleichförmig mit ihm bewegtes Zieheisen *y z* verhindert. Das Verfahren wird mit anderen Dornen so oft wiederholt, bis der gewünschte Durchmesser oder die gewünschte Wandstärke des Rohres erreicht ist.

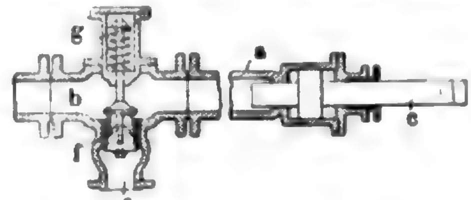
Kl. 50 c, Nr. 136 298, vom 19. November 1901. Firma H. Bourdeaux in Gera-Untermhaus. *Kegelbrecher mit um einen feststehenden Brechkegel pendelndem Brechmantel.*



Bei diesem Kegelbrecher erfolgt eine beschleunigte Abführung des zerkleinerten Mahlgutes durch die schwingende Bewegung des Brechmantels *m*. Dieser ist frei pendelnd aufgehängt und besitzt eine nach unten kegelförmig zulaufende Verlängerung *n*. In der Nabe *g* des Kegelrades *k* ist eine in sich zurückkehrende schräge Nut angeordnet, in welcher Kugeln *h* laufen. Bei der Drehung der Welle *o*, welche den inneren Brechkörper bewegt, bewirken die Kugeln *h* eine pendelnde Bewegung der Verlängerung *n* und des mit ihr verbundenen Mantels *m*.

Kl. 49 e, Nr. 134 866, vom 17. August 1901. Josef Fitz in Brunn a. Gebirge. *Hydraulischer Schlagapparat für Niet-, Loch-, Stanz- oder Bohrwerkzeuge.*

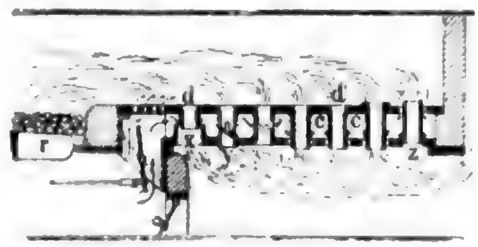
Der Schlagapparat besteht aus einem, den Schlagkolben *c* enthaltenden Cylinder *a*, welcher durch Rohr *b* mit der Druckwasserleitung dauernd verbunden ist und ein Ausströmventil *f* besitzt, dessen zwei Ventilteller tragender Körper abwechselnd mit dem oberen und unteren Teller an der Sitzhülse anliegen kann und durch eine Feder *g* oder ein Gewicht für gewöhnlich in der einen Endstellung gehalten wird. Das Ventil *f* wird durch den Wasserdruck entgegen der Wirkung der Feder *g* geöffnet, gleich darauf durch die mit grofser Geschwindigkeit ausströmende Wassermasse weiter bewegt und geschlossen. Hierbei ent-



steht ein Wasserschlag, welcher den Kolben *c* entgegen der Wirkung eines elastischen Mittels vorwärts treibt. Nach dem Schlage bewegt das elastische Mittel den Kolben *c* in seine Ruhestellung zurück. Diese Bewegung wird dadurch unterstützt, dafs das durch die Feder *f* in seine Anfangsstellung zurückgezogene Doppelventil *f* den Auslafs *e* des Cylinders *a* vorübergehend öffnet und dadurch den Kolben *c* vom Wasserdruck entlastet. Dies Spiel wiederholt sich in schneller Folge.

Kl. 24 a, Nr. 134 819, vom 27. Juni 1901. Max Arndt in Aachen. *Raucheerbrennungseinrichtung.*

Bei dieser Rauchverbrennungseinrichtung werden die vom Roste *r* kommenden Flammen und Rauchgase,

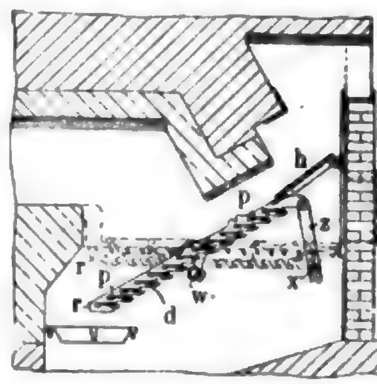


wie bereits bekannt, in viele Teile zerlegt und jedem derselben Sekundärluft zugeführt.

Die Neuerung besteht darin, dafs die die Flammen u. s. w. zerteilenden Rohre *d* von einer gemeinsamen oder von mehreren Luftkammern *c* umgeben sind, in welchen die Sekundärluft vorgewärmt wird. *x y z* zeigen verschiedene Ausführungsformen dieser Einrichtung.

Kl. 24 f, Nr. 136 645, vom 21. März 1902. Louis Volland in Erfurt. *Eine Treppenrostfeuerung, welche in eine Planrostfeuerung umgewandelt werden kann und umgekehrt.*

Der Roststabträger *r* ist um Welle *w* drehbar und wird als Schrägrost durch Zugstangen *z* in Stellung gehalten, wobei die Platten *p* sich mit Ansätzen in Rasten *d* der Wangen *r* lagern. Bei Umwandlung des Rostes in einen Planrost werden die Platten *p* herausgenommen, die Wangen *r* in eine wagerechte Lage gebracht und durch Bolzen *x* gesichert. Dann werden die Platten *p* als Planroststäbe wieder eingelegt und die Schüttplatte *h* als Schürplatte in Höhe des Rostes befestigt.



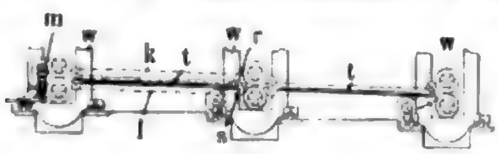
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

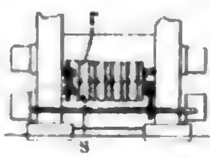
Nr. 695 264. Thomas Andrew in Richmond und Thomas Kerrison Bellis in London, Engl.

Die Erfinder verfechten die Ansicht, dafs die Überlegenheit des Tiegelstahls gegenüber Puddel- und Bessemerstahl (bes. feineres gleichmäfsigeres Korn) darauf zurückzuführen sei, dafs der Tiegelstahl einen gewissen Wasserstoffgehalt habe, den Puddel- und Bessemerstahl bei seiner Herstellung verlieren. Sie stützen sich auf theoretische Überlegungen, eine Beobachtung Prof. Arnolds, dafs Blasen im Puddel- und Bessemerstahl sich mit Wasserstoff gefüllt erweisen, und auf das angebliche Zeugnis hervorragender Fachgenossen. Sie verbessern daher Puddel- bezw. Bessemerstahlknüppel (von etwa 3 bis 4 Quadratzoll Querschnitt), indem sie dieselben bei Hellrotglut einer Wasserstoffatmosphäre etwa 15 Minuten lang aussetzen und sie darauf von Rot- oder Weifsglut (je nach dem von 0,10 bis 0,85 zugelassenen Kohlenstoffgehalt) in irgend einem, keinen Sauerstoff abgebenden Bade abschrecken.

Nr. 695 181. James D. Swindell in Pittsburg, Pa. *Fördertisch für Blechwalzenstrafsen.*

Zwischen je zwei Walzengerüsten *w* sind Tische *t* angeordnet, auf denen die unteren Teile einer oberen, und die oberen Teile einer unteren Reihe endloser Ketten *k* bezw. *l* schleifen, welche zwischen sich das aus dem einen Walzenpaar austretende Blech auf-

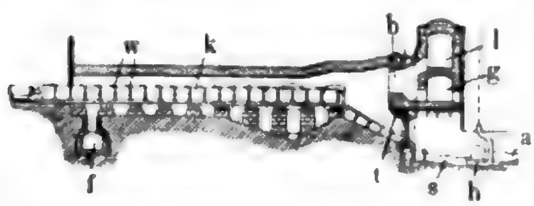




nehmen und es, ohne dafs es sich werfen kann, dem nächsten Walzenpaar zuführen. Die Ketten werden zu diesem Zwecke über gegensinnig umlaufende Scheibenreihen *r* bezw. *s* geführt. Die Scheiben sind an den Rändern genutet, in den Nuten liegen die Ketten. *m* sind federnd aufeinanderdrückende, durch ein Trittbebelwerk auseinander bewegbare Zuführungswalzen.

Nr. 694 569. John B. Nau in New York, N. Y. *Anwärmofen.*

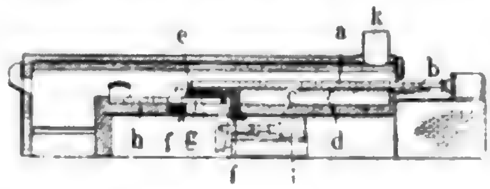
Die Beheizung geschieht durch Stichflammen, deren Richtung nach den Blöcken *k* hin durch die Neigung des die ganze Ofenbreite einnehmenden Brenners *b*, in welchen der Gaskanal *g* und der Luft-



kanal *l* einmünden, bestimmt wird. Der Brenner ruht auf einem wassergekühlten Träger *t*. Damit die nach *f* streichenden Flammen die Blöcke allseitig bespülen, sind Winkeleisen *w* dazwischen geklemmt. Die abrutschenden Blöcke gelangen auf Stahlbahnen *s* bis zum Anschlag *a* und werden mittels Haken *h* angehoben und fortgeführt.

Kl. 694 022. Charles H. Morgan in Worcester, Mass. *Anwärmofen.*

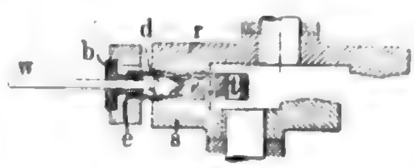
Die Blöcke *a* werden wie üblich durch den Kolben *b* auf gemauerten Längsträgern *e* mit darauf liegenden Wasserrohren *d* entlang gestofsen. Die Träger *c* laufen in bei *e* stufenförmig abgesetzte, eiserne, wassergekühlte Endstücke *f* aus, welche im (ungefähr) senkrechten Teil der Stufe eine Aussparung haben,



durch die ein Kolben *g* hindurchtritt. Wenn der bei *e* abwärts fallende und sich dabei um eine Kante kippende Block auf die vorstehenden Enden der Kolben *g* auffällt, kippt er sich um eine weitere Kante, so dafs die auf der unteren Sohle *h* liegenden Blöcke diejenige Seite den von *i* nach *k* streichenden Flammen darbieten, welche zuvor nach unten lag. Die weitere Fortbewegung der Blöcke auf *h* wird durch Cylinder *i* und Kolben *g* besorgt.

Nr. 693 381. William Dicks in Beaverfalls Pa. *Einrichtung zum Führen des vorderen Rohrendes beim Walzen von Rohren.*

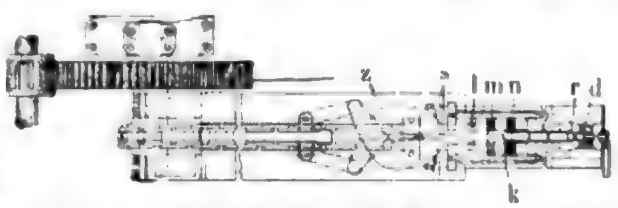
Die rotierenden Scheiben *r* und *s* treiben das Rohstück *t* über den Dorn *d*. Das zuerst gewalzte Ende *e* des Rohres pflegt nun infolge seiner raschen Umdrehung zu schlagen u. s. w., so dafs es den Dorn heftig erschüttert und



auch in Gefahr gerät, deformiert zu werden. Um dies zu verhindern, wird in das Ende *e* eine stützende Büchse *b* eingesteckt, welche auf der den Dorn *d* tragenden Stange *w* entlang gleitet.

Nr. 693 119. Samuel E. Dilscher in Pittsburg, Pa. *Ziehen von Rohren.*

Das Rohr *r* wird mittels der Zugvorrichtung *z* durch eine Reihe von Lehren *l m n* gezogen, wobei im Innern ein Dorn *d* liegt. Der Dorn besteht aus einer der Anzahl der Lehren entsprechenden Zahl von Abschnitten, welche auf einem gemeinschaftlichen Schaft aufgesteckt und von solcher Länge sind, dafs ihre (vom Zugmechanismus aus gesehen) vorderen Enden in der Ebene der Lehren liegen. Sie ver-



jüngen sich so, dafs das Rohr beim Ziehen nur zwischen Lehre und vorderem Ende jedes Dornabschnitts mit diesen in Berührung ist und an diesen Stellen eine fortschreitende Verminderung seiner Wandstärke erfährt, auf den Strecken zwischen den Lehren aber eine Verminderung seines lichten Durchmessers. Das zu ziehende Rohr wird warm gemacht, an seinem vorderen Ende über den Kopf *k* der Zugstange *s* zusammengezogen und nun absatzweise durch die Lehren gezogen, wobei der Dorn zunächst je um die Länge eines seiner Abschnitte vorrückt, aber stehen bleibt, sobald sein vorderes Ende die Lehre *l* erreicht hat.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Februar 1903 Werke (Firmen)	Monat Februar 1903 Erzeugung t
Giefsereiroheisen und **Gufswaren** I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	14	63 425
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	15 592
	Schlesien	7	5 040
	Pommern	1	6 741
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3 660
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 286
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	9	34 377
	Giefsereiroheisen Summa	44	131 121
	(im Januar 1903	45	144 405)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	2	12 593
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	3 195
	Schlesien	2	2 391
	Hannover und Braunschweig	1	6 960
	Bessemerroheisen Summa	8	25 139
	(im Januar 1903	8	26 857)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	172 245
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	188
	Schlesien	2	18 490
	Hannover und Braunschweig	1	17 544
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	7 600
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	16	228 713
	Thomasroheisen Summa	31	444 780
	(im Januar 1903	33	461 839)
Stahleisen und **Spiegeleisen** einschl. Ferromangan, Ferrosilicium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	12	34 265
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	18 982
	Schlesien	4	3 465
	Pommern	1	3 327
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	34	60 039
	(im Januar 1903	32	77 255)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	17	10 427
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	22	16 976
	Schlesien	8	26 343
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	950
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	18 484
	Puddelroheisen Summa	58	73 180
	(im Januar 1903	56	72 128)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	131 121
	Bessemerroheisen	—	25 139
	Thomasroheisen	—	444 780
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60 039
	Puddelroheisen	—	73 180
	Erzeugung im Februar 1903	—	734 259
	Erzeugung im Januar 1903	—	782 484
	Erzeugung im Februar 1902	—	597 334
	Erzeugung vom 1. Januar bis 28. Februar 1903	—	1 516 743
	Erzeugung vom 1. Januar bis 28. Februar 1902	—	1 254 022
Erzeugung der Bezirke.		Februar 1903 t	Vom 1. Januar bis 28. Febr. 1903 t
	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	292 955	607 279
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	54 933	108 361
	Schlesien	55 729	118 386
	Pommern	10 068	21 320
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	28 164	57 195
	Bayern, Württemberg und Thüringen	10 836	22 812
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	281 574	581 390
	Summa Deutsches Reich	734 259	1 516 743

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

(Hauptversammlung.)

Unter dem Vorsitz des Geheimrats Gerh. L. Meyer-Hannover fand am 18. März in Berlin die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller statt. Generalsekretär Bueck-Berlin erstattete den Geschäftsbericht, indem er die wichtigsten Tagesfragen des Wirtschaftslebens vorführte. Einstimmig wurde darauf folgender Beschlufsantrag angenommen: „Von der Ansicht ausgehend, dafs die Ilseder Hütte den oberschlesischen Hütten- und Walzwerken ohnehin eine erdrückende Konkurrenz bereite, hatte die Eisenbahnverwaltung das genannte Hüttenwerk von dem Genufs der allen andern Werken gewährten Frachtvergünstigung beim Bezuge von Ruhrkohlen und Ruhrkoks ausgeschlossen. Demgegenüber erklärt der Hauptvorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, namentlich auch die Vertreter Schlesiens, in einer heute abgehaltenen Sitzung, dafs die Voraussetzung, von der die Eisenbahnverwaltung bei der Differenzierung der Ilseder Hütte ausgegangen ist, eine irrtümliche sei. Die beiderseitigen Wettbewerbsverhältnisse seien vielmehr durchaus loyale, und es sei kein stichhaltiger Grund dafür vorhanden, dafs der Ilseder Hütte allein die allen andern Werken gewährte Vergünstigung vorenthalten bleibe.“ Zur Beratung von Anträgen zum neuen amtlichen Warenverzeichnis wurde ein Sonderausschufs eingesetzt. Für die Beschickung der Ausstellung in St. Louis zeigt sich keine Neigung.

Zu den Handelsverträgen wurde beschlossen: „Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, der nach wie vor an dem Grundsatz des Schutzes nationaler Arbeit festhält, ist der Überzeugung, dafs die Förderung der umfassenden Interessen der Eisenindustrie an der Erhaltung und Kräftigung der deutschen Ausfuhr den Abschlufs langfristiger Handelsverträge, in denen die Bindung der für die deutsche Eisenindustrie wichtigen fremden Zölle festgelegt wird, dringend notwendig erscheinen läfst. Der Verein hält es weiter für notwendig, dafs der deutschen Eisenindustrie die gleichen Voraussetzungen des Wettbewerbs in den fremden Staaten, wie den konkurrierenden ausländischen Industrien gesichert werden, dafs somit der Grundsatz der Meistbegünstigung auch in die neuen Handelsverträge aufgenommen wird. Der Verein bedauert lebhaft, dafs seinen mafsvollen Vorschlägen zum Schutze der deutschen Eisenindustrie nicht entsprochen worden ist. Die Zollsätze des Zolltarifs gewähren nunmehr keinen Raum zu Kompensationen; vielfach ist bereits nicht einmal das Mindestmafs des notwendigen Schutzes gewährt worden. Der Verein spricht sich daher gegen jede weitere Ermäfsigung der Eisenzölle aus und bittet, dafs, wenn solche doch mit Rücksicht auf das Zustandekommen der Handelsverträge nicht umgangen werden könnte, zuvor die Vertreter der Industrie gehört werden sollten. Es mufs erwartet werden, dafs es der Reichsregierung gelingen wird, gegenüber den prohibitiven Zöllen auswärtiger Staaten eine wesentliche Herabminderung dieser Zollsätze zu erlangen und dadurch der deutschen unzulänglich geschützten Eisenindustrie wenigstens die Möglichkeit dauernden Wettbewerbs im Auslande zu sichern.“

Zur Krankenversicherung wurde beschlossen: „Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erhebt Einspruch wegen einer Erledigung der Novelle zum Krankenversicherungsgesetz in dem gegenwärtigen Reichstag. Er ist der Überzeugung, dafs die Übelstände, welche gegenwärtig in der Krankenversicherung bestehen, sich nur durch eine organische Reform aus der Welt schaffen lassen, welche die als Brutstätte der Sozialdemokratie dienenden freien Hilfskassen als gleichberechtigte Träger der Krankenversicherung neben den durch Gesetz geschaffenen Krankenkassen beseitigt, in den Ortskrankenkassen die Alleinherrschaft der Sozialdemokratie bricht und das Verhältnis der Krankenkassen zu den Ärzten und Apotheken wenigstens insoweit regelt, dafs das Mittel der Streiks und Boykotts von dem Arbeitsfelde der Krankenkassen ausgeschlossen wird. Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat an sich nichts dagegen einzuwenden, dafs die Krankenunterstützung von 13 Wochen auf 26 Wochen ausgedehnt, die Unterstützungszeit der Wöchnerinnen von 4 auf 6 Wochen erweitert, und die Möglichkeit des Ausschlusses der Geschlechtskranken durch statutarischen Beschlufs beseitigt wird, trotzdem der Industrie durch diese Bestimmungen sehr erhebliche neue Lasten aufgelegt werden. Darin jedoch, dafs diese Wohltaten für die Versicherten vorweggenommen werden, ohne dafs eine organische Reform des ganzen Gesetzes an sie geknüpft wird, sieht der Verein eine Gefährdung einer solchen künftigen Reform überhaupt, indem es ihm zweifelhaft erscheint, ob sich später eine solche vom Reichstage erreichen lassen wird, wenn den Versicherten nicht gleichzeitig neue Vorteile geboten werden.“

Zentralverband deutscher Industrieller.

Der Zentralverband deutscher Industrieller hielt am 17. März eine zahlreich besuchte Delegiertenversammlung unter dem Vorsitze des Herrn Geh. Finanzrats Jencke im Kaiserhof zu Berlin ab.

Herr Geh. Rat Jencke eröffnete die Versammlung mit einer Begrüfsung der Erschienenen und einem Hinweise darauf, dafs die letzte Delegiertenversammlung in Düsseldorf stattgefunden, und fuhr dann fort: „Düsseldorf stand damals unter dem Zeichen der Ausstellung, die von den Leistungen Rheinland-Westfalens ein vollgültiges Bild gab. Die Entwicklungsgeschichte der Ausstellung, ihr Verlauf und namentlich auch ihr Abschlufs haben unwiderleglich bewiesen, dafs der Zentralverband das Richtige getroffen, wenn er schon seit langem sich auf den Standpunkt gestellt hat, dafs man nicht grofse Weltausstellungen veranstalten, vielmehr vorziehen solle, Ausstellungen ins Leben zu rufen, welche einen engeren Kreis, etwa Provinzen, umfafsten, oder solche, welche als Fachausstellungen zu bezeichnen sind. Einen Glanzpunkt der Düsseldorfer Ausstellung bildete die Ausstellung der Firma Krupp. Ich darf dies um so mehr sagen, als ich gar nicht mehr pro domo spreche, seitdem meine Beziehungen zu der Firma gelöst sind. Die Ausstellung der Firma Krupp fand den ungeteilten Beifall des In- und Auslandes. Damals weilte der Inhaber der Firma noch unter den Lebenden; die Anerkennung, welche seiner Firma zu teil wurde, war seine letzte grofse Freude. Ein trauriges Geschick hat ihn auf der Höhe

seiner Schaffenskraft dem Leben entrissen. Er hatte seiner Verwaltung die Aufgabe gestellt, das gesamte Arbeitsgebiet der Firma Krupp zur Darstellung zu bringen. Diese Aufgabe war auf eine glänzende Weise gelöst. Nach Schlufs der Ausstellung wurde der Inhaber der Firma aus dem Leben gerufen. Die tragischen Umstände, unter denen der Tod erfolgte, sind noch in unserer Aller Gedächtnis. Das hochherzige, ritterliche Eintreten Sr. Majestät des Kaisers und Königs für den verstorbenen Freund soll in der deutschen Nation und in der deutschen Industrie nicht vergessen werden. (Beifall.) Rheinland-Westfalen hat in einer imposanten und erhebenden Trauerfeier seinen Gefühlen weihevollen Ausdruck gegeben und die Kundgebung, die von dort ausgegangen ist, hat ihren Widerhall in ganz Deutschland gefunden. Das Direktorium des Zentralverbandes hat sein Beileid in einem Schreiben an die Frau Witwe des Verstorbenen und an das Direktorium des Werkes zum Ausdruck gebracht. Es sei aber auch mir heute, wo die Delegiertenversammlung wieder zum erstenmal zusammentritt, seitdem sich das Grab über diesem gröfsten deutschen Industriellen geschlossen hat, gestattet, einiges zu seinen Ehren zu sagen und Zeugnis davon abzulegen, dafs der Name Krupp im Zentralverbande nicht vergessen werden wird.

Herr Friedr. Alfr. Krupp war eine ganz eigenartige Persönlichkeit und ich wüfste nicht, mit wem ich ihn etwa zu vergleichen hätte. Sein Vater war es ja auch. Als er, der aus kleinen Anfängen hervorging, das Zeitliche segnete, war die Fabrik in wohlgeordneten Verhältnissen. Aber derjenige kennt die Entwicklung, welche die Fabrik seit 1887 genommen hat, schlecht, der der Ansicht sein sollte, dafs die Tätigkeit und Verdienste des Sohnes mit denen des Vaters sich nicht vergleichen liefsen. Ein jedes industrielle Werk, welches auf verständiger Grundlage ruht, trägt den Keim der Weiterentwicklung in sich; jedoch handelt es sich immer von neuem darum, bestehende Branchen auszudehnen, verwandte Branchen neu aufzunehmen. Insbesondere gilt dies von einer Fabrik, die die Kritik der ganzen Welt herausfordert. Es ist nun das gröfste Verdienst des Verstorbenen, dafs er die Weiterentwicklung der Fabrik in die richtigen Wege gelenkt und in den richtigen Bahnen zu erhalten verstanden hat. Der seit 1887 erfolgte grofsartige Ausbau der Fabrik war zwar nicht das Werk augenblicklicher Eingebung. Im Gegenteil aufserordentlich schwer ist man an die darauf bezüglichen Fragen herangetreten. Wenn aber ein derartiger Entschlufs gefafst war, dann war der Verstorbene vollständig auch dafür, plein pouvoir für die Durchführung zu geben, dann kannte er kein Zagen und kein Zögern, kein ängstliches Sparen. Dann stellte der Verstorbene aber auch die höchsten Anforderungen an die Angestellten. Es durfte nichts aus der Fabrik heraus, was nicht als das vollkommen Beste bezeichnet werden konnte. Den Geist der Treue und Gewissenhaftigkeit, den schon der Vater dem Werke eingepflanzt hatte, hat der Sohn trotz aller Schwierigkeiten, die mit dem Umfange des Werkes und der stets wachsenden Zahl von Beamten und Arbeitern sich noch steigerten, durch ein grofsartiges Beispiel eigener Pflichterfüllung genährt und erhalten. Das ist ein weiteres nicht hoch genug anzuschlagendes Verdienst des Verstorbenen. (Beifall.) Nur kleine Geister können im Tone des Vorwurfs die Behauptung aufstellen, dafs der Verstorbene im einzelnen der Kenntnis und des Interesses an seinem Werke entbehrt hätte. Nichts ist unrichtiger, als dieser Vorwurf. Welches Menschen geistige Kraft und Fähigkeit würde überhaupt ausreichen, um das, was zahlreiche Kapazitäten der Technik und der Wissenschaft hervorbringen, in sich aufzunehmen und zu beeinflussen? Das positive Wissen des Verstorbenen war ganz erstaunlich grofs; aber erste Pflicht des Heimgegangenen war, die grofsen Gesichtspunkte nicht aus dem Auge zu verlieren, und dieser Pflicht ist Herr Krupp jederzeit vollkommen nachgekommen. Niemand war so sehr von der Wahrheit des Ausspruchs überzeugt, dafs der Arbeitgeber seinen Arbeitern mehr als den Lohn schulde. Niemand hat so, wie Herr Krupp, die Wahrheit des Ausspruchs zur Tat gemacht, und auf dem Gebiete der Wohlfahrtseinrichtungen war es, wo er persönlich, und in immer steigendem Mafse die allergröfste und vollständig selbständige Initiative entwickelte. Seine Freigebigkeit auf diesem Gebiete kannte überhaupt keine Grenzen. Nach Dank oder Undank fragte er nicht. Es waren lediglich Menschenliebe und Menschenfreundlichkeit, welche ihn bestimmten, das Leben seiner Arbeiter so freundlich und angenehm wie möglich zu gestalten. (Lebhafter Beifall.) Beim Tode von Alfred Krupp im Jahre 1887 wurde die Befürchtung häufig ausgesprochen, ob es dem Sohne Friedrich Alfred Krupp gelingen werde, das väterliche Erbe auf der Höhe zu erhalten. Diese Befürchtungen sind unbegründet gewesen. Der seinem Vater in die Ewigkeit nachgefolgte Sohn hat die Gufsstahlfabrik in einem derartig gefesteten Zustand hinterlassen, dafs das Werk für alle Zukunft gesichert ist. Der Sohn hat diese Aufgabe glänzend erfüllt, er konnte seine Augen schliefsen in dem Bewufstsein, einen guten Kampf gekämpft und zur Ehre der deutschen Nation und der deutschen Industrie Hervorragendes beigetragen zu haben. (Lebhafter Beifall.) Herr Krupp liebte es nicht, persönlich hervorzutreten; aber er war auch gegen seinen Willen eine politische Persönlichkeit in eminentem Sinne (Sehr richtig!) und das um deswillen, weil seine Person und seine Art zu leben ein Programm bedeuteten, das mehr sagte und mehr bewies, als alle Doktrinen und alle Schulweisheit und alle politische Parteilehre. Ein industrieller Besitz von der Gröfse und Bedeutung des Kruppschen Werkes kann nicht verwaltet werden, ohne dafs zur Sozialpolitik Stellung genommen wird. Und das praktische Programm Krupps in dieser Beziehung hat vor dem der Doktrinäre den grofsen Vorzug der gesunden Anschauungsweise, der Durchführbarkeit und des segensreichen Erfolges gehabt. (Beifall.) Das Programm Krupp hat ja auch vielfach vorbildlich für die Gesetzgebung des Staates gewirkt. Hierin war der Verstorbene mit seinem Vater einer Gesinnung, aber auch in der rücksichtslosen Energie, mit welcher jeder Versuch der Sozialdemokratie, in der Fabrik Fufs zu fassen, zurückgewiesen wurde. Wenn die deutsche Industrie auch heute noch mit ihrem bei weitem gröfsten Teile der Sozialdemokratie gegenüber einen durchaus ablehnenden und mit Recht unversöhnlichen Standpunkt einnimmt, soll sie nicht vergessen, dafs dieser Standpunkt ihr erschwert und vielleicht unmöglich gemacht sein würde, wenn der gröfste Industrielle Deutschlands auch nur ein Titelchen von dem Grundsatze, dafs der Fabrikant Herr im Hause sein müfste, preisgegeben hätte. Ich bezeuge es, dafs in allen hiermit zusammenhängenden Fragen, welche für die deutsche Industrie Lebensfragen sind, zwischen dem Verstorbenen und seiner Verwaltung tatsächliche Übereinstimmung vorhanden war. Wäre der Verstorbene ein schwacher Charakter gewesen, wäre er namentlich sehr starken Einflüssen, welche Ende der achtziger und anfangs der neunziger Jahre auf ihn ausgeübt wurden, zugängig gewesen, wäre er sich weniger derjenigen Pflicht bewufst geblieben, welche auf ihm, als dem ersten deutschen Industriellen, ruhte und welche insbesondere auch dahin ging, in seiner Fabrik ein Bollwerk gegen das Eindringen sozialdemokratischer Ideen zu schaffen und damit den Widerstand der ganzen deutschen Industrie zu stärken — wäre das alles gewesen, so läge kein Grund für die Sozialdemokratie vor, ihn dermafsen zu hassen, wie sie es getan und noch jetzt tut. (Sehr richtig!) Ein edler und reiner Charakter, der wärmsten

Patrioten einer, ein treuer Freund der Arbeiter und Bedrückten, ein deutscher Industrieller im vornehmsten Sinne des Wortes ist in Friedrich Alfred Krupp dahingegangen. Dem Zentralverbande war er ein treuer Freund, und wenn er unsere Versammlungen auch nur selten bei ungewöhnlich bedeutsamen Angelegenheiten auszeichnete, so kann niemand besser als ich bezeugen, wie sehr er von der Bedeutung des Zentralverbandes und von der Nützlichkeit seines Wirkens überzeugt war. Zu wiederholten Malen hat er auch an einflufsreichen Stellen für die Ansichten des Zentralverbandes gewirkt. Die deutsche Industrie und der Zentralverband haben in ihm nicht nur ihren vornehmsten Repräsentanten, sondern eine wesentliche Stütze verloren, und wir können nur wünschen, dafs der Geist, in welchem der Verstorbene seine Pflicht als Deutscher und Industrieller auffafste, in der deutschen Industrie allezeit wach und wirksam bleiben möge (Beifall). Das wollen wir dem Verstorbenen in dieser Stunde als ehrendes Andenken geloben und ich ersuche Sie, zum Zeichen der Einstimmung sich von Ihren Plätzen zu erheben." (Die Versammlung erhebt sich, allseitiger lebhafter Beifall.)

Die Versammlung trat darauf in die Verhandlungen über die Tagesordnung ein.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten sprach sich Hr. Generalsekretär H. A. Bueck in seinem Jahresbericht über die Lage und die Anschauungen der Industrie wie folgt aus:

In Anknüpfung an die von dem Vorsitzenden mit Bezug auf die Ausstellung in Düsseldorf gesprochenen Worte zollt der Generalsekretär auch den Männern, die dieses grofse Werk veranstaltet und so erfolgreich durchgeführt haben, höchste Anerkennung. Ihr Werk sei der ganzen deutschen Industrie zu gute gekommen, die ihnen zum gröfsten Dank verpflichtet sei. Der Redner bezeichnet dann als das Hauptereignis der Zeit seit der letzten Delegiertenversammlung das Zustandekommen des neuen deutschen Zolltarifs. Das Gesamtergebnis sei für die Industrie wenig erfreulich. Die Industriezölle seien im Durchschnitt so niedrig bemessen, dafs das Prinzip des Schutzes der nationalen Arbeit in Zukunft nur sehr abgeschwächt werde wirken können. Als Ursache dieser betrübenden Erscheinung bezeichnet Redner die zu niedrige Bemessung der Zölle in dem ursprünglichen Entwurf und die Feindseligkeit der Vertreter der Landwirtschaft. Die von dieser erhobene Beschuldigung, dafs der Zentralverband die Landwirtschaft verraten habe, weist der Redner entschieden zurück. In Feindseligkeit gegen die Industrie wetteiferte mit den Agrariern die Sozialdemokratie gemeinsam mit der Freisinnigen Vereinigung. Nur wenige Abgeordnete hatten den Mut, für die Industrie einzutreten. Unter diesen Umständen war die Stellung des Reichstagsabgeordneten Dr. Beumer als berufener Vertreter der Industrie ungemein schwierig. Trotzdem hat er mit dem Aufwande gröfster Kraft und in mühevollster Arbeit die Interessen der Industrie nicht ohne Erfolg vertreten und sich deren Dank im hochsten Mafse erworben. Die schnelle Beendigung der Verhandlungen durch die Annahme des Antrags Kardorff hatte der Industrie insofern eine Enttäuschung bereitet, als sie gehofft hatte, dafs ruhige und sachliche Erörterungen die für sie so ungünstigen Beschlüsse der Kommission verbessern würden. Trotzdem müsse das Vorgehen der Mehrheitsparteien gebilligt und dankbar anerkannt werden, dafs die wenigen Vertreter der Industrie im Reichstage sich diesem Vorgehen angeschlossen haben. Eine andere Frage sei, was von Handelsverträgen erwartet werden könne. Die Bundesregierungen würden, wie der Abgeordnete v. Kröcher verraten habe, dem Tarifentwurf keine Tränen nachgeweint haben, wohl in der Erkenntnis, dafs es, den hohen Tarifen der andern betreffenden Länder gegenüber, ein schweres Werk sein werde, mit hohen Agrarzöllen und wesentlich herabgesetzten Industriezöllen Handelsverträge abzuschliefsen, und dafs der bestehende autonome Tarif sich besser dazu eignen würde. Der Reichskanzler scheine aber mit gutem Mut an diese Aufgabe heranzutreten. Er habe wiederholt seiner Überzeugung Ausdruck gegeben, dafs es gelingen werde, mit dem neuen Tarif brauchbare Handelsverträge abzuschliefsen. Freilich habe er dabei immer nur von der Landwirtschaft, nicht von Industrie und Handel gesprochen. Der Redner erwähnte bei dieser Gelegenheit auch den Handelsvertragsverein, der sich jetzt ganz in den Händen der Führer der Freisinnigen Vereinigung befinde, die mit der Sozialdemokratie an einem Strange gezogen und deren hauptsächlichster Führer auch für die Wahlen das Zusammengehen mit der Sozialdemokratie als Parole ausgegeben habe. Die erwähnten Vorgänge haben bei dem Geschäftsführer die Überzeugung hervorgerufen, dafs die Industrie in unserm Vaterlande nicht die Berücksichtigung finde, die ihr nach ihrer Bedeutung zukomme. Unter dieser Empfindung möge auch der Handelsminister gestanden haben, als er seine vielbesprochenen Reden in Köln, in Bremen und in Hannover gehalten habe. Der Geschäftsführer bedauerte die Angriffe, denen der Handelsminister wegen dieser Reden ausgesetzt gewesen sei. Der Hinweis des Ministers auf die realen Machtverhältnisse, welche auf die Regierung einwirken, und auf die wirkungsvolle Vertretung der agrarischen Interessen im Reichstage und der im Zusammenhang hiermit dem Handel und der Industrie erteilte Rat, für eine ähnlich wirkungsvolle Vertretung zu sorgen, gab dem Redner Veranlassung, darauf hinzuweisen, dafs die Wählerkreise, auf welche Handel und Industrie bezüglich besserer Vertretung angewiesen seien, sich in der Hauptsache in den Händen der Sozialdemokratie und des Zentrums befänden, welch letzteres auch der Industrie sehr wenig freundlich gesinnt sei. In Erkenntnis dieser Verhältnisse und des Umstandes, dafs eine Änderung in absehbarer Zeit nicht zu erwarten sei, habe der gröfste und bedeutendste Teil der deutschen Industrie sich in dem Zentralverbande eine grofsorganisierte Vertretungskörperschaft gebildet, der aber von der Regierung nicht genügende Beachtung zu teil werde. Der Redner kommt zu dem Schlufs, dafs der Kampf gegen die Sozialdemokratie das hauptsächlichste Ziel der mafsgebenden Kreise und der bürgerlichen Parteien sein sollte. Das werde aber bedauerlicherweise nicht erkannt. Der Staatssekretär des Innern betrachtete die Sozialdemokratie nicht mehr als eine Partei, die den Umsturz des Staates und unserer Wirtschaftsordnung erstrebe, sondern als eine Arbeiterpartei, womit sie in die Kreise der bürgerlichen Parteien gerückt werde. Diese, abgesehen von den Konservativen, wetteifern in dem Streben um die Gunst der Arbeiter und der Sozialdemokraten. Davon haben die jüngsten sozialpolitischen Verhandlungen bei Beratung des Etats des Reichsamts des Innern Zeugnis abgelegt. Diese Verhandlungen bieten in drei Richtungen besonderes Interesse: Erstens, wie schon bemerkt, das Buhlen des Zentrums und der linksliberalen Parteien um die Gunst der Arbeiter und Sozialdemokraten; zweitens das durch dieses Streben wesentlich gehobene Selbstgefühl der Sozialdemokraten, wodurch sie veranlafst wurden, mit cynischer Offenheit darzulegen, dafs sie dieselben geblieben und sich bezüglich ihrer Ziele und Zwecke nicht geändert haben. Die Sozialdemokraten liefern auch den Beweis für den dritten Hauptpunkt, den schmählichen Mifsbrauch der Tribüne des Reichstags zur Verhetzung der Massen und zur Vorbereitung der Wähler im sozialdemokratischen Sinne für die Reichstagswahlen. Im Hinblick auf all diese Vorgänge kommt der Redner zu der Frage, ob die zur Schrankenlosigkeit ausgeartete Freiheit der Rede, der Presse und wohl auch des Vereins- und

Versammlungsrechts, auch ferner, wie bisher, als unbedingtes Korrelat der höchsten Staats- und Kulturentwicklung anzusehen sei, oder ob nicht gerade die Erhaltung des Staates und unserer Kultur unbedingt Remedur erfordere. In Anknüpfung an die Vorgänge in Holland spricht der Geschäftsführer dem Minister der öffentlichen Arbeiten Dank und Anerkennung für sein mannhaftes Auftreten der Sozialdemokratie gegenüber aus. Er gibt seiner Überzeugung Ausdruck, dafs die von dem Hrn. Minister aufgestellten Grundsätze bei ihrer Durchführung Deutschland vor ähnlichen Vorgängen bewahren werden. Er erkennt an, dafs auch die Reichspostverwaltung sich von ähnlichen Grundsätzen leiten lasse, und gibt sich der Hoffnung hin, dafs sie auch bei den andern höchsten Reichsbehörden Eingang finden werden und dafs die Hoffnungen des Abg. Rösicke auf eine, seine weitgehenden sozialen Ideen und Pläne fördernde, soziale neue Ära Bülow-Posadowsky auf Sand gebaut sein möchten. Der Geschäftsführer weist dann die Angriffe desselben Abgeordneten zurück, der behauptet habe, dafs der Zentralverband ein Gegner der Arbeiterversicherungsgesetze gewesen sei, und kommt dabei auch auf den bedauerlichen Beschlufs des Reichstags zu sprechen, der die Industrie mit der unbegründeten Erhöhung der Reservefonds der Berufsgenossenschaften so schwer belastet habe. Der Zentralverband habe in einer Eingabe schon vor längerer Zeit den Reichskanzler um Abänderung dieser Gesetzesbestimmung gebeten. Der Redner kommt dann noch auf die Stellung des Zentralverbandes und auf die neue Waffe zu sprechen, die jetzt bei den Angriffen gegen ihn verwendet werde. Man bezeichne ihn nur als den Vertreter der die Rohstoffe und Halbfabrikate erzeugenden sogenannten schweren Industrien, während doch ein Blick in das fast wöchentlich in der Industrie-Zeitung veröffentlichte Verzeichnis der korporativen Mitglieder des Zentralverbandes leicht die Belehrung geben könne, in wie weitem Umfange er auch die Industrien der Fertigfabrikate vertrete. Er als Geschäftsführer könne versichern, dafs diese Industrien in Vertretung ihrer Interessen dem Bureau des Zentralverbandes die gröfste Arbeit auferlegten. Nach einem kurzen Hinblick auf die Kartellbewegung in Deutschland schliefst der Geschäftsführer seinen Vortrag mit dem ausdrücklichen Hinweis, dafs er, wie dies auch stets von dem Vorsitzenden der Delegiertenversammlung hervorgehoben werde, nur seine persönlichen Ansichten ausgesprochen habe. (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende dankte dem Redner für seine lichtvollen Darlegungen und knüpfte daran unter lebhaftem Beifall der Versammlung den Ausdruck der Freude, dafs Hr. Bueck, von schwerer Krankheit genesen, so frisch und kampfesmutig wieder im Zentralverband weile, dem er hoffentlich noch lange erhalten bleiben werde. Hr. Bueck dankte für die Ehrung und für die ihm sonst zu teil gewordenen Beglückwünschungen zu seiner Wiederherstellung und holte nach, dafs man sich im Zentralverbande auch gegen den Antrag v. Heyl im Reichstage wenden müfste, der die Erhöhung der Altersgrenze für jugendliche Arbeiter auf 18 Jahre und die Verkürzung der Arbeitszeit der Arbeiterinnen herbeiführen will. Er legte der Versammlung einen Antrag vor, dafs sie in der Verwirklichung des Antrages v. Heyl einen im hohen Mafse schädigenden Eingriff in die Interessen der Industrie und Arbeiterschaft erblicke und das Direktorium beauftrage, alle ihm erforderlich erscheinenden Schritte zu tun, um zu verhindern, dafs diesen Anträgen von den gesetzgebenden Gewalten Folge gegeben werde. Der von Hrn. Bueck eingebrachte Antrag wurde einstimmig angenommen.

Darauf berichtete Hr. Dr. jur. Schwartzkopff über die viermonatige Tätigkeit der in der Geschäftsführung seit dem 19. November vorigen Jahres geschaffenen Hauptstelle für Syndikatswesen, deren Aufgabe darin besteht, die Entwicklung des Kartellwesens zu verfolgen und die gemeinsamen Interessen der deutschen Kartelle zu vertreten. Von 234 bisher festgestellten Syndikaten haben sich 64 dieser Hauptstelle angeschlossen, worunter ein Drittel der Industrie für Fertigfabrikate angehört. Der Redner legt ausführlich die Wichtigkeit der Syndikate und Kartelle dar, namentlich auch im Hinblick auf den Weltmarktswettbewerb, und schliefst mit den Worten: Schon stehen die Industriekolonnen des Auslandes, besonders Nordamerikas, zum Einbruch bereit. Da gilt es, alle Kräfte zusammenzufassen zum Heile des Ganzen! (Lebhafter Beifall.)

Über den Abschlufs von Handelsverträgen berichtete in einem lichtvollen Vortrag Herr Regierungsrat Leidig, worauf der folgende, vom Direktorium eingebrachte Beschlufsantrag angenommen wurde:

I. Der Zentralverband deutscher Industrieller hält nach wie vor den Schutz der nationalen Arbeit und die Sicherung des inneren Marktes gegen die unter wirtschaftlich günstigeren Bedingungen arbeitende ausländische Produktion für die Hauptaufgabe deutscher Wirtschaftspolitik; er bedauert daher, dafs in den parlamentarischen Verhandlungen über den Zolltarif vom 25. Dezember 1902 zahlreiche Industriezölle, entgegen den Vorschlägen der Reichsregierung und des Zentralverbandes, ohne zureichende Begründung herabgesetzt worden sind.

II. Der Zentralverband erblickt anderseits in der Stetigkeit der Handelsbeziehungen zum Auslande und in der Erschliefsung und Erhaltung auswärtiger Märkte eine wesentliche Voraussetzung für das Gedeihen der deutschen Industrie und des deutschen Wirtschaftslebens. Nur auf diesen Wegen kann den zahlreichen und wichtigen Zweigen deutscher Gewerbstätigkeit, deren Erzeugung den Inlandverbrauch übersteigt, regelmäfsiger Absatz und damit grofsen Massen deutscher Arbeiter gesicherte Beschäftigung gewährt werden.

III. Der Zentralverband ist der Überzeugung, dafs die deutsche Handelspolitik dies Ziel nur erreichen kann

durch den Abschlufs langfristiger Handelsverträge unter Bindung der für die deutsche Ausfuhr wichtigen fremden Zollsätze, sowie unter Herabsetzung der zahlreichen Zollsätze, die die Produktion der fremden Staaten übermäfsig schützen und eine deutsche Einfuhr dorthin unmöglich oder unlohnend machen würden.

Durch die Handelsverträge sind ferner der deutschen Industrie die gleichen Voraussetzungen des Wettbewerbs in den fremden Staaten, wie den konkurrierenden ausländischen Industrien zu sichern. Es ist daher für die deutsche Industrie die Meistbegünstigung in allen mit Deutschland im wirtschaftlichen Verkehr stehenden ausländischen Staaten festzustellen.

IV. Der Zentralverband ist der Überzeugung, dafs durch die Sätze des Zolltarifs in zahlreichen Fällen lediglich das Mindestmafs des Schutzes, dessen die Industrie im Kampfe gegen die ausländische Konkurrenz bedarf, gewährt wird, in zahlreichen Fällen sogar schon unter dies Mindestmafs heruntergegangen ist; er spricht deshalb den dringenden Wunsch aus, die Reichsregierung wolle bei den Verhandlungen über den Abschlufs von Handelsverträgen auf weitere Ermäfsigung der Industriezölle nicht eingehen. Wenn jedoch von solchen Ermäfsigungen das Zustandekommen der Handelsverträge abhängen sollte, so bittet der Zentralverband, sie nicht vorzunehmen oder zuzugestehen, ohne vorherige

Anhörung von sachverständigen Vertretern der betreffenden Industrien.

V. Der Zentralverband gibt sich der Hoffnung hin, dafs es der Reichsregierung nicht nur gelingen werde, langfristige Handelsverträge abzuschliefsen, sondern auch dabei die von dem Zentralverbande im Interesse des gesamten deutschen Wirtschaftslebens bezeichneten Gesichtspunkte und geäufserten Wünsche voll zu berücksichtigen. Er gründet diese Hoffnung auf den Umstand, dafs die ausländischen Staaten, in mindestens gleichem Mafse wie Deutschland zu ihnen, auf gegenseitig friedliche und beide Teile fördernde Handelsbeziehungen angewiesen sind.

Über die Novelle zum Krankenversicherungsgesetz berichtete Hr. Dr. Tille, und brachte namens des Direktoriums folgenden Beschlufsantrag ein:

I. Der Zentralverband deutscher Industrieller ist einverstanden mit den neuen Vergünstigungen, welche die Novelle zum Krankenkassengesetz den Versicherten bietet; er billigt insbesondere die Ausdehnung der Krankenunterstützung von 13 auf 26 Wochen, die Verlängerung der Unterstützungszeit der Wöchnerinnen von 4 auf 6 Wochen und die Einbeziehung der Geschlechtskranken in die Pflege der Krankenkassen.

II. Der Zentralverband erhebt jedoch entschiedenen Einspruch gegen die gesetzliche Regelung dieser Punkte ohne gleichzeitige Vornahme der von ihm und weiten anderen Volkskreisen für dringend notwendig erachteten weiteren Reformen des Krankenkassengesetzes.

III. Als solcher Reform bedürftig erachtet der Zentralverband die durch ihre Organisation der sozialdemokratischen Agitation völlig ausgelieferten freien Hilfskassen und Ortskrankenkassen und das Verhältnis der Krankenkassen zu den Ärzten und Apotheken.

IV. Gegen die Erledigung der jetzt vorliegenden Novelle erhebt der Zentralverband daher Einspruch in der bestimmten Voraussicht, dafs durch die vorweggenommene Gewährung der bedeutungsvollsten, von den Versicherten erstrebten Vorteile, also ohne gleichzeitige Vornahme der notwendigen, im Interesse der Volksgesundheit, des sozialen Friedens und damit der Allgemeinheit liegenden weiteren organischen Reformen, diese nicht mehr zu erreichen sein würden wegen des dann sicher zu erwartenden Widerstandes seitens des sozialdemokratischen Teiles der gewerblichen Arbeiterschaft und daher auch seitens starker Parteien im Reichstage.

Die Resolution wurde einstimmig angenommen.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Unter dem Vorsitz des Geheimrats H. Lueg-Düsseldorf tagte am 19. März in Berlin die Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten. Der Vorsitzende begrüfste die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste. Danach wies Geheimrat Lueg darauf hin, dafs sich in der Rohstoff- und Halbzeugindustrie zur Zeit eine erfreuliche Besserung zeige, die nicht ohne günstigen Einflufs auf die Maschinenindustrie bleiben werde. Eine erfreuliche Wirkung auf die Zunahme der Ausfuhr habe auch die Düsseldorfer Ausstellung 1902 im Gefolge. Im Hinblick auf die Verhandlungen über den Zolltarif bittet Redner die Mitglieder, auf eine gröfsere Unterrichtung der Abgeordneten bedacht sein zu wollen; nicht jeder Wahlkreis habe, wie Duisburg-Ruhrort-Mülheim-Oberhausen in Dr. Beumer, einen so über alle Bedürfnisse der deutschen Industrie unterrichteten Abgeordneten; hier müsse in andern Wahlkreisen Wandel geschaffen und die Abgeordneten mehr als bisher über die Bedürfnisse der Industrie und insbesondere auch des Maschinenbaus unterrichtet werden. (Lebhafte Zustimmung.)

Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf erstattete hierauf den Jahresbericht. Er hob zunächst hervor, dafs die Mitgliederzahl von 145 auf 164 Firmen angewachsen sei, von denen 60 der Gruppe der Dampfmaschinenbauer und 73 der Gruppe der Dampfkesselfabrikanten angehören. Die Maschinenausfuhr belief sich im Jahre 1902 auf 224 399 t gegen 239 596 t im Jahre 1901 und 239 802 t, der gröfsten bis jetzt erreichten Ausfuhr, im Jahre 1900. Die Maschineneinfuhr ist fast bis auf die Hälfte derjenigen des Jahres 1900 zurückgedrängt worden; auf 52 120 t gegen 69 588 t im Jahre 1901 und 99 637 t im Jahre 1900. Über ein Drittel der Einfuhr entfällt auf landwirtschaftliche Maschinen. An der Gesamteinfuhr war beteiligt: Grofsbritannien mit 39,7 % (im Vorjahr 35,9 %). Von der Maschinenausfuhr entfielen auf Rufsland 15,4 % (18,5 %), Österreich-Ungarn 10,4 % (11 %), Frankreich 11,6 % (8,2 %). Bezüglich der Rubrizierung der Maschinen in den Veröffentlichungen des Statistischen Amtes hat letzteres eine Revision zugesagt. Die Frage des neuen deutschen Zolltarifs hat den Verein seit einer Reihe von Jahren beschäftigt. Der Vorstand hat veranlafst, dafs unter dem 24. Januar eine Eingabe an den Reichskanzler gerichtet und Fühlung mit den übrigen für die Handelsverträge in Betracht kommenden Stellen genommen wurde. Betreffs der Vorbereitung zu den neuen Handelsverträgen macht der Vortragende eingehende Mitteilungen. Österreich-Ungarn, dessen Maschinenzölle schon jetzt für einzelne Zweige als Sperrzölle zu betrachten sind, hat in seinem neuen Zolltarif weitere zum Teil nicht unbeträchtliche Erhöhungen hierin eintreten lassen. Rufsland hat in seinem neuen Zolltarifentwurf den Satz des allgemeinen alten Tarifs für die Hauptposition der Maschinen, nämlich Maschinen aus Gufseisen, Eisen und Stahl im neuen allgemeinen Tarif für die Einfuhr über die Seegrenze mit 2,55 Kreditrubel für das Pud unverändert gelassen, hat dagegen für die Einfuhr über die westliche Landesgrenze Zuschläge von 20 % vorgesehen. Da nach russischen Zeitungsstimmen man dort mindestens ebensosehr wie in Deutschland den Abschlufs eines neuen Handelsvertrags auf Grund angemessener gegenseitiger Zugeständnisse wünscht in der Erkenntnis, dafs der deutsche Markt für Rufsland eine ebenso grofse Bedeutung hat, wie der russische für Deutschland, so dürften die vorgesehenen Vorzugszölle für die Einfuhr zur See nicht ernst zu nehmen sein; immerhin haben wir zunächst mit der Tatsache zu rechnen, dafs die hier vorgenommenen Zollerhöhungen direkt gegen Deuschland sich richten. Die jetzt für Deutschland gültigen Sätze des russischen Vertragstarifs, die 10 bis 18 % hinter den Sätzen des gegenwärtigen allgemeinen Tarifs zurückbleiben, entsprechen schon einem Wertzoll von 20 bis 50 und mehr Prozent, bei dem abgesehen von einzelnen Spezialitäten eine Ausfuhr deutscher Maschinen ganz unmöglich ist. Die Schweiz hat ebenfalls ihren neuen Zolltarif fertiggestellt und in demselben die Maschinenzölle zunächst allgemein verdoppelt, d. h. den Grundbetrag von 4 auf 8 Fr. erhöht, ferner aber durch Einführung einer Staffelung für die Gewichte unter 10 t noch wesentliche weitere Steigerungen vorgesehen. Für die gröfste Sammelposition der Maschinen sind die Sätze bei einem Gewicht von 10 000 kg und darüber 8 Fr., 2500 kg bis 10 000 kg 10 Fr., 500 bis 2500 kg 12 Fr., 100 kg bis 500 kg 16 Fr., unter 100 kg 20 Fr., gegen 4 Fr. im gegenwärtigen Tarif. Der Zoll für Nähmaschinen ist von

4 auf 20 Fr. heraufgesetzt, während für Lokomotiven eine Erhöhung von 10 auf 12 Fr. vorgesehen ist und Maschinenteile roh vorgearbeitet nach wie vor mit 60 Cent für 100 kg verzollt werden sollen. Auch in Norwegen unterliegt zur Zeit ein neuer Zolltarif der Beratung; nach der Vorlage würden dort für die Folge nur die landwirtschaftlichen Maschinen und Teile derselben zollfrei bleiben, während für alle übrigen Maschinen der jetzt nur für einzelne Kategorien derselben geltende Zollsatz von 5 % vom Wert eingeführt werden soll.

Im weiteren Verlaufe bespricht Dr. Schrödter dann noch das Krankenkassengesetz, die Umfrage über die Sonntagsruhe und äufsert sich über den Anschlufs Deutschlands an den Patentverband. Nach mehreren anderen, innere Fragen des Vereins betreffenden Mitteilungen schliefst der Redner seinen Vortrag unter lebhaftem Beifall.

Dem Vortrage Dr. Schrödters folgte eine lebhafte Erörterung, an deren Schlufs man einstimmig den vom „Zentralverband deutscher Industrieller“ bezüglich der Handelsverträge und der Krankenkassengesetz-Novelle gefafsten Beschlüssen beitrat.

Regierungsrat Koch vom Kaiserlichen Statistischen Amt hielt darauf einen Vortrag über die Nachweisung der Maschinen in der deutschen Handelsstatistik. Generalsekretär Stumpf-Osnabrück erstattete sodann einen Bericht der Kommission über Lieferungsbedingungen der Syndikate, worauf der Schlufs der Hauptversammlung erfolgte.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der letzten Sitzung des Vereins sprach Geh. Baurat Bork

über den elektrischen Betrieb auf Hauptbahnen.

In den letzten Jahren seien sehr wesentliche Fortschritte in der Erprobung dieser Betriebsweise, die naturgemäfs von derjenigen der Strafsenbahnen erheblich abweichen müsse, zu verzeichnen. Neben einigen gröfseren Ausführungen auf den italienischen, französischen und schweizerischen Bahnen sei im besonderen der Versuchsbetrieb auf der Wannseebahn von Bedeutung gewesen. Dieser Betrieb sei mit dem ausgesprochenen Zweck eingerichtet worden, durch eingehende Messungen die wesentlichsten Grundzüge für die Gestaltung der elektrischen Betriebseinrichtungen festzustellen und durch längere Betriebsführung den Nachweis der Betriebstüchtigkeit zu erbringen, sowie einen möglichst einwandfreien Nachweis der Betriebskosten gegenüber dem bisherigen Dampfbetriebe zu liefern. In erster Beziehung seien so ausreichende Grundlagen gewonnen worden, dafs bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik die Möglichkeit gegeben sei, für jeden Einzelfall die zweckmäfsigste Bauart festzustellen. In betriebstechnischer Hinsicht habe der Versuchsbetrieb ergeben, dafs, abgesehen von unbedeutenden Betriebsstörungen, die bei Neuanlagen nie ganz vermieden werden könnten, die elektrische Zugförderung als durchaus betriebstüchtig zu bezeichnen sei. Als ein wesentlicher Vorzug des elektrischen Betriebes sei hervorzuheben, dafs die Züge sich aus einzelnen Zugeinheiten bilden liefsen, von denen jede ihre eigene Betriebskraft besitzt. Es liege auf der Hand, dafs bei dieser Zugbildung in weitgehendster Weise dem wechselnden Verkehrsbedürfnisse, wie solches bei Vorortbahnen stets auftrete, entsprochen werden könne. Beim Dampfbetriebe könne diese Anpassungsfähigkeit, wie leicht ersichtlich, nicht in gleichem Mafse erreicht werden. Hinsichtlich der Betriebskosten habe sich ergeben, dafs sich diese bei einem Strompreise von 6 Pfg. für die Kilowattstunde unter sonst gleichen Umständen kaum höher stellten, wie beim bisherigen Lokomotivbetriebe. Sie würden aber unter die Kosten des Dampfbetriebes sinken, sobald man die vorgenannte bessere Anpassungsfähigkeit des elektrischen Betriebes an die jeweiligen Verkehrsbedürfnisse ausnutze. Als weitere Vorzüge der elektrischen Betriebsweise bei Vorortsbahnen seien der Wegfall der Rauch- und Rufsplage, sowie das geräuschlosere Anfahren anzuführen, indem die starken Schläge beim Auspuffen des Dampfes entfielen. Aber auch hinsichtlich der Anfahrbeschleunigung, die für den Vorortverkehr von nicht zu unterschätzender Bedeutung sei, gestalte sich der elektrische Betrieb wesentlich vorteilhafter. Allgemein wurde noch darauf hingewiesen, dafs auch an den Oberbau infolge der Verteilung des Adhäsionsgewichtes auf eine gröfsere Anzahl Achsen geringere Anforderungen gestellt würden. Um weitere Erfahrungen im vollen Betriebe einer Vorortstrecke zu sammeln, werde gegenwärtig auf der Vorortbahn Berlin — Grofs-Lichterfelde-Ost eine elektrische Zugförderungsanlage eingerichtet, deren Ausführung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft übertragen sei. Die Stromversorgung erfolge mittels Gleichstroms von dem Elektrizitätswerk Süd-West in Schöneberg durch neben den Geleisen liegende Schienen in ähnlicher Weise wie bei der Wannseebahn. Die Züge würden vorläufig aus drei vierachsigen Motorwagen zusammengesetzt, von denen die Endwagen je 74 Plätze III. Klasse, einen Führerabteil und einen Gepäckraum, der mittlere Wagen 58 Plätze II. Klasse und einen Heizkesselraum für die Dampfheizung des Zuges enthielten. Die Wagen seien mit je zwei Motoren ausgerüstet, die vom Führerstande am Kopfe des Zuges aus gesteuert werden könnten. Die drei Wagen bildeten im allgemeinen eine Zugeinheit. Es liefsen sich jedoch auch zwei Wagen als Zugeinheit verwenden, weil der vorgenannte Heizkesselraum des mittleren Wagens ebenfalls mit einer Steuerungseinrichtung versehen sei und als Führerraum benutzt werden könne. Die Wagen würden elektrische Beleuchtung erhalten. Die Zugfolge solle bis auf weiteres wie beim bisherigen Lokomotivbetriebe 10 und 20 Minuten betragen. Ebenso werde zunächst die Fahrzeit dieselbe bleiben wie beim Lokomotivbetriebe, um einwandsfreie Vergleiche zwischen beiden Betriebsarten anstellen zu können. Zum Schlufs wurde noch darauf hingewiesen, dafs gegenwärtig der Bau von Motoren angestrebt werde, welche es ermöglichen sollen, hochgespannten Wechselstrom zur Anwendung zu bringen, ohne den bisher hierbei verwendeten Drehstrom, welcher drei Leitungen erfordert, zu benutzen. Sollten diese Bestrebungen Erfolg haben, so werde damit ein weiterer wesentlicher Fortschritt in der Ausgestaltung der elektrischen Zugförderung zu verzeichnen sein.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten ist durch Inbetriebsetzung einer Anzahl neuer Hochöfen sowie durch eine etwas bessere Versorgung mit Rohmaterialien gewachsen. Indessen sind die Transportschwierigkeiten durchaus noch nicht gehoben. Gegen Anfang März hatte die United States Steel Corporation 11 Hochöfen aufser Betrieb, davon 4 wegen Reparaturen, die sich aber unter anderen Umständen hätten verschieben lassen.

Die wöchentliche Leistung der unter Feuer stehenden Ofen betrug in Grofstons:

		Davon erzeugt mit Koks	Davon erzeugt mit Holzkohle
Am 1. März 1903 .	355 333 t	348 024	7 309
„ 1. Februar 1903	343 111 t	335 339	7 772
„ 1. Januar 1903	353 800 t	346 073	7 727
„ 1. Januar 1902	298 460 t	291 992	6 468
„ 1. Januar 1901	250 351 t	243 254	7 097

Die Vorräte bei den Werken betrugen:

am 1. Januar 1903 . . .	99 895
„ 1. Februar 1903 . .	119 641
„ 1. März 1903 . . .	159 353

„The Iron Age“, 12. März 1903.

Erzeugung an Bessemerstahlblöcken und Schienen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Die Gesamterzeugung an Bessemerstahlblöcken betrug im Jahre 1902 9 306 471 Grofstonnen gegen 8 713 302 tons im Jahre 1901, weist mithin eine Zunahme von 593 169 tons oder 6,8 % auf. In den letzten 6 Jahren wurden erzeugt:

Jahr	Bessemerstahlblöcke Grofstons	Jahr	Bessemerstahlblöcke Grofstons
1897 . . .	5 475 315	1900 . . .	6 684 770
1898 . . .	6 609 017	1901 . . .	8 713 302
1899 . . .	7 586 354	1902 . . .	9 306 471

Die nachstehende Tabelle weist die Erzeugung der einzelnen Staaten seit 1899 nach:

Staaten	1899 Grofstons	1900 Grofstons	1901 Grofstons	1902 Grofstons
Pennsylvanien .	3968779	3488731	4293439	4379516
Ohio	1679237	1388124	2154846	2528802
Jllinois	1211246	1115571	1324117	1443614
Andere Staaten .	727092	692344	940800	954539
Insgesamt . .	7586354	6684770	8713302	9306471

Die Erzeugung aller Arten von Bessemerstahlschienen belief sich im Jahre 1902 auf 2 876 293 Grofstons, gegen 2 836 273 t im Jahre 1901 und 2 361 921 t im Jahre 1900. Nachstehende Tabelle zeigt die Erzeugung von Bessemerstahlschienen der einzelnen Staaten in den letzten vier Jahren:

Staaten	1899 Grofstons	1900 Grofstons	1901 Grofstons	1902 Grofstons
Pennsylvanien .	1224807	1195255	1406008	1148425
Andere Staaten .	1015960	1166666	1430265	1727868
Insgesamt . .	2240767	2361921	2836273	2876293

(„The Bulletin“, 10. März 1903.)

Kanadas Roheisenerzeugung im Jahre 1902.

Nach der Statistik der „American Iron and Steel Association“ belief sich die Roheisenerzeugung Kanadas im Jahre 1902 auf 319 557 t gegen 244 976 t im Vorjahre. Von der letztjährigen Erzeugung wurden 302 712 t mit Koks und 16 845 t mit Holzkohle erblasen. Ein wenig über 1/3 der Gesamterzeugung, nämlich 107 315 t, entfiel auf basisches Roheisen, an Bessemereisen wurden 9000 t hergestellt. Spiegeleisen und Ferromangan werden seit 1899 nicht mehr erblasen.

Der Fortschritt der Roheisenerzeugung in den letzten neun Jahren erhellt aus folgender Tabelle:

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1894 . .	44 791	1897 . .	53 796	1900 . .	86 090
1895 . .	37 829	1898 . .	68 755	1901 . .	244 976
1896 . .	60 030	1899 . .	94 077	1902 . .	319 557

Der Vorrat an unverkauftem Roheisen stellte sich am Jahresschlufs auf 20 000 t gegen 59 472 t am Schlufs des Vorjahres. Die Zahl der Hochöfen betrug am 31. Dezember 1902 14, von denen nur 7 unter Feuer standen. Von diesen Öfen sind 9 für den Betrieb mit Koks, 4 für den Betrieb mit Holzkohle und 1 für gemischten Betrieb bestimmt. Aufserdem sind noch 4 Koks- und 2 Holzkohlenhochöfen im Bau begriffen.

(„The Bulletin“ vom 25. Februar 1903.)

Kupfererzeugung und Kupferverbrauch in Deutschland.

Der von Aron Hirsch & Sohn, Halberstadt, veröffentlichten Kupferstatistik für das Jahr 1902 entnehmen wir die folgende Zusammenstellung, welche die Entwicklung der Kupfererzeugung und des Kupferverbrauches in Deutschland während der beiden letzten Jahrzehnte in deutlicher Weise vor Augen führt:

.	Einfuhr t	Ausfuhr t	Erzeugung t	Verbrauch t	Ausfuhr v. Fabrikat. t
1880	12 301	6 478	13 839	19 622	—
1885	13 168	5 706	17 737	27 199	—
1889	29 643	7 146	22 134	44 631	—
1891	34 153	6 244	24 688	56 868	16 543
1892	32 498	6 597	25 406	56 103	16 600
1893	38 455	7 517	24 011	60 518	20 052
1894	37 032	6 608	25 857	62 955	22 167
1895	44 365	6 329	26 013	60 362	24 949
1896	56 114	5 996	29 700	85 160	33 889
1897	67 572	7 182	29 468	96 303	33 091
1898	73 290	6 972	30 703	101 518	36 724
1899	70 094	7 061	37 646	102 618	40 175
1900	83 502	5 504	32 423	116 900	46 939
1901	58 620	5 090	31 572	89 785	42 240
1902	76 495	4 678	29 728	107 906	45 261

Wir ersehen daraus, dafs die deutsche Kupferindustrie auf den verflossenen Zeitraum, abgesehen von dem Jahre 1901, mit Befriedigung zurückblicken kann; besonders weist der Kupferverbrauch einen aufserordentlichen Fortschritt auf.* Er übertrifft den aller anderen

* Der Verbrauch in den Vereinigten Staaten ist allerdings noch bedeutend gröfser; er betrug im Jahre 1891 96 797 t und stieg bis zum Jahre 1902 auf schätzungsweise 224 000 t.

Länder des europäischen Festlandes und stellt sich dem Englands an die Seite, das früher unbestritten der Sitz der gröfsten Kupferindustrie der Welt war.

Die Gesamtziffern des Verbrauches nach Verwendungsarten verteilen sich nach der Quelle wie folgt.

Es verbrauchten:

	1900 t	1901 t	1902 t
Elektrische Fabriken . .	43 000	26 000	37 000
Kupferblech- und Stangenkupfer-Walzwerke . . .	18 000	16 000	18 000
Messing-, Walz- und Drahtziehereiwerke	35 000	29 000	32 000
(Die Messingfabrikation ist um den Zinkzusatz gröfser.)			
Chemische Fabriken einschliefsl. Vitriolwerke .	2 000	2 000	2 000
Schiffswerften, Eisenbahnen, für Gufszwecke, Armaturen, Legierungen, Neusilber u. s. w. . . .	19 000	17 000	19 000
Zusammen . .	117 000	90 000	108 000

Es sei noch erwähnt, dafs die deutsche Kupferproduktion für das Jahr 1902 aus heimischen Erzen in der Hauptsache nur aus 18 749 t Mansfelder und 710 t Stadtberger Kupfer bestand, während alle anderen Produzenten zum gröfsten Teil ausländisches Rohmaterial* mit verhütteten.

Preise für Speziallegierungen.

Das „Comptoir des Minerais et Produits Métallurgiques spéciaux" in Paris veröffentlicht die folgende Preisliste für Speziallegierungen:

Reines Chrom bei Bezug von mehreren 100 kg 6,20 *M* f. d. Kilogramm.
Reines Mangan bei Bezug von mehreren 100 kg 4,60 f. d. Kilogramm.
Ferro-Silicium, der Preis wechselt entsprechend dem Siliciumgehalt und beträgt bei 25 % 24 *M* für 100 kg.
Reines Molybdän, pulverisiert, 1560 *M* für 100 kg.
Wolfram mit garantiertem Minimalgehalt von 96 % reinem Wolfram 5,52 *M* f. d. Kilogramm.
Ferro-Wolfram, 70 bis 80 %, 3,20 *M* f. d. Einheit des Metalles.
Ferro-Titan, 30 % Titan, 1,60 *M* f. d. Kilogramm.
Ferro-Chrom, Kohlenstoffgehalt zwischen 0,4 und 1 %, 3,20 *M* f. d. Kilogramm auf der Basis eines Chromgehalts von 60 % mit Erhöhung von 4,8 Pfg. auf die Einheit Chrom bei mehr als 60 %.
Ferro-Chrom, Kohlenstoffgehalt ungefähr 3 %, 1,2 bis 1,44 *M* f. d. Kilogramm bei 60 % Chrom.
Ferro-Chrom, 7 bis 8 % Kohlenstoff, 0,48 bis 0,56 *M* f. d. Kilogramm bei einem Chromgehalt von 60 bis 65 %.
Reines Vanadium 96 *M* f. d. Kilogramm.
Ferro-Vanadium, 30 % Vanadium, 64 *M* f. d. Einheit Vanadium.
Reines Nickel 3,20 *M* f. d. Kilogramm.
Thermit, rot, zum Schweifsen nach dem Goldschmidtschen Verfahren, bei Abnahme von 50 kg und mehr 2,20 *M* f. d. Kilogramm, für geringere Mengen 2,60 *M*.

* Hierunter befanden sich 461 321 t spanischer und portugiesischer Kiese, die bekanntlich nach vorgängiger Röstung und Auslaugung den Eisenhütten in Form von purple ore zugehen.

Der Schiffbau am deutschen Rhein in den letzten Jahren.

Von den an deutschen Binnengewässern liegenden Schiffbauanstalten und Werften, die man als mittlere oder gröfsere Betriebe bezeichnen kann, liegt, entsprechend der hervorragenden Bedeutung der Rheinschiffahrt, die Mehrheit im Gebiete des Rheins: Von 12 binnenländischen Werften finden wir 7 im Rheinland. Die Berufszählung von 1895 zählte im ganzen 138 Hauptbetriebe in rheinischen Bezirken, in der Hauptsache sind dies jedoch nur kleine Handwerksbetriebe, die für die Herstellung von Schiffen wenig in Frage kommen.

Der Flufsschiffbau in den letzten Jahren verrät, wenn man die statistischen Ergebnisse seiner Tätigkeit in Betracht zieht, durchaus nicht die schlechte Lage. Der Bau an Flufsschiffen in Deutschland betrug:

	Anzahl	Br.-Reg.-T.		Anzahl	Br.-Reg.-T.
1899 . .	167	28 390	1901 . .	199	23 308
1900 . .	97	16 884	1902 . .	194	32 489

Hierzu kommen gerade für die binnenländischen Werften noch eine erhebliche Anzahl anderer Bauten: Hilfsfahrzeuge zu Seeschiffen, Bagger, Hellingverschlufsschiffe, Anlegeponten, Prahme u. ä. Man sieht aus alledem, dafs die Zunahme der Produktion noch kein Zeichen von gutem Geschäftsgang sein mufs.

Für die speziell rheinischen Schiffbauanstalten — es sind nach den Listen des Germanischen Lloyd die Firmen: Schiff- und Maschinenbau-A.-G.-Mannheim, Christoph Ruthof-Kastel, Gebr. Sachsenberg-Deutz-Rofslau a. d. Elbe, Ewald Berninghaus-Duisburg, Meidericher Schiffswerft, die Dortmunder Union und seit 1902 Schaubach und Graemer-Koblenz — ist eine Zunahme ebenfalls deutlich zu erkennen. Es betrug nämlich die Anzahl der fertiggestellten Neubauten

1900 . . .	68	mit	15 852	Br.-Reg.-T.
1901* . . .	68	„	12 649	„
1902 . . .	89	„	14 708	„

Der steigenden Zahl der Neubauten steht eine auf gleicher Höhe bleibende Anzahl der Register-Tons gegenüber, ein Beweis, dafs in den letzten Jahren besonders kleinere Hilfsfahrzeuge und ähnliches Material hergestellt worden ist. Sicher ist, dafs die rheinischen Werften einen sehr erheblichen Teil der binnenländischen Produktion bestreiten. Es waren nämlich in den letzten Jahren die fertiggestellten Neubauten folgendermafsen verteilt:

	auf binnenländischen Werften überhaupt		davon auf rheinischen Werften	
	Anzahl	Br.-Reg.-T.	Anzahl	Br.-Reg.-T.
1900	90	17 198	68	15 852
1901	93	18 589	68	12 649
1902	130	25 380	89	14 708

Der bedeutende Anteil an den Gesamt-Register-Tons des Jahres 1900 ist zurückzuführen auf den Bau einiger besonders grofser Kähne auf der Werft von Ruthof-Kastel für eine Düsseldorfer und eine Mannheimer Gesellschaft.

Nicht uninteressant sind die Ergebnisse einer Untersuchung der Heimatshäfen für die neugebauten Schiffsräume. Es ergibt sich daraus, dafs das Lieferungsgebiet der rheinischen Werften ein ziemlich weites ist, jedenfalls weiter als das anderer binnenländischer schiffbautreibender Gegenden. Die Neubauten verteilen sich auf:

* Für 1901 fehlen die Angaben der Mannheimer Gesellschaft.

	1900		1901		1902	
	Zahl	Br.-R.-T.	Zahl	Br. R.-T.	Zahl	Br.-R.-T.
Rhein . . .	21	8941	30	7529	50	9576
Neckar . . .	1	29	—	—	—	—
Main	4	400	4	200	—	—
Mosel	9	106	—	—	1	90
Ems	7	1834	9	690	7	306
Weser . . .	—	—	2	463	4	155
Elbegebiet . .	5	2119	8	2333	7	2104
Oder	-	—	1	217	—	—
Donau . . .	2	132	2	22	7	181
Ostsee . . .	8	977	5	671	5	498
Nordsee . . .	3	1188	—	—	4	600
Ausland . . .	3	126	2	24	4	1198
Zusammen	63	15852	63	12649	89	14708

Diese Tabelle ergibt, dafs die Neubauten für den Rhein selber seit 1900 nicht unerheblich zugenommen haben, dafs aber anderseits der rheinische Schiffbau eine Bedeutung hat, die weit über die Grenzen der Provinz hinausgeht. Bemerkenswert sind u. a. die im vergangenen Jahre vermehrten Aufträge fürs Ausland. Es ist zu hoffen, dafs die für den binnenländischen Schiffbau wesentlich günstigere Neuordnung unserer Zollpolitik auch den rheinischen Werften in den nächsten Jahren neue wirtschaftliche Kräfte zuführt.

(„Der Niederrhein", 5. März 1903.)

Der Grubenbesitz der United States Steel Corporation.

In dem „Engineering and Mining Journal" vom 28. Febr. d. J. wird auf die immer deutlicher hervortretenden Bestrebungen der United States Steel Corporation hingewiesen, den Eisenhandel der Vereinigten Staaten durch einen möglichst ausgedehnten Ankauf der Bezugsquellen von Rohmaterial, der Eisen- und Kohlenfelder, in ihre Hände zu bringen. Besonders hat sich die Aufmerksamkeit der Gesellschaft auf das Erzrevier des Oberen Sees gerichtet, in welchem sie durch den Ankauf der Carnegie Steel Company und der Jllinois Steel Company einen grofsen und wichtigen Besitz erwarb. In der vergangenen Schiffahrtssaison stammten fast 60 % der gesamten Eisenerzverladungen in Michigan und Minnesota aus den Feldern der Corporation. Doch entspricht diese Förderung nicht der vollen Bedeutung des Grubenbesitzes der Gesellschaft; es würde ihr vielmehr verhältnismäfsig leicht fallen, ihre vorjährige Förderung beträchtlich zu überschreiten, wenn sie ihre Gruben bis zur vollen Leistungsfähigkeit ausbeuten würde. Dazu kommt noch, dafs diese Gruben hauptsächlich in dem neueren Teil des Revieres liegen, welcher bis jetzt noch nicht völlig aufgeschlossen ist und aller Wahrscheinlichkeit nach länger vorhalten wird als die alten Felder. Dieser an und für sich schon grofse Besitz wird beständig durch gelegentliche Erwerbungen erweitert. Der kürzlich vollzogene Ankauf der Sharon Steel Company war augenscheinlich nicht so sehr durch den Wert der Werke selbst veranlafst worden als durch den Umstand, dafs diese Gesellschaft wichtige Erzfelder im Mesabirevier besafs; auch über den Kauf anderer Mesabifelder schweben noch Unterhandlungen. Welche Bedeutung die Felder des Oberen Sees für die amerikanische Eisenindustrie besitzen, geht am besten daraus hervor, dafs in den letzten Jahren volle drei Viertel der amerikanischen Roheisenerzeugung aus Lake Superior-Erzen erblasen sind. Das einzige Erzrevier, welches dem des Oberen Sees an Ausdehnung und Aussichten auf zukünftige Erzförderung nahekommt, ist das von Alabama, während die südlichen Erzfelder zwar näher an der Kohle liegen, dafür aber ärmere Erze führen. Auch aufserhalb des Lake Superior-Reviers scheint die United States Steel Corporation ihren Besitz auszudehnen; so hat sie einen grofsen Teil der Magneteisenerzlager am See Champlain erworben und soll auch den Ankauf der kanadischen Gruben vorbereiten. Jedenfalls scheint unzweifelhaft festzustehen, dafs binnen wenigen Jahren die ganze Erzförderung am Oberen See in den Händen der Corporation liegen wird. Ebenso wird der Besitz an Kohlengruben, welcher seit Ankauf der Carnegiewerke einen grofsen Teil des Connelsvillefeldes umfafst, beständig ausgedehnt. In der Presse der Vereinigten Staaten ist der Einflufs der United States Steel Corporation auf die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie häufig erörtert worden, während die im stillen beständig vorgeschrittene Erwerbung der Bezugsquellen von Rohmaterial verhältnismäfsig wenig Beachtung gefunden hat, und doch bildet gerade dieser Umstand das Fundament, auf dem die drohende Alleinherrschaft der Gesellschaft über den amerikanischen Eisenmarkt sich aufbaut.

Neues Kohlenfeld in Yorkshire.

Wie „Coal and Iron" berichtet, besteht der Plan, ein westlich von Selby in Yorkshire (England) gelegenes, 1600 bis 2400 ha umfassendes Kohlenfeld auszubeuten, welches angeblich 7 Flöze guter Kohle in leicht erreichbarer Teufe enthält. Die Kohle soll per Bahn nach Hull oder Goole befördert werden, aufserdem ist eine bequeme Abfuhr nach dem Flufs Aire und dem Aire- und Calder Kanal möglich.

Nutzbarmachung von irischem Torf.

Nach einer Mitteilung der Zeitschrift „Coal and Iron" vom 16. März 1903 beschäftigt sich eine Gesellschaft von englischen Kapitalisten mit Versuchen zur Nutzbarmachung von irischem Torf. Man hat ausgerechnet, dafs bei geeignetem Betriebe die irischen Torfmoore eine Förderung liefern können, die der Kohleneinfuhr nach Irland für einen Zeitraum von 40 Jahren entspricht.

Die Ladefähigkeit der englischen Güterwagen.

Eisenbahn-Bau- und -Betriebsinspektor Frahm macht einige sehr bemerkenswerte Mitteilungen* über die englischen Bestrebungen, angesichts des ständigen Fallens der Eisenbahnrente bei fortwährendem Wachsen des Verkehrs die Ladefähigkeit der englischen Güterwagen zu erhöhen. In der Tat tragen die englischen Bahnen den gewaltig gesteigerten Ansprüchen des modernen Verkehrs nicht genügend Rechnung. Die Ladefähigkeit der englischen Güterwagen ist in der Regel nur 6 bis 10 t; es gibt zwar auch einzelne gröfsere Wagen von 12 und 15 t Ladefähigkeit, aber sie waren bisher nur für den Verkehr auf dem eigenen Bahnnetz der Gesellschaften nicht für den Durchgangsverkehr bestimmt, da die Bestimmungen des Eisenbahnabrechnungshofes dem Durchgangsverkehr mit gröfseren als 10 t-Wagen keine Rechnung trugen. Erst kürzlich sind in dieser Beziehung gewisse Erleichterungen eingetreten. Dazu kommt, dafs die kleinen Wagen wegen der Anforderungen an die Schnelligkeit der Beförderung auch noch schlecht beladen werden; namentlich im Stückgüterverkehr ist die Beladung vielfach auf 2,5 bis 4 t heruntergegangen, während im Wagenladungsverkehr mit Massengütern (Kohlen, Koks, Erz, Kies u. s. w.) die Verhältnisse günstiger

* „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" vom 18. und 21. Februar 1903 und „Zentralblatt der Bauverwaltung" vom 7. März 1903.

liegen. Die kleinen Wagen sind durchweg aus Holz gebaut, teuer in der Unterhaltung, vielfach nicht zur Selbstentladung eingerichtet und haben ein hohes Eigengewicht gegenüber dem Gesamtgewicht des beladenen Wagens (39 % gegen 32 bis 35 % bei den 15 t-Kohlenwagen in Preufsen). Einer Erhöhung der Ladefähigkeit stehen aber in England ungewöhnliche Hindernisse entgegen. Zunächst sind die Eisenbahnverwaltungen keineswegs die Alleinbesitzer der auf ihren Linien verkehrenden Güterwagen, sondern müssen sich mit einer gröfseren Anzahl anderer Eigentümer, wie Zechen, Fabriken, Wagengesellschaften und einzelnen Geschäftsleuten, in deren Besitz teilen; denn von den 1060000 Güterwagen, die auf den englischen Bahnen laufen, sollen etwa 40 bis 45 % den Eisenbahnverwaltungen nicht gehören, sondern sich auf etwa 4000 verschiedene andere Eigentümer verteilen, die natürlich nur schwer für eine mit erheblichen Kosten verbundene Änderung ihrer Wagen zu haben sind. Aufser den Schwierigkeiten, die sich wegen der vielen Privatwagen ergeben, sind es ferner die Entladevorrichtungen, die bei der Erhöhung der Ladefähigkeit der Güterwagen in Betracht kommen. Die vielen und häufig sehr sinnreichen Kohlenverladevorrichtungen in den Ausfuhrhäfen der englischen Küste sind zum gröfsten Teil — namentlich die zahlreichen Kohlenkipper und Kippkräne — nur für Wagen von 8 bis 10 t Ladefähigkeit eingerichtet und teilweise nicht einmal im Besitze der Eisenbahnen. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus dem Umstande, dafs die Geleisverbindungen auf den englischen Güterbahnhöfen häufig aus Drehscheiben bestehen, die nur für Wagen mit kleinem Radstand angelegt sind, auch sind die Geleise selbst vielfach scharf gekrümmt. Die Frage der Änderung der Verschiebebewegungen sowie der Kupplungs- und Bremseinrichtungen ist gleichfalls schwer zu lösen. Trotz aller dieser Schwierigkeiten hat man neuerdings begonnen, auch in England Versuche mit grofsen Wagen anzustellen. Mehrere Verwaltungen haben Wagen von 20 oder 30 t Ladefähigkeit für die Beförderung ihrer eigenen Lokomotivkohlen eingestellt; es sind dies zweiachsige Wagen mit einem viereckigen Kasten, der Seitentüren hat. Auch für die Beförderung von Oberbaukies hat man Wagen von 20 t Ladefähigkeit eingestellt. Diese Wagen sind ebenfalls zweiachsig, aber zum Selbstentladen eingerichtet. Zu dem Zweck bildet der Wagenkasten einen mit der Spitze nach unten gekehrten Trichter mit einer Bodenklappe. Andere Eisenbahnverwaltungen haben grofse Wagen zu verwenden begonnen zwischen Stationen in der Nähe von Kohlenzechen und einem Ausfuhrhafen, so die englische Nordostbahn, die Kohlen in Trichterwagen von 32 oder 40 t Ladefähigkeit von einigen Zechen nach dem Hafen Blyth befördert. Diese Wagen sind mit zwei Ladetrichtern gebaut, die unten durch wagerechte Türen geschlossen werden. Ferner läfst die Caledonian-Bahn Wagen von 30 t Ladefähigkeit aber ohne Selbstentladung zur Beförderung von Lokomotivkohlen, Ziegelsteinen und anderen Massengütern laufen. Auf welche Bauart und Ladefähigkeit man schliefslich in England kommen wird, läfst sich noch nicht übersehen. Nach Frahms Meinung scheint es, als ob der zweiachsige 20 t-Wagen am meisten Aussicht hätte in gröfserer Zahl eingeführt zu werden, und Wagen von gröfserer Ladefähigkeit — etwa 30 bis 40 t — auch in Zukunft zu den Seltenheiten gerechnet werden müssen.

Schienenprüfung.

Im ersten diesjährigen Hefte der „Comptes rendus" der Pariser Akademie teilt Ch. Frémont folgende neue Methode der Schienenprüfung mit:

Die gegenwärtigen Vorschriften fordern bei der Abnahme von Schienen dreierlei Proben: einen Zugversuch, um die Festigkeit und die Streckgrenze des Stahls zu messen; einen Biegungsversuch unter statischer Belastung, um die Höhe der Elastizitätsgrenze festzustellen, und endlich eine Schlagprobe (choc), um die Schiene auf Widerstandsfähigkeit gegen Stofs und Erschütterungen zu prüfen. Dieser dritte Versuch ist theoretisch von der gröfsten Wichtigkeit, denn wenn der Stahl zu weich ist, wird die Schiene mehr oder weniger schnell ihre Form verlieren; aber wenn die Widerstandsfähigkeit ungenügend ist, können im Gebrauch plötzliche Brüche entstehen, und solche Brüche kommen nicht nur im Betriebe, sondern sogar schon beim Schienentransport vor.

Mit den Ergebnissen des gegenwärtig üblichen Abnahmeverfahrens stimmen nun aber die Betriebserfahrungen oft schlecht zusammen, weil man bei den Schlagversuchen voraussetzt, dafs die Schiene homogen ist und von ihr verlangt, dafs sie sich sehr leicht deformieren lasse, wobei eine Maximalbiegung vorgeschrieben ist, ebenso aber auch die Gröfsen für das Hammergewicht und die Fallhöhe so zu wählen sind, dafs der Schlag die geprüfte Schiene nicht zerbricht. Nun sind die Schienen aber oft wenig homogen, und diese Ungleichförmigkeit ist der Grund, dafs die Prüfungsergebnisse mit den Ergebnissen der Praxis nicht übereinstimmen. Für die Ungleichförmigkeit der Schienen können zwei verschiedenartige Ursachen zugleich in Frage kommen, nämlich dafs

1. der Stahlblock manchmal einen Saugtrichter von grofser Länge enthält und dieser nicht immer vollständig entfernt wird, wodurch sich in der Schiene ein kranker Innenteil findet; trotzdem kann unter diesen Bedingungen eine Schiene dem Schlagversuche wiederstehen, weil ihr Äufseres von guter Beschaffenheit ist und allein die plötzlichen Spannungen aufnimmt, während im Betriebe unter der Einwirkung der Erschütterungen und Schwingungen der kranke Teil leicht spaltet, die Spalten in die gesunden Teile sich fortsetzen und so den Bruch der Schiene veranlassen;

2. die mechanische und thermische Behandlung der Schiene beim Walzen und Abkühlen sie hervorrufen, wodurch die Innenteile der Schiene im Gegensatze zu den äufsern brüchig werden können.

In beiden Fällen ist es immer das Schieneninnere, das möglicherweise schadhaft ist und dessen Mängel nach dem jetzt üblichen Probeverfahren nur sehr schwierig zu ermitteln sind, weil bei diesem nur die äufsern, im allgemeinen gesunden Schienenteile auf Biegung geprüft werden. Deshalb ist es rationell, bei den Schlagversuchen mit gröfserem Nachdruck auch den Innenteil des Schienenkopfes zu beanspruchen.

Bei einer Reihe von Versuchen arbeitete Frémont mit 0,5 m langen Schienenstücken, in deren Köpfe inmitten ihrer Länge ein 60 mm langer Ausschnitt eingeschnitten wurde, der in zwei Ausläufern von 15 mm Radius endete, die bis in die Mitte des Kopfes, welcher der Beanspruchung durch den Schlag unterworfen werden sollte, eindringen. Jedes so vorbereitete Stück wurde auf zwei 0,4 m voneinander entfernte Stützpunkte gelegt, die aus zwei halbcylindrischen und 14 mm Durchmesser besitzenden Lagern aus gehärtetem Stahl bestanden. Die angeschnittene Fläche war nach unten gewandt, die Fallhöhe des Schlaggewichts betrug 5 m. Nach dem Bruche wurden die beiden Bruchstücke der Probeschiene einander genähert und die Qualität des Materials entweder nach der in der angeschnittenen Partie erkennbaren Verlängerung oder nach der Gröfse der Durchbiegung bestimmt. Mit Schienen von guter Qualität wurden auf 0,5 m Länge Durchbiegungen von 6 bis 20 mm erhalten, während viele andere Schienen gar keine Durchbiegungen ertrugen. Die Messung des auf die Stützpunkte ausgeübten Drucks gestattet aufserdem, beim Vergleich mit einem vorausgegangenen statischen Versuche zu bestimmen, wie grofs die Maximalgewalt beim Schlage war. So liefern diese Versuche das Mafs für die Kraft und bei der Biegung

für den durchlaufenen Raum und kann man aus ihnen die Gröfse der zur Herbeiführung des Bruches aufgewandten Arbeit ableiten.

Für die Praxis der Schienenabnahme aber genügt es, eine gewisse Durchbiegung vorzuschreiben; man operiert dabei mit 0,5 m langen, bei Herstellung der Schiene abgeschnittenen Stücken und dient die 0,25 m vom Schienenende gelegene Stelle als Angriffspunkt; die geringe Länge des von einer Abfallpartie entnommenen Probestücks gestattet, die Versuche billig und deshalb viel häufiger auszuführen, als das nach der gegenwärtigen Methode geschieht.

O. L.

Apparat zur Erzeugung von Gas durch Abdämpfen von Koks.

Dieser von Emil Gobbe, Ingenieur in Jumet, angegebene Apparat bezweckt die Wiedergewinnung derjenigen bedeutenden Wärmemenge, welche der aus den Koksöfen oder Gasretorten erhaltene glühende Koks enthält und welche bei der allgemein üblichen Methode des Ablöschens mit kaltem Wasser verloren geht. Statt mit Wasser wird der glühend in den Apparat gebrachte Koks mit Wasserdampf gelöscht. Die fühlbare Wärme des Koks wird in latente und zwar in Form eines den verschiedensten Zwecken dienlichen Gases übergeführt nach der bekannten Umsetzung $H_2O + C = H_2 + CO$, welche bei etwa 600° C. zustande kommt.

Der Apparat hat nach der Beschreibung in „L'Écho des Mines et de la Métallurgie" Ähnlichkeit mit einem Gasgenerator und wird am zweckmäfsigsten direkt vor den Koksöfen angebracht, so dafs der Koks aus den Öfen unmittelbar in denselben hineingedrückt werden kann. Ist dies nicht möglich, so müssen Vorkehrungen zum Transport des glühenden Koks in den Generator getroffen werden. Letzterer besteht aus einem einfachen cylindrischen oder rechteckigen, oben mit einem Gewölbe abgedeckten Raum. In der Mitte desselben befindet sich eine verschliefsbare Öffnung zur Einführung des Koks. Es sind Vorkehrungen getroffen, welche gestatten, das Innere des Apparates zu kontrollieren und mit eisernen Stangen einen regelmäfsigen Niedergang des Koks, falls dies nötig sein sollte, herbeizuführen. Der Generator ruht auf eisernen Säulen. Der unterste ringförmig ausgebildete Teil taucht in einen kreisförmigen Wasserbehälter und läfst sich aus diesem herausheben. Es mag noch erwähnt sein, dafs die Transportwagen für den glühenden Koks mit einem Futter von feuerfesten Steinen versehen sind, um Wärmeverluste möglichst zu vermeiden und einer vorzeitigen Zerstörung der Bleche vorzubeugen. Der Apparat arbeitet nun in folgender Weise: Nachdem der Koks eingefüllt und die obere Öffnung verschlossen ist, wird Dampf eingeführt, der hierbei dem schon etwas abgekühlten glühenden Koks einen Teil Wärme entzieht und sich mit demselben in Wasserstoff und Kohlenoxyd umsetzt. Man erhält also Wassergas, welches die sämtliche fühlbare Wärme des eingefüllten Koks latent enthält. Das vollständige Ablöschen des Koks kann durch einen feinen Wasserstrahl vervollständigt werden, wobei der erhaltene Wasserdampf im Generator Verwendung findet. Behufs Entleerung wird der untere ringförmige Teil aus dem Wasserverschlufs herausgezogen und der Koks mit Schaufeln entfernt. Um während dieser Operation das Eindringen von Luft in den Apparat zu verhindern, wird im Innern desselben ein stärkerer Gegendruck hervorgerufen, in dem man das Abzugsrohr für das Wassergas etwas schliefst oder den Dampfzutritt verstärkt. Anstatt der Entleerung von Hand können auch mechanische Entleerungsvorrichtungen zur Anwendung kommen. Der Betrieb des Generators kann ein stetiger oder unterbrochener sein.

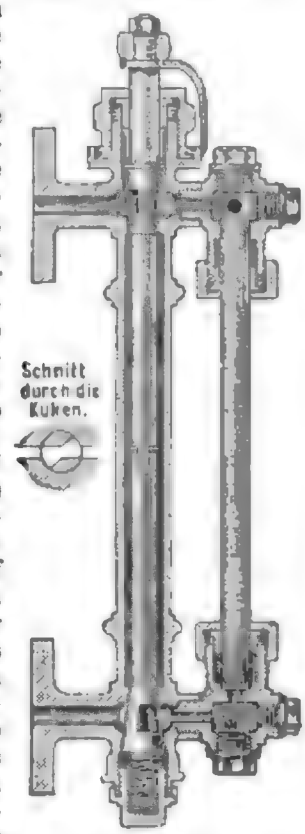
Das erhaltene Gas kann zu Kraft- und Leuchtzwecken Verwendung finden, letzteres besonders nach vorhergegangener Karburation. Der Kostenpunkt stellt sich nach Angabe noch nicht auf die Hälfte des in den üblichen Apparaten erhaltenen Wassergases, weil der Koksverbrauch noch nicht halb so grofs ist wie sonst. Ebensogut kann das Gas zu Heizzwecken Verwendung finden; besonders wird es zur Beheizung von Retorten empfohlen. Sind diese mit Gasheizung versehen, so genügt ein einfacher Anschlufs an die vorhandene Gasleitung ohne irgendwelche sonstigen Vorkehrungen. Es soll hierbei eine Brennstoffersparnis von 45 % erzielt werden. Haben die Retorten offenes Feuer, so läfst man das Gas in den Feuerraum über einem kleinen Koksfeuer austreten. Auch zur Herstellung anderer Gase kann der Apparat Verwendung finden. So wird noch vorgeschlagen, neben dem Wasserdampf auch Luft eintreten zu lassen, um hierdurch einen Teil des Koks in Generatorgas überzuführen und so ein Gemisch von Wassergas und Generatorgas zu erhalten.

A.

Ein neuer Wasserstandszeiger.

Durch die nachstehend dargestellte Konstruktion soll das lästige Tropfen der Wasserstandszeiger, besonders an den unteren Hahn- oder Ventilköpfen sowie den Ablafshähnen bezw. Ablafsventilen, beseitigt werden.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, dient zur gleichzeitigen Bewegung der beiden, in ein Gehäuse eingeschlossenen Küken für Dampf und Wasser nur ein über dem Wasserniveau angeordneter Handgriff. Die im Querschnitt dargestellte eigentümliche Form der beiden Kükenöffnungen, welche gegeneinander um 180° verstellt sind, ermöglicht es, die Dampf- und Wasserwege zugleich oder einzeln zu öffnen und zu schliefsen, um den Wasserstandszeiger in oder aufser Betrieb zu setzen, sowie um prüfen zu können, ob der Dampf- bezw. Wasserkanal ungestört mit dem Kessel kommuniziert. Diese vier Stellungen sind durch die Marken *D* (Dampf), *W* (Wasser), *Z* (Zu) und *A* (Auf) an der Skala von aufsen weithin kenntlich gemacht und durch einen mit dem Handgriff verbundenen Zeiger leicht zu erzielen. Die Verbindung der beiden Küken ermöglicht das Ausdehnen derselben in dem Gehäuse. Durch den unter Vermeidung einer Stopfbüchse erzielten dichten Abschlufs des Wasserhahnes nach aufsen hin, sowie durch die Anordnung des Ablafsventils für das Glasrohr am oberen Glaskopf, also über dem Wasserniveau, wird das eingangs erwähnte Tropfen ganz unmöglich gemacht und dadurch gleichzeitig ein reinlicher Betrieb sowie ein dauernd ungestörtes Funktionieren des Apparates, also bedeutend erhöhte Betriebssicherheit gewährleistet. An das Ablafsventil kann ein Röhrchen zum Abführen des Wassers angelötet werden. Die Gesamtkonstruktion ist in Deutschland und anderen Industriestaaten zum Patent angemeldet und für die Anordnung des Ablafsorganes über dem Wasserniveau ist der Rather Armaturenfabrik und Metallgiefserei, G. m. b. H. in Rath



bei Düsseldorf, welche den Apparat im eigenen Betriebe seit einem Jahre ausprobiert hat und nunmehr fabriziert, der Musterschutz erteilt worden. Durch die beschriebene Anordnung des Ablafsorganes werden nicht nur dessen Dichtungsflächen geschont, sondern auch die am Glase haftenden Rückstände viel gründlicher entfernt, als dies bei den bisher üblichen Konstruktionen durch den Dampf geschieht, so dafs der Wasserstand stets deutlich erkennbar ist.

Die neue technische Hochschule in Breslau.

Die dem Landtag zugegangene Denkschrift,* betreffend die Begründung einer technischen Hochschule in Breslau, sieht für die Abteilung für Chemie und Hüttenkunde die Errichtung folgender Lehrstühle vor:

1. Eine etatsmäfsige Professur der I. Gehaltsklasse für anorganische Chemie.
2. Eine Professur für allgemeine Experimentalchemie, welche doppelamtlich dem ordentlichen Professor dieses Faches an der Universität zu übertragen ist.
3. Eine etatsmäfsige Professur für organisch-technische Chemie, insbesondere Farbenchemie.
4. Eine Professur für chemische Technologie; dieselbe soll mit dem technologischen Extraordinariat an der Universität kombiniert werden.
5. Eine etatsmäfsige Professur der I. Gehaltsklasse für Eisenhüttenkunde.
6. Eine Professur für Mineralogie und Kristallographie ist doppelamtlich dem Vertreter dieser Fächer an der Universität zu übertragen.

Diesen 6 Professuren hat sich noch anzuschliefsen: Eine Dozentur für Metallurgie aufser der des Eisens. Für andere Fächer stehen den Studierenden der chemisch-metallurgischen Abteilungen die Vorlesungen und Übungen der Universität offen. So insbesondere für Elektrochemie, soweit diese nicht schon von dem Professor der anorganischen Chemie vertreten wird, für Botanik als Studienfach der Nahrungsmittelchemiker, für Geologie und Petrographie zur Ergänzung des Unterrichts der Hüttenleute. Für diese sind auch orientierende Vorträge über Bergbau- und Lagerstättenkunde in Betracht gezogen, die von Beamten des Oberbergamts gehalten werden können.

Ein Beitrag zur Geschichte des oberschlesischen Hüttenwesens.

In seiner liebenswürdigen, sowohl für den Fachmann als auch den Laien höchst anziehend geschriebenen Plauderei: „Jugenderinnerungen aus Oberschlesien"** gibt Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding, anknüpfend an Familienerinnerungen† und an seine eigenen Erlebnisse, ein anschauliches Bild von dem Stande des oberschlesischen Eisenhüttenwesens gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts, insbesondere von denjenigen Werken, die zu jener Zeit als Pflanzstätten fachmännischer Bildung dienten, indem sie junge Bergbaubeflissene in die Praxis einführten. Da diese Schilderungen wertvolle Beiträge zur Geschichte des oberschlesischen Eisenhüttenwesens bilden und zugleich über den Gang der praktischen Ausbildung der Aspiranten für das höhere Berg- und Hüttenfach im preufsischen Staatsdienst zu damaliger Zeit Aufschlufs geben, sei im Nachstehenden einiges davon mitgeteilt.

Wedding begann seine praktische Tätigkeit im Jahre 1853 in Malapane. Dieses Hüttenwerk war durch Friedrich den Grofsen nach der Einnahme Schlesiens im Jahre 1754 gegründet worden, bestand also bei Weddings Eintritt bereits ein volles Jahrhundert. Es war in der Nähe des Dorfes Schodnia an der Malapane errichtet worden, die an dieser Stelle zum Betrieb von Hammer und Gebläse durch ihr Gefälle ausreichende Kraft bot. Die ursprüngliche Anlage bestand aus 2 Hochöfen und einer Frischfeueranlage auf der anderen Seite des Flusses. Für den erforderlichen Brennstoff, die Holzkohle, stand in den ausgedehnten Wäldern ein anscheinend unerschöpflicher Vorrat zur Verfügung.

Als Wedding nach Malapane kam, stand das Werk in vollster Blüte und galt als vorbildlich für das gesamte Eisenhüttenwesen nicht nur Oberschlesiens, sondern ganz Deutschlands. Selbst Ausländer — Engländer, Franzosen, Belgier, Österreicher, Russen — waren häufige Besucher. Die Betriebskraft des Malapaneflusses betrug bei 16 m Gefälle etwa 48 P. S. Es war damals nur ein Hochofen von 10 m Höhe und etwas über 2 m Kohlensackweite im Betriebe. Derselbe besafs zwei Formen und auf der Gicht aufgestellte Winderhitzer, die aus eisernen Hosenröhren bestanden. Der Hochofen wurde teils mit milden Brauneisenerzen, teils mit gerösteten Toneisensteinen unter Zuschlag von Kalk beschickt. Neben den Holzkohlen erhielt der Ofen damals bereits einen Zusatz von Koks, weil die Holzkohlen zu teuer geworden waren. Auch die Beschaffung des Koks, der von Oberschlesien mit Landfuhrwerken herbeigeschafft werden mufste, war mit erheblichen Kosten verbunden.

Das Roheisen wurde hauptsächlich für Giefsereizwecke benutzt. Zur Unterstützung des Betriebes in aufserordentlichen Fällen stand ein Kupolofen zu Gebote. Die Frischhütte umfafste ein einfaches und ein doppeltes Frischfeuer, welche ebenfalls mit Winderhitzern versehen waren, und besafs zwei gufseiserne Aufwerfhammergerüste. Der Wind wurde durch ein Doppelcylindergebläse beschafft, welches zwei Cylinder von 3,5 m Durchmesser und ebensoviel Hub hatte und 10 bis 15 Wechsel machte. Es lieferte den Wind sowohl für den Hochofen wie für den Kupolofen und die Frischfeuer. Wasserräder gaben die Betriebskraft. Auch der Gichtaufzug für den Hochofen wurde mittels Wasserrad betrieben. An sonstigen Betriebsstätten war noch eine Zeug- und Maschinenschmiede und eine recht gut ausgerüstete Maschinenwerkstätte vorhanden, zu deren Betriebe eine Turbine von 2 m Raddurchmesser diente. Mit dem Hauptwerke in Verbindung standen: eine Anlage in Jedlitze am Malapaneflufs, wo mit 3 m Gefälle und etwa 60 P. S. vier Frischfeuer und ein Zinkblechwalzwerk betrieben wurden, und ferner eine Anlage in Dembiohammer, welche von einem Nebenflusse der Malapane, dem Himmelwitzerwasser, die Betriebskraft erhielt. Hier befanden sich ebenfalls zwei Frischfeuer, denen der Gebläsewind durch ein Kastengebläse mit Wellfüfsen zugeführt wurde.

Nach der Beschreibung der Werksanlagen gibt der Verfasser eine Charakteristik der leitenden Beamten in Malapane, wobei er besonders die Verdienste hervorhebt, die sich der Oberhütteninspektor Wachler nicht nur um die Leitung der Werke, sondern auch um Ausbildung der ihm überwiesenen jungen Leute erworben habe. Der praktische Kursus des jungen Wedding begann mit dem Hochofenprozefs und der Giefserei, wo er zunächst Formen für verschiedene Arten von Gufsstücken und zwar nacheinander für Geschirrgufs, Maschinengufs und Hartgufs ausführen mufste. Hartgufs wurde nur selten für Grubenräder mit harten Laufflächen und für Hartwalzen ausgeführt. Alles wurde unmittelbar aus dem Schöpfherd des Hochofens gegossen und nur grofse Stücke wie Walzen durch Abstich. Für den Hartgufs hatte der Hüttenmeister Abt ein besonderes Verfahren des Hochofenbetriebes erfunden, indem er von Zeit zu Zeit einer

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903, Nr. 3 S. 227.

** Separatabdruck aus der Zeitschr. „Oberschlesien", Februar 1903.

† Weddings Grofsvater war der Erbauer der Friedrichshütte-Gleiwitz und der Königshütte und hat in Gleiwitz den ersten Kokshochofen des europäischen Festlandes in Betrieb gesetzt.

vorübergehenden Rohgang durch Abbruch an Brennstoff und Setzung leicht reduzierbarer Erze hervorrief und so halbiertes Eisen erzeugte, worauf dann der Guſs erfolgte, während inzwischen schon wieder leere und leichte Gichten gesetzt waren, um die herabgegangene Temperatur zu erhöhen, so daſs kurze Zeit darauf das Eisen wieder in der gewöhnlichen grauen Art floſs. Die Hartwalzen waren berühmt in der ganzen Welt und gingen zahlreich nach Nordamerika. Der wichtigste Teil der Gieſserei war die Anfertigung von Guſsteilen für landwirtschaftliche Maschinen, welche in der Maschinenwerkstätte zusammengestellt wurden.

In Malapane wurde ziemlich früh erhitzter Wind beim Hochofenbetriebe angewendet. Schon im Jahre 1834 hatte man mit Versuchen begonnen, aber erst im Jahre 1837 wurde der erhitzte Wind regelmäſsig eingeführt, nachdem man an Stelle eines eisernen Spiralröhrenrings, der um den obersten Teil des Hochofens gelegt und im Schachtfutter eingebaut war, Apparate mit guſseisernen Röhren eingebaut hatte, welche unmittelbar von der Gichtflamme erhitzt wurden. Als das Holz zu teuer wurde und bessere Verwendung fand als für die Holzkohlenerzeugung, wurde in einem entsprechenden Kokszusatz Abhilfe gesucht, nachdem man die Windpressung gesteigert hatte. Die Dauer der meisten Hüttenreisen des Hochofens lag zwischen 40 und 60 Betriebswochen. Nach Vollendung eines Probestücks, bestehend in einem Hartguſsgrubenrad mit Speichen, kam der anstrengendere Frischfeuerbetrieb an die Reihe, welcher nicht nur weit mehr körperliche Kraft, sondern wegen der unregelmäſsigen Zeiten auch eine sehr unregelmäſsige Lebensweise erforderte. Der Frischfeuerbetrieb war eingeführt worden, als man nicht mehr alles erblasene Roheisen zur Herstellung von Kriegsvorräten brauchte, weil dann der Bedarf an anderen Gegenständen nicht das erzeugte Roheisen deckte. Da Holz im Anfang reichlich zu Gebote stand, brauchte man sich über die Art der Frischmethode nicht sehr zu sorgen. Als aber um 1790 die Holzpreise erheblich in die Höhe gingen, wurde die Warmfrischmethode mit erhitztem Wind eingeführt. Es bildete sich daraus jener Herdfrischprozeſs, der noch heutigen Tages unter dem Namen der schlesischen Dreischmalschmelzerei bekannt ist. Im Jahre 1840 hatte der Maschinenmeister Munscheid neue Wärmvorrichtungen und Düseneinrichtungen hergestellt, so daſs nunmehr durch die Ersparung an Holzkohle bedeutende Überschüsse erzielt werden konnten. Freilich bezog man zu einem groſsen Teile das für den Frischprozeſs bestimmte Eisen allmählich aus den oberschlesischen Kokshochofendistrikten. Nach Vollendung eines Probedeuls wurde der Praktikant zur vollkommneren Ausbildung im Frischen nach Jedlitze geschickt, wo der Betrieb einige Abweichungen zeigte. Damals dachte natürlicherweise niemand daran, daſs jemals das Holzkohlenfrischfeuer entbehrlich werden könnte.

Wedding beschreibt hierauf nicht ohne Humor die Wohnungs- und gesellschaftlichen Verhältnisse in Malapane. Aus seiner Schilderung geht hervor, daſs Oberhütteninspektor Wachler, dem er hier in warm empfundener Weise ein ehrenvolles Denkmal setzt, sich nicht nur mit der fachmännischen Ausbildung der ihm anvertrauten jungen Leute sehr eingehend beschäftigte, sondern auch dafür Sorge trug, daſs sich dieselben wohl fühlten. Welche Anziehungskraft für die Ausbildung und Erziehung von Eisenhüttenleuten Malapane besaſs, ergibt sich daraus, daſs einschlieſslich Wedding etwa 12 junge Leute zusammen waren, die auf die einzelnen Betriebszweige verteilt wurden. Viele derselben haben sich später in ausgezeichneter Weise als Hüttenleute bewährt; darunter werden genannt Springer, der Erfinder des Doppelpuddelofens, Wibmer, Erbreich u. a.

Die Köhlerei wurde in der Nähe des Gutes Radau erlernt. Das einsame Köhlerleben mitten im Walde, welches mit dem Setzen des Probemeilers endete, wird von Wedding sehr anschaulich geschildert. Der Schluſs der Ausbildung erfolgte im Bureau des Werkes und durch praktische Arbeit in den Maschinenwerkstätten.

Eine im August 1854 eingetretene Hochflut richtete starke Verheerungen an. Das Gebläse des Hochofens war auſser Betrieb gesetzt und der Hochofenbetrieb muſste vorübergehend eingestellt werden. Da man den Hochofen nicht niederblasen konnte, so war es nötig, ihn auszukratzen, was auch geschah; es war dies insofern eine sehr interessante Arbeit, als man bei diesem Auskratzen, welches nach Fortschaffen des Wallsteines und Ausbruch des Tümpels erfolgte, allmählich alle jene Veränderungen an den Augen vorbeiziehen sah, welchen die Materialien im Ofen zu unterliegen hatten.

Nach Beendigung seines praktischen Kurses in Malapane arbeitete Verfasser zunächst in der Friedrichsgrube bei Tarnowitz, alsdann auf der Blei- und Silberhütte Friedrichshütte und wurde von dort nach der Rybniker Eisenhütte geschickt. Zum Schluſs seiner praktischen Ausbildung kam er nach Königshütte und Königsgrube. Um diese Zeit bestanden in Oberschlesien auf den königlichen Werken fünf Koks- und zwei Holzkohlenhochöfen, auf Privatwerken 18 Koks- und 61 Holzkohlenöfen und die Roheisenerzeugung bei Holzkohlen belief sich auf rund 41000 t, die bei Koks auf rund 72000 t Roheisen, während in ganz Preuſsen rund über 260000 t Roheisen und davon noch 5200 t mit Holzkohle, 600 t mit gemischtem Material hergestellt wurden. Die Vergröſserung der Königshütte* war begonnen, wenngleich sie erst 1860 ihren Abschluſs erhielt. Sie umfaſste vier neue Hochöfen mit Zubehör, eine Vergröſserung der alten Puddel- und Walzhütte und ein neues Schienen- und Stabeisenwalzwerk. Dies war natürlich eine geeignete Zeit, nach allen Richtungen hin viel zu lernen, es scheint aber, daſs die in Malapane den jungen Praktikanten erwiesene wahrhaft väterliche Fürsorge ihnen hier nicht in demselben Maſse zu teil wurde, da die Zeit der leitenden Persönlichkeiten zu sehr in Anspruch genommen war, als daſs sie sich mit jedem Einzelnen hätten beschäftigen können. Wedding schlieſst daraus, daſs es falsch sei, junge Leute sogleich in groſse Betriebe zu stellen, ehe sie die Praxis in engeren Grenzen kennen gelernt haben.

---

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 19 S. 1029 ff.

Industrielle Rundschau.

Aktien-Gesellschaft Westfälisches Kokssyndikat in Bochum.

Aus dem Bericht für 1902 lassen wir nachstehend die wichtigsten Angaben folgen:

„Die rheinisch-westfälische Koksindustrie hat im abgelaufenen Jahre ein wenig erfreuliches Bild geboten; das Berichtsjahr steht aber in einem bemerkenswerten Gegensatze zum Jahre 1901, indem dieses in seinem ganzen Verlaufe durch zunehmenden Rückgang gekennzeichnet war, während im Jahre 1902 der tiefste Punkt überwunden wurde und einer sich stetig, wenn auch langsam weiter entwickelnden Besserung Platz machte. Zu Anfang des Jahres stand das Koksgeschäft unter dem Einflufs des allgemeinen wirtschaftlichen Niederganges, dessen Dauer alle Erwartungen übertroffen hat. Bis zur Mitte des Berichtsjahres haben sich die Wirkungen dieser andauernden Ungunst auf industriellem Gebiet teilweise sogar noch verschärft und erst im zweiten Halbjahre hat sich im allgemeinen und auch auf dem Koksmarkte eine allmähliche Besserung geltend gemacht. Diese Erholung des Koksgeschäftes hat im Laufe des Spätsommers eingesetzt und erhielt im Herbst eine fühlbare Belebung durch den im Norden Frankreichs ausgebrochenen Bergarbeiterstreik, der eine stark vermehrte Koksnachfrage aus Frankreich mit sich brachte. Wenn solcherweise und durch den früh einsetzenden Winter begünstigt die rheinisch-westfälische Koksindustrie gegen Schlufs des Berichtsjahres wieder zu annähernd normalen Absatzverhältnissen gelangt ist, so lag dies vor allem daran, dafs im Gegensatz zur europäischen Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika das Eisen- und Stahlgewerbe einen noch nie dagewesenen Aufschwung genommen hat. Die mit dieser aufserordentlich lebhaften Entwicklung des amerikanischen Eisen- und Stahlverbrauchs verbundene starke Nachfrage nach ausländischen Erzeugnissen der Eisenindustrie führte den deutschen Hüttenwerken erhebliche Aufträge und Arbeitsmengen zu, so dafs diese ihre grofsen Lagerbestände räumen und den Überschufs über den Inlandsbedarf an das Ausland abstofsen konnten. Infolgedessen hat die heimische Eisenindustrie ganz allmählich wieder dazu übergehen können, die Eisenerzeugung zu steigern und kaltstehende Hochöfen wieder anzublasen, so dafs sich schliefslich die deutsche bezw. Zollvereins-Roheisenerzeugung im Jahre 1902 auf 8 402 660 t gegen 1901 mit 7 785 887 t, also rund 8 % höher gestellt und damit fast wieder die Mengen des Jahres 1900 erreicht hat. Naturgemäfs hat das Westfälische Kokssyndikat während des gröfseren Teiles des Berichtsjahres mit sehr erheblichen Einschränkungen in der Kokserzeugung rechnen müssen. Für die einzelnen Quartale ergibt sich folgende Einschränkung: I. Quartal 34,58 %, II. Quartal 28,77 %, III. Quartal 23,03 %, IV. Quartal 10,33 %, also ein ganz allmähliches, aber andauerndes Zurückgehen der Einschränkung, die besonders im letzten Jahresviertel infolge der eingangs erwähnten Umstände wesentlich niedriger ausgefallen ist, als anfangs vorgesehen werden mufste. Im Syndikat bezifferte sich der Koksabsatz des I. Semesters auf 3 063 057 t gegen den gleichen Zeitraum 1901 mit 3 620 502 t, weniger 557 445 t = 15,4 %, dagegen im II. Semester 1902 3 810 105 t gegen in 1901 3 213 065 t, also mehr 597 040 t = 18,5 %. Im Vergleich mit dem Vorjahre weist das Berichtsjahr eine nur recht geringe Zunahme auf; der sehr bedeutende und willkommene Gegensatz in der Entwicklung beider Jahre liegt aber in dem Umstande, dafs 1901 der Absatz quartalsweise zurückging, während er 1902 fortschreitend angewachsen ist. Die Jahresstatistik über den Koksabsatz auf sämtlichen koksproduzierenden Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund zeigt für 1902 folgendes Bild: a) Erzeugung im Syndikat einschliefslich der mitbeteiligten Privatkokereien 6 873 162 t, b) auf 4 aufsenstehenden Zechen bezw. Kokereien 330 830 t, c) auf den Zechen im Hüttenbesitz 1 765 461 t, zusammen 8 969 453 t im Werte von rund 137 Millionen Mark. Gegen das Vorjahr mit 8 778 207 t ergibt sich somit eine Zunahme von 2 %. Dagegen bleibt gegenüber der bisher als höchste Leistung dastehenden Jahresproduktion von 9 644 157 t in 1900 für 1902 noch eine Abnahme von 7 % zu verzeichnen. Von den 6 873 162 t gingen gegen 1901 mehr: ins Minetterevier 252 736 t = 9 %, ins Ausland 58 567 t = 22 %, dagegen weniger: ins Inland 285 732 t = 14,5 %, welche Differenz das Daniederliegen der heimischen Eisenindustrie in 1902 deutlich wiedergibt. Die Seeausfuhr erreichte die äufserst hohe Menge von 430 786 t (1901 : 241 435 t), davon nach Amerika 183 895 t, nach Asien 7437 t, nach Afrika 1990 t und nach Australien 1845 t. Der Rest von 235 619 t verblieb in europäischen Ländern. Es sei hierbei bemerkt, dafs Englands Koksausfuhr im Berichtsjahr 687 548 t betragen hat, dafs mithin das Westfälische Kokssyndikat am gesamten überseeischen Weltkoksabsatz mit 40 % beteiligt war.

Auf dem Gebiete des Tarifwesens bleibt hervorzuheben, dafs der Minister der öffentlichen Arbeiten zur Ausgleichung der Vorteile, die den Hochofenwerken an der Ruhr, der Saar und in Luxemburg-Lothringen durch die ermäfsigten Frachten des Ausnahmetarifs vom 1. Juni 1901 zu teil geworden, eine Ermäfsigung der Sätze des Tarifs vom 15. Januar 1894 für die Hochofenwerke an der Lahn, Dill und Sieg u. s. w. genehmigt hat. Die hier für den Bezug von Koks und Kokskohlen mit Wirkung vom 10 August 1902 eingetretene Ermäfsigung stellt sich für Entfernungen bis 100 km auf 3 *M*, für 101 bis 200 km auf 4 *M* und für weitere Entfernungen auf 5 *M* für 10 Tonnen. Wenn sonach vor dem 10. August 1902 die Koksladung von 10 t ab Dortmund nach Siegen 36 *M* nebst etwa 50 Pfg. Zechenfracht kostete (per tkm 2,7 Pfg.), so reduziert der neue Tarif diese Fracht auf 32 *M* (per tkm 2,4 Pfg.). Wir bedauern im Interesse der Hochofenindustrie im Siegerland u. s. w. lebhaft, dafs der Tarif vom 15. Januar 1894 nicht eine durchgreifendere Ermäfsigung erfahren hat, welche uns unbedingt nötig erscheint, um diesen uralten Hüttenbezirk wettbewerbsfähig gegen das Ausland zu erhalten. Welche einschneidende Wirkung die viel zu hohen Koksfrachten ins Siegerland im Laufe der letzten 10 Jahre speziell auf die Abnahmefähigkeit dieses Bezirks in Koks nach sich gezogen haben, mag daraus ermessen werden, dafs derselbe noch im Jahre 1890 mit rund 600 000 t Koksbezug an erster Stelle in unseren Revierabsatz-Registern verzeichnet stand, seit 1898 aber bereits an die fünfte Stelle gerückt ist und für das Jahr 1902 mit nur 535 700 t nicht einmal die vor 12 Jahren bezogene Koksmenge erreicht. Die von uns seit Jahren erstrebte durchgreifende Frachtermäfsigung für Koks nach den von der Ruhr vorwiegend bedienten grofsen Hüttenrevieren sowie nach den norddeutschen Ausfuhrhäfen harrt noch immer der Erfüllung. Neuerdings scheint die Staatseisenbahn-Verwaltung ernstlich zur Beschaffung von Kohlen- und Kokswagen von gröfserer Tragfähigkeit übergehen zu wollen. Die Industrie darf hierbei wohl erwarten, dafs die Eisenbahn die durch diese Einrichtung ihr erwachsenen Vorteile wenigstens zum Teil zu Tariferleichterungen verwendet, wie solche die Begegnung des ausländischen, durch niedrige Frachten begünstigten Wettbewerbs unbedingt erfordert.“

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Kassenführung.

In Ausführung des in der Vorstandssitzung vom 21. März d. J. gefafsten Beschlusses, wonach die Vereinnahmung der Mitgliedsbeiträge vom 1. April d. J. ab durch die Geschäftsführung zu erfolgen hat, ergeht hierdurch an die Mitglieder die Bitte, für die Folge alle Zahlungen an Beiträgen, Eintrittsgeldern, sowie für das Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen zu richten an:

„Verein deutscher Eisenhüttenleute", Düsseldorf, Jacobistrasse 5.

Zur Erleichterung des Geschäftsganges wird gebeten, diese Zahlungen möglichst durch Postanweisung oder durch Reichsbank-Giro, nicht aber durch Geldbriefe oder durch Barzahlung an unsere Kasse zu leisten.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung vom 21. März 1903, Nachmittags 5 Uhr, Düsseldorf, Städt. Tonhalle.

Anwesend sind die Herren: Lueg (Vorsitzender), Brauns, Asthöwer, Dr. Beumer, Daelen, Kintzlé, Klein, Massenez, Servaes, Springorum, Schrödter und Vogel (Protokoll).

Entschuldigt sind die Herren: Helmholtz, Krabler, Lürmann, Macco, Metz, Schultz, Tull und Weyland.

Als Gäste die Herren: Jencke und Kamp.

Verhandelt wurde wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung widmet der Vorsitzende dem inzwischen verstorbenen Kassenführer des Vereins, Hrn. Ed. Elbers, einen warm empfundenen Nachruf.

Zuerst nimmt alsdann die Versammlung Kenntnis von dem durch Hrn. Otto Elbers in dankenswerter Weise fertiggestellten Abschlufs der Abrechnung für 1902. Die Abrechnung ist durch die HH. Coninx und Vehling revidiert und als richtig befunden worden und zur Erteilung der Entlastung durch die Hauptversammlung fertiggestellt. Hierauf wird an Stelle des Hrn. Ed. Elbers als Kassenführer des Vereins Hr. Generaldirektor Kamp in Laar bei Ruhrort einstimmig gewählt und gleichzeitig dem Vorstand als Vorstandsmitglied zugewählt.

Weiter wird bestimmt, dafs die Vereinnahmung der Mitgliedsbeiträge vom 1. April ab durch die Geschäftsführung des Vereins zu erfolgen hat. Die Geschäftsführung wird beauftragt, die Überführung der Kassenführung von Hagen nach Laar in die Wege zu leiten.

Als Mitglied der Marktberichts-Kommission wird an Stelle des Hrn. Ed. Elbers Hr. Rud. Springmann, Teilhaber der Firma Funcke & Elbers in Hagen, gewählt.

Hierauf nimmt die Versammlung Kenntnis von der durch das Hauptkomitee der Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung Düsseldorf 1902 dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute" zum Zwecke der Förderung des Eisenhüttenwesens, in erster Linie seiner wissenschaftlichen Ausbildung und Weitergestaltung in Rheinland und Westfalen erfolgten Überweisung des Betrages von 100000 ℳ. Da dem Verein dabei die Auflage gemacht wurde, den an die Ausstellungsleitung gestellten Antrag des Hrn. Professor Dr. Wüst auf Errichtung eines eisenhüttenmännischen Instituts auf der rheinisch-westfälischen technischen Hochschule zu Aachen zu erledigen, so beschliefst der Vorstand, den Betrag von 100000 ℳ dem preufsischen Kultusminister unter bestimmten Voraussetzungen zur Verfügung zu stellen.

Weiter wird beschlossen, mit der diesbezüglichen Eingabe eine solche wegen Errichtung von eisenhüttenmännischen Fakultäten an den Königl. preufsischen technischen Hochschulen gleichzeitig einzureichen. Die endgültige Redaktion dieser Eingabe soll durch die HH. Springorum, Kintzlé und den Geschäftsführer erfolgen.

Sodann gelangen noch die Verhältnisse der Duisburger Hüttenschule zur Sprache.

Weiter beschliefst der Vorstand, an den früheren Beschlüssen festzuhalten, nach welchen grundsätzlich von den im Ausland wohnenden Mitgliedern des Vereins neben dem Mitgliedsbeitrag noch die durch die Versendung der Zeitschrift gegenüber dem Inland entstehenden Mehrkosten erhoben werden; demzufolge soll auch der Mitgliedsbeitrag der Österreicher und Luxemburger, wie früher festgesetzt, 25 ℳ betragen, jedoch erklärt Vorstand, eine Revision dieses Beschlusses gegen Ende dieses Jahres vornehmen zu wollen.

E. Schrödter.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Boecker, A., Generaldirektor a. D., Berlin W 15, Meineckestr. 11.

Elbers, Otto, Ingenieur, Teilhaber der Firma Funcke & Elbers, Hagen i. W., Humboldtstr. 2.

Glaeser, Aug., Eisenhütteningenieur, Meiningen.

Haarmann, Aug., Dr. ing., Kommerzienrat, Generaldirektor der Aktien-Gesellschaft Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Osnabrück.

Hövel, Heinrich, Oberingenieur der Firma Fried. Krupp, Essen, Ruhr.

Jencke, Hanns, Dr. ing, Geheimer Finanzrat a. D., Dresden.

Kreth, C., Civilingenieur, Hannover, Steintorfeldstr. 37.

Lürmann, Fritz W., Dr. ing., techn. Bureau für vollständige Hütten-Anlagen, Osnabrück.

Müller, Rich., Regierungsbaumeister, Stanowitz bei Czerwionka, O.-S.

Rapley, F. H., Vertreter der Transportation Development Co. (Pressed Steel Car Company), 20 Broad Street House, London E. C.

Ropohl, Albert, Oberingenieur der Aktien-Gesellschaft Rudolfshütte, Teplitz, Böhmen.

Schrader, Carl, Hütteningenieur und Assistent des Dortmunder Hochofenwerks, Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Dortmund, Leierweg 2.

Schüttrop, H., Ingenieur, Düsseldorf, Harkortstr. 25.

Siegers, Max, Direktor der Hagener Gufsstahlwerke, Hagen i. W.

Neue Mitglieder:

Ancion, Dieudonné, Industrieller, Lüttich, Rue Paul Devaux 5.
Arend, J., Dipl. Hütteningenieur, Cleve, gr. Markt.
Dröge, Königl. Bergwerksdirektor a. D., Berlin W 10, Bendlerstr. 36 I.
Goldschmidt, Dr., Oskar, Vertreter der Allgemeinen Thermit-Gesellschaft m. b. H., Essen, Breslau II, Neudorfstr. 96.
Jagsch, E., Hütteningenieur, Königshütte O.-S., Ringstraſse 6 II.
Pallenberg, Franz, Ingenieur, in Fa. Pallenberg & Sandmann, Technisches Bureau, Dortmund, Hoherwall 28.
Pirsch, Edmund, Betriebsingenieur, Verein. Königs- und Laurahütte, Königshütte O.-S., Tempelstr. 22 II.
Sandmann, F. W., in Fa. Pallenberg & Sandmann, Technisches Bureau, Dortmund, Hoherwall 28.

Verstorben:

Schild, H., Rade bei Rendsburg.
Toldt, Friedr., Ingenieur, Graz, Steiermark.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Fluſseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlaſsten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Direktor Schilling.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag, den 25. April, Abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale der Städtischen Tonhalle eine gemütliche Zusammenkunft der **Eisenhütte Düsseldorf**, Zweigverein des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung: 1. Herstellung von poren- und lunkerfreiem Grauguſs, Stahlguſs und Schmiedestücken durch Anwendung von Thermit. Von Ingenieur W. Mathesius.

2. Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisendarstellung (unter Vorführung von Proben und Lichtbildern). Von Ingenieur Otto Vogel.

* Auf mehrfach geäuſserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8. 15. April 1903. 23. Jahrgang.

Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.

Von F. R. Eichhoff.

(Hierzu die Tafeln VII bis XI.)

Wo man unter Hüttenleuten die Eigenschaften des Flufseisens bespricht, kann man fast ausnahmslos die Behauptung hören, dafs weiches Flufseisen besser und betriebssicherer sei als härteres oder gar hartes Flufseisen. Gewöhnlich wird diese Ansicht, trotz der höheren Festigkeit des letzteren, damit begründet, dafs das harte Flufseisen durch die Bearbeitung ungünstiger beeinflufst werde als das weiche und dadurch seiner angeblichen Überlegenheit wieder verlustig gehe, besonders wird aber auch, wenigstens was Kessel- und Schiffsmaterial angeht, auf schlechte Erfahrungen mit hartem Flufseisen hingewiesen.

Ich selbst habe bei der Verteidigung des weicheren Materials oft die gleiche Behauptung aufgestellt und hatte sie in den letzten Jahren auch einigemale den Behörden gegenüber zu verteidigen. Obwohl ich nun in beinahe allen diesen Fällen eine persönliche Geneigtheit, meinen Ansichten zuzustimmen, gefunden habe, wurde mir doch immer, und mit Recht offiziell entgegengehalten, dafs es uns Hüttenleuten doch eigentlich noch an dem genügenden Beweismaterial mangele, und dafs die Verbraucher, die Konstrukteure und der Staat auf solche Ansichten so lange keine Rücksicht nehmen könnten, als dieselben nicht genügend bewiesen seien, auch wenn die gesamten Hüttenleute von der Richtigkeit derselben überzeugt wären.

Von den meisten Eisenkonstruktionen hängt die Sicherheit von Leben und Eigentum ab, und es ist keinem Menschen zu verübeln, wenn er nicht ohne zwingenden Grund bewährte Arbeitsweisen oder Anschauungen preisgibt. Nichtsdestoweniger scheint es mir angebracht zu sein, das von allen Hüttenleuten und von vielen Verbrauchern lebhaft empfundene Gefühl von der Überlegenheit des weicheren Flufseisens näher zu untersuchen.

Dem Stahl bezw. dem Flufseisen ist es auf seinem Entwicklungsgange wie so vielen anderen, einen grofsen Fortschritt bedeutenden Erfindungen ergangen. Mit grofsem Jubel begrüfst, wurden seine Eigenschaften von vornherein überschätzt. Die höhere Festigkeit gegenüber Schweifseisen wurde zu weit ausgenutzt und führte zu Mifserfolgen, welche uns jahrzehntelang in der Entwicklung zurückbrachten. Ich erinnere nur an die Verwendung von Kesselblechen mit 60 bis 65 kg Festigkeit am Ende der 60er Jahre, an die in Dortmund und vor allem in Duisburg im Auftrage der Holländischen Regierung gemachten Versuche mit Brückenträgern aus hartem Flufseisen, welche dazu führten, dafs noch Ende der 80er Jahre die Verwendung von Flufseisen von dem Holländischen Kolonial-Ministerium nicht zugelassen wurde. Die schlechten Ergebnisse wurden damals mit Unrecht auf die Verwendung von schlechtem Stahl zurückgeführt, denn auch die Hüttenleute selbst waren noch nicht genügend mit den Eigenschaften des

Flufseisens vertraut und kannten vor allem noch nicht das basische Flufseisen. Die Folge war in gewissem Sinne ein Rückgang in der Verwendung von Flufseisen und nur ganz langsam und vorsichtig und mit ausgesprochenem Mifstrauen ging man an weitere Versuche heran.

Die Erzeugungsmethoden des Flufseisens waren unterdessen, soweit die Gestehungskosten in Frage kommen, so vervollkommnet worden und die Preise so gesunken, dafs es eine wirtschaftliche Notwendigkeit wurde, die Verwendung zu steigern. Wegen der früheren schlechten Erfahrungen wurde nun auf Verwendung möglichst weichen Flufseisens gedrängt, und z. B. in England durch Einführung der Härtebiegeprobe eine obere Grenze für die Festigkeit bezw. den Kohlenstoffgehalt geschaffen. Nach Einführung des Martinprozesses wurde das Zutrauen zum Flufseisen gröfser und umfangreiche Versuche führten in England zu einem Kompromifs zwischen dem Verlangen der Verbraucher nach möglichster Zähigkeit des Materials einerseits und den Erzeugungsbedingungen der Produzenten anderseits, welcher darin gipfelte, dafs dasjenige Material, welches in ordnungsmäfsig geleitetem Betriebe mit den zur Verfügung stehenden Rohmaterialien in möglichst gleichmäfsiger Eigenschaft an der unteren Grenze der Festigkeit hergestellt werden konnte, als das für die Verwendung am besten geeignete, allgemein eingeführt wurde. So entstand nach und nach die Vorschrift: 44 bis 50 kg Festigkeit und 16 % Dehnung. Für besondere Verwendungszwecke, wie z. B. für Kesselbleche und Regierungslieferungen, wo es auf besondere Güte ankam, wurden jedoch trotz der Schwierigkeit der Erzeugung und der Notwendigkeit der Verwendung reineren und teueren Rohmaterials niedrigere Festigkeiten vorgeschrieben. Wäre damals der basische Prozefs bekannt gewesen, so wären die Qualitätsvorschriften des Engl. Lloyds wohl andere geworden, denn Flufseisen mit 44 bis 50 kg Festigkeit ist nicht das Ideal der Konstrukteure, sondern, wenn diese letzteren wünschen könnten, so würden sie ein Material von unendlich grofser Festigkeit bei unendlich grofser Dehnung als das am besten geeignete bezeichnen müssen.

Der grofse Einflufs, welchen England auf die Eisenindustrie der ganzen Welt ausübte und zum Teil noch ausübt, führte damals zur Annahme dieser Festigkeitsvorschriften durch beinahe alle in Betracht kommenden Länder, besonders aber auch deshalb, weil England sich weigerte, andere Bedingungen zu erfüllen, und viele Länder auf den Bezug aus England angewiesen waren.

Jetzt entwickelte sich der basische Prozefs und es war die Möglichkeit gegeben, noch weicheres Flufseisen regelmäfsig und gut herzustellen. In Deutschland wurden die überlegenen Eigenschaften dieses Materials sehr bald erkannt, und wenn auch lange Beratungen zwischen Konstrukteuren und Hüttenleuten nötig waren, um erstere zur Verwendung des weicheren Materials zu veranlassen, so wurde doch schliefslich in den Normalbedingungen ein Kompromifs geschaffen, welcher die geringste englische Festigkeitsgrenze von 44 kg als höchst zulässige obere Grenze festlegte.

Nachdem nun jahrelang eine gewisse Ruhe eingetreten war und im grofsen ganzen nur gute Erfahrungen gemacht worden waren, machte sich aber sehr bald ein anderer Faktor geltend, welchen ich den wirtschaftlichen nennen möchte, welcher darauf hindrängte, mit den Festigkeiten wieder hinaufzugehen, um leichter und billiger bauen zu können. Auch die Aufgaben der Konstrukteure wuchsen, und mit der wachsenden Gröfse der Konstruktionen und dem wachsenden Eigengewicht derselben drängte alles wieder auf die Verwendung härteren Flufseisens hin.

Lehrreich sind da die Vorgänge im Kesselbau und auch hier möchte ich auf England hinweisen. Die steigenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Schiffe und die steigende Gröfse der Kessel führte zu immer gröfseren Flammrohren und dadurch zu gröfseren Blechdicken. Die Wärmedurchlässigkeitsverhältnisse liefsen es untunlich erscheinen, gröfsere Blechstärken als $^5/_8$ Zoll anzuwenden, es wurde daher die Festigkeit gesteigert. Die Erfahrungen damit waren ungünstig. Da kam, als Retter in der Not, das Wellrohr und zwar in möglichst weichem Material ausgeführt. Aber nun stiegen die Dampfspannungen und damit wieder die Blechstärken der Wellrohre. Auch hier ging man nun mit der Festigkeit des Materials wieder in die Höhe, auch hier machte man wieder die schlechte Erfahrung, dafs die Betriebssicherheit herunterging, indem sich die gefährlichen Rifsbildungen in bedenklichem Mafse vermehrten. Auch in der Dicke der Mantelbleche war man an die Grenze gelangt und die steigenden Gewichte der Kessel zwangen zu einem gebieterischen „Halt". Die Folge war einerseits die Entwicklung der Wasserrohrkessel, anderseits die Erhöhung der Festigkeit bis auf 52 bis 58 kg. Schon die Verarbeitung derartiger Bleche ergab ernste Schwierigkeiten. Betriebserfahrungen liegen wohl noch nicht vor.

Die unerreichten Leistungen unseres Schiffbaues erklären die Engländer mit der leichteren Bauart unserer Schiffe, und um nun auch leichter bauen zu können, gehen sie mit dem Gedanken um, nach und nach die Festigkeit auch der Schiffbaumaterialien und zwar vorläufig um 2 kg zu steigern. Einige, besonders ausländische Behörden verlangen auch für Konstruktionsmaterial schon höhere Festigkeiten. Unsere Landdampfkesselbauer machen immer wieder den Versuch, mit der Festigkeit in die Höhe zu gehen, um leichter und vor allem billiger bauen zu können, indem sie z. B. statt 34 bis 40 kg 36 bis 40 kg verlangen, ihre Kessel dadurch also $^2/_{34} = 6$ % leichter herstellen.

So sehen wir auf der ganzen Linie das, was ich und mit mir viele andere als einen Rückschritt betrachten, sich entwickeln. Denn trotz des grofsen Fortschrittes, welchen wir in der Flufseisenherstellung gemacht haben, sind die dem härteren Flufseisen anhaftenden bösen Eigenschaften noch ebenso vorhanden wie vordem. Die früheren schlechten Erfahrungen sind vergessen, die alten Männer sind zum Teil dahingegangen und die neue Generation will die Erfahrungen der alten nicht gelten lassen bezw. versuchen, ob nicht durch verschärfte Abnahmevorschriften die natürlichen Eigenschaften des Flufseisens aus der Welt geschafft werden können. Stehen doch viele Konstrukteure auf dem Standpunkt: „Wir schreiben euch die Qualitätsbedingungen vor, welche wir haben wollen, und ihr Hüttenleute habt sie einfach so oder so zu erfüllen.“

Dieses neuerdings aufgetretene Streben nach höheren Festigkeiten legt nun den Gedanken nahe, zu untersuchen, ob diese höhere Festigkeit wirklich einen so bedeutenden Wert hat. Diese Untersuchung ist sehr schwierig, da sich dieselbe auf sehr verschiedene Gebiete des technischen Wissens erstreckt, welche dem Hüttenmann nicht sehr nahe liegen, besonders aber auch, weil letzterem diejenigen wissenschaftlichen Apparate nicht zur Verfügung stehen, welche nötig sind, um die kleinsten Molekülarbewegungen des Eisens zu beobachten und zu messen. Ich bitte daher, diese Arbeit nur als eine Anregung zu betrachten, und spreche den Wunsch aus, dafs andere und berufenere Fachgenossen auf gleichem Gebiete Versuche anstellen möchten. Mir scheint die Festigkeit der Materialien von weniger grofser Bedeutung zu sein als die Fliefsgrenze, und meine Untersuchungen haben sich in erster Linie auf diese Elastizitäts- oder Fliefsgrenze bezogen. Ich habe jedoch nur die Zugfestigkeit in Betracht gezogen. Bekanntlich verhält sich das Flufseisen auf Druck etwas anders als auf Zug. Da jedoch dieses abweichende Verhalten gewöhnlich durch entsprechende Wahl der Abmessungen und Formen ausgeglichen wird und die Abnahmen immer nach Zugfestigkeiten vorgenommen werden, so dürfte die Betrachtung der Zugfestigkeit und Zugfliefsgrenze schon genügend Aufschlufs geben. Auch stand nur Blechmaterial zur Verfügung, jedoch glaube ich von diesem, ohne grofsen Fehler auch auf Formeisen schliessen zu dürfen.

Um ein richtiges Bild über die Beziehungen zwischen Festigkeit und Fliefsgrenze zu erhalten, sind im Laufe dieses Sommers auf dem Kruppschen Werke annähernd 700 Versuche an Blechproben, welche von fünf verschiedenen Werken stammen, vorgenommen worden. Das Material ist zu umfangreich, um es hier vollständig bekannt zu geben. Ich habe daher nur dasjenige von zwei Werken auf Seite 492 ff. in Tabellenform angefügt (Tabelle I und II).

Die Proben sind: 1. in dem Zustande, in welchem sie von den Walzblechen abgetrennt und kalt gerichtet, 2. warm gerichtet bezw. schwach geglüht und 3. stark ausgeglüht gemacht worden. Es sind aus fünf verschieden harten Chargen Bleche von 10, 15, 20, 30 und 40 mm Dicke ausgewalzt und in der vorzüglich eingerichteten Versuchsanstalt des Kruppschen Werkes alle gleichartig und gleichzeitig der Vorbereitung unterzogen worden. Damit ist ein sehr zuverlässiges Material geschaffen, wie es bisher wohl nicht vorliegen dürfte. Sämtliche Probestücke hatten eine Zerreifslänge von 200 und eine Breite von 40 mm. Bei Bestimmung der Fliefsgrenze wurden die Belastungsstufen von 2 zu 2 kg gesteigert und die diesen Spannungen entsprechenden Dehnungen auf eine Länge von 100 mm gemessen. Die Dehnung wurde nach dem Bruch auf 200 mm gemessen. Die Maschine ist von Amsler-Laffon. Zur Bestimmung der Fliefsgrenze wurde ein Martens-Kennedy-Apparat benutzt, welcher gestattet, $^1/_{400}$ mm abzulesen. Durch Messung mit zwei rechts und links an der Probe angebrachten Apparaten und durch die Berechnung der Durchschnittswerte der Angaben beider Apparate wurde der Einflufs der auftretenden Biegungen ausgeglichen. Die Bestimmung der Fliefsgrenze ist an sich sehr schwierig. Mit dem Eintritt einer bleibenden Dehnung ist dieselbe überschritten. Prof. Martens hat nun festgelegt, dafs die Fliefsgrenze überschritten sei, wenn die bleibende Dehnung 0,03 mm übersteige. Bei den Kruppschen Versuchen wurde die bleibende Dehnung bis über 1 mm gemessen, dabei hat eine Be- und Entlastung bis zu neunmal stattgefunden. Es fragt sich, ob durch so häufiges Be- und Entlasten nicht eine Steigerung der Fliefsgrenze stattgefunden hat, wenigstens bei den Spannungen, welche nach dem Eintritt der ersten, kleinsten, bleibenden Dehnung gemessen wurden.

Um die Zahlen der Tabellen I und II anschaulicher zu machen, habe ich dieselben in Schaubildern zusammengestellt (Nr. 1 bis 6),* und zwar getrennt nach Chargen und Blechdicken. Am Fufse des oberen Teiles der Schaubilder ist das Verhältnis der Fliefsgrenze zur Festigkeit $\frac{E}{F}$, welches ich für die Folge „S“ nennen will, in Prozenten angegeben, und diese Prozentzahlen durch darunter liegende Kurven veranschaulicht worden. Sodann ist, ganz unten, dieses Verhältnis nochmals, geordnet nach der Dicke der Proben, bildlich dargestellt. In diesen Schaubildern ist als Fliefsgrenze immer die Spannung eingezeichnet, welche einer bleibenden Dehnung von 0,03 mm auf 100 mm möglichst genau entspricht.

---

* Die Schaubilder sind am Schlufs des Heftes zu Tafeln zusammengestellt und zwar enthält Tafel VII die Schaubilder Nr. 1 bis 6, Tafel VIII Nr. 7 bis 11, Tafel IX Nr. 12 bis 15, Tafel X Nr. 16 bis 25.

Tabelle I.

Nr. der Probe	Blechdicke	Festigkeit	Dehnung	Bleibende Dehnung bei Belastungen f. d. qmm von Kilogramm:											
				16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Charge I.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**											
10	10	38,0	24,5	—	—	0,0050	0,1200	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
15	15	38,0	28,9	0,0050	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	20	37,5	29,5	0,0025	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	30	37,5	29,5	—	—	0,0225	0,2000	0,6100	> 1,000	—	—	—	—	—	—
40	40	38,3	28,5	—	0,0025	0,0075	0,0125	0,0375	0,1150	0,4400	> 1,000	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben											
. 10	10	37,4	25,4	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. 15	15	38,7	28,5	—	—	0,0050	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 20	20	38,2	30,6	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 30	30	36,6	34,8	0,0075	0,0100	0,0300	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 40	40	37,3	36,4	0,0025	0,0050	0,0075	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben											
. . 10	10	37,1	25,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 15	15	38,3	30,0	—	—	—	> 1,000	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. . 20	20	38,3	29,9	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 30	30	36,0	33,6	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 40	40	36,2	39,3	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge II.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**											
10	10	42,4	28,5	—	0,0025	0,0050	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
15	15	40,5	27,8	—	0,0050	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
20	20	39,2	26,7	—	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	30	36,7	31,8	0,0250	0,0400	0,1350	0,3750	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
40	40	fehlerhaft		—	0,0050	0,0100	0,0150	0,0300	0,0875	0,3850	> 1,000	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben											
. 10	10	40,7	21,7	—	—	—	—	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—
. 15	15	39,0	27,0	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 20	20	39,1	28,5	—	—	0,0025	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 30	30	38,4	30,9	—	—	—	0,0200	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. 40	40	38,5	33,5	—	—	—	0,0025	0,0200	> 1,000	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben											
. . 10	10	38,1	27,5	—	—	—	0,0025	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. . 15	15	37,7	31,1	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 20	20	37,5	29,8	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 30	30	38,7	32,4	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. . 40	40	37,9	31,8	0,0025	0,0075	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge III.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben.**											
10	10	44,1	25,9	0,0025	0,0050	0,0150	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
15	15	44,4	26,0	—	0,0025	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
20	20	43,5	28,0	—	0,0050	0,0350	0,3850	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
30	30	42,3	28,1	0,0025	0,0125	0,0250	0,1300	0,3950	> 1,000	—	—	—	—	—	—
40	40	44,0	23,6	0,0025	0,0050	0,0075	0,0175	0,0400	0,1000	0,2525	0,6125	> 1,000	—	—	—
				Warm gerichtete Proben.											
. 10	10	43,4	22,7	—	0,0025	0,0050	0,0175	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. 15	15	43,7	25,4	—	—	0,0025	0,0075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. 20	20	43,8	29,8	—	—	0,0075	0,2575	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. 30	30	42,0	27,5	—	0,0025	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
. 40	40	42,2	33,5	—	—	0,0025	0,0050	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben											
. . 10	10	44,4	28,8	—	—	—	0,0025	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—
. . 15	15	43,0	28,4	—	—	—	0,0075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. . 20	20	46,5	27,0	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—
. . 30	30	43,4	26,4	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
. . 40	40	42,8	29,5	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—

Nr. der Probe	Blechdicke	Festigkeit	Dehnung	Bleibende Dehnung bei Belastungen f. d. qmm von Kilogramm:											
				16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
Charge IV.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**											
10	10	52,6	22,3	—	—	—	0,0050	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—
15	15	51,3	22,6	—	—	0,0025	0,0125	0,0800	> 1,000	—	—	—	—	—	—
20	20	50,2	21,1	—	0,0050	0,0100	0,0325	0,1125	0,4225	> 1,000	—	—	—	—	—
30	30	48,8	23,2	—	—	0,0025	0,0075	0,0125	0,0225	0,0350	0,0625	0,1175	0,2675	0,5375	> 1,000
40	40	50,7	23,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben											
.10	10	50,8	21,8	—	—	—	—	—	0,0025	0,0050	—	—	—	—	—
.15	15	50,3	26,9	—	—	—	0,0025	0,0125	0,4800	> 1,000	—	—	—	—	—
.20	20	49,6	22,9	—	—	—	—	0,0025	0,0600	> 1,000	—	—	—	—	—
.30	30	47,7	25,5	—	—	—	—	—	0,0250	> 1,000	—	—	—	—	—
.40	40	47,8	29,5	—	—	—	0,0075	0,0150	0,0900	> 1,000	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben											
..10	10	51,9	20,9	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—
..15	15	53,0	19,0	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—
..20	20	52,5	22,9	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—
..30	30	48,3	24,9	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—
..40	40	51,0	28,0	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—
Charge V.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**											
10	10	60,8	17,3	—	—	—	—	—	—	0,0025	0,0100	0,0250	> 1,000	—	—
15	15	61,5	20,6	—	—	—	0,0050	0,0150	0,0300	0,0750	0,2600	> 1,000	—	—	—
20	20	60,6	21,4	—	—	—	0,0075	0,0225	0,0400	0,0975	0,1650	0,3250	> 1,000	—	—
30	30	56,2	20,4	—	—	—	0,0025	0,0125	0,0175	0,0325	0,0600	0,1225	0,2650	0,4575	> 1,000
40	40	56,8	16,0	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben											
.10	10	56,4	20,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—
.15	15	58,0	23,0	—	—	—	—	—	0,0150	0,0475	> 1,000	—	—	—	—
.20	20	57,0	24,9	—	—	—	—	—	0,0050	0,1875	0,7500	> 1,000	—	—	—
.30	30	54,1	24,0	—	—	—	—	0,0025	0,1850	0,5925	> 1,000	—	—	—	—
.40	40	54,8	22,6	—	0,0075	0,0100	0,0200	0,0325	0,0550	0,0900	> 1,000	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben											
..10	10	60,6	18,9	—	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—
..15	15	62,4	20,0	—	—	—	—	—	0,0025	0,0100	0,0425	> 1,000	—	—	—
..20	20	59,2	17,8	—	—	—	—	—	—	—	—	> 1,000	—	—	—
..30	30	58,2	24,0	—	—	—	—	—	—	0,0025	0,0350	> 1,000	—	—	—
..40	40	51,6	22,0	—	—	—	—	—	—	—	0,0100	> 1,000	—	—	—

Um jedoch auch ein Bild zu bekommen, wie sich das Verhältnis S im allgemeinen verhält, wurden als Beispiel alle Proben des Werkes B nach der Festigkeit geordnet und die zugehörigen Werte von E eingezeichnet (Nr. 7). In das gleiche Bild sind auch die Werte von E eingetragen, welche einer bleibenden Dehnung von 1 mm entsprechen. Auf Schaubild Nr. 8 sind sodann neben der steigenden Festigkeit auch die Werte von „S" für bleibende Dehnungen von 0,03 und von 1 mm eingetragen und endlich die Einzelergebnisse von Nr. 8, soweit Festigkeit und das Verhältnis „S" in Betracht kommen, von 2 zu 2 kg Festigkeit zusammengefafst und in Schaubild 9 dargestellt worden, und zwar um ein ruhigeres und zu Schlufsfolgerungen berechtigendes Bild zu erhalten. Die Kurve S ist dann noch durch eine Durchschnittslinie ausgeglichen worden. Wie aus Nr. 7 bis 9 zu ersehen, werden die Schwankungen gröfser, wenn die Werte für 1 mm eingesetzt, als wenn diejenigen für 0,03 mm eingetragen werden, und sind daher für die Folge nur letztere berücksichtigt worden. Die gleichen Aufzeichnungen wie auf Schaubild 9 finden sich auf Nr. 10 für Werk „A" und auf Nr. 11 für Werk „C", wodurch Material verschiedener Herkunft dargestellt wird. Aus den Linien der Bilder 1 bis 6 ersieht man zuerst den Einflufs der verschiedenen Blechdicken auf die Festigkeit und Dehnung und dafs erstere mit zunehmender Dicke sinkt, während letztere steigt. Bei dem weichen Material erscheint der Einflufs auf die Festigkeit jedoch geringer, auf die Dehnung gröfser zu sein.

Sodann ist der Einflufs des warm Geraderichtens und des starken Glühens sehr gut ersichtlich. Es ergibt sich, dafs die Festigkeit durch

Tabelle II.

Nr. der Probe	Blech-dicke	Festigkeit	Dehnung	Bleibende Dehnung bei Belastung f. d. qmm von Kilogramm:															
				16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
Charge I.				Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben.															
1	10	37,6	22,9	—	—	—	0,0075	0,0375	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	15	36,9	24,2	—	—	0,0150	0,3300	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	20	38,2	21,6	—	—	—	0,0175	0,0850	0,4725	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	30	38,7	20,7	—	0,0050	0,0125	0,0250	0,0475	0,1525	0,4575	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
5	40	38,2	19,7	—	—	0,0150	0,0225	0,0475	0,1000	0,2775	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben															
. 1	10	35,6	25	—	—	—	0,0050	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 2	15	36,1	27,6	—	—	—	0,0025	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 3	20	35,3	28,2	—	—	—	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 4	30	31,5	32,2	—	—	—	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 5	40	34,1	33,6	—	0,0025	0,6175	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
.. 1	10	35,5	27,2	—	—	0,0050	0,0075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 2	15	35,0	31,1	—	0,0025	0,0250	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 3	20	35,1	33,4	—	0,0050	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 4	30	34,7	30,5	—	0,0025	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 5	40	34,5	30,5	0,0150	0,0650	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge II.				Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben															
6	10	37,9	24,8	—	—	0,0075	0,0350	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	15	38,1	21,6	—	—	0,0075	0,0275	0,2100	0,4800	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	20	38,1	20,2	—	—	0,0025	0,0100	0,0175	0,0750	0,2500	0,7000	< 1,000	—	—	—	—	—	—	—
9	30	38,9	23,3	—	—	0,0050	0,0200	0,0400	0,0950	0,3100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
10	40	38,6	20,4	—	—	0,0025	0,0225	0,0350	0,0925	0,2925	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben															
. 6	10	37,0	24	—	—	—	—	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 7	15	36,7	27	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0425	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 8	20	37,5	28,7	—	—	—	0,0025	0,0500	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 9	30	35,0	31,0	—	—	—	0,0300	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. 10	40	32,8	36,3	—	0,0075	0,0350	0,0450	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
.. 6	10	36,5	29,1	—	—	0,0050	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 7	15	35,6	26,5	—	0,0050	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 8	20	35,6	30,4	—	0,0025	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 9	30	35,5	35,5	0,0025	0,0050	0,5425	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.. 10	40	35,1	32,0	0,0025	0,0250	0,5100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Charge III.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**															
11	10	45,0	25	0,0200	0,0400	0,2075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	15	43,6	24,5	—	0,0075	0,0200	0,0250	0,1000	0,5300	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	20	42,6	21,7	0,0050	0,0200	0,0250	0,0525	0,1075	0,3350	0,7475	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
14	30	42,4	23,8	—	—	0,0075	0,0200	0,0375	0,1475	0,3225	0,7075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
15	40	44,3	18,8	—	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0125	0,0175	0,0325	0,0775	0,1900	0,5700	> 1,000	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben															
.11	10	44,8	21,1	—	—	—	—	—	—	—	0,0050	0,6125	> 1,000	—	—	—	—	—	—
.12	15	43,0	26,5	—	—	—	—	0,0100	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.13	20	42,0	28,5	—	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.14	30	40,7	29,1	—	—	—	—	0,0075	0,0500	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.15	40	40,7	29,1	—	—	0,0025	0,0125	0,0600	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
..11	10	43,4	26,4	—	—	—	—	0,0100	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..12	15	43,1	28,9	—	—	—	0,0050	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..13	20	42,9	33,3	—	—	—	0,0050	0,0075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..14	30	41,4	28,9	—	—	—	0,0025	0,0100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..15	40	40,3	31,5	—	—	0,0025	0,0175	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge IV.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**															
16	10	47,9	23,0	—	—	—	—	0,0075	0,0125	0,0225	0,0700	0,6750	> 1,000	—	—	—	—	—	—
17	15	46,0	23,3	—	0,0025	0,0150	0,0250	0,0475	0,1225	0,3650	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
18	20	45,2	23,8	—	—	0,0075	0,0175	0,0275	0,0825	0,2275	0,5850	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
19	30	45,0	27,4	0,0025	0,0050	0,0150	0,0225	0,0400	0,0850	0,2025	0,4675	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
20	40	46,0	22,6	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0200	0,0250	0,0375	0,0775	0,1350	0,2825	0,5000	> 1,000	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben															
.16	10	47,0	21,6	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0125	0,3650	< 1,000	—	—	—	—	—
.17	15	44,3	27,9	—	—	0,0025	0,0075	0,0100	0,0175	0,0600	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
.18	20	43,8	25,5	—	—	0,0025	0,0050	0,0125	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.19	30	42,4	31,6	0,0025	0,0050	0,0075	0,0125	0,0175	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
.20	40	42,6	31,2	—	—	—	—	0,0100	0,1300	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
..16	10	45,2	23	—	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0150	0,0800	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
..17	15	45,0	30,2	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0075	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..18	20	45,2	29,8	—	—	—	0,0050	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..19	30	43,5	32,0	—	0,0025	0,0100	0,0125	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..20	40	42,6	30,3	0,0050	0,0075	0,0100	0,0175	0,2975	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge V.				**Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben**															
21	10	50	24,5	—	—	0,0100	0,0125	0,0175	0,0375	0,0825	0,3275	0,7875	> 1,000	—	—	—	—	—	—
22	15	50,4	26,5	—	—	0,0025	0,0125	0,0225	0,0325	0,0800	0,2050	0,4550	> 1,000	—	—	—	—	—	—
23	20	49,9	25,5	—	0,0025	0,0050	0,0125	0,0175	0,0325	0,0575	0,1075	0,2275	0,4700	> 1,000	—	—	—	—	—
24	30	49,7	24,1	—	0,0025	0,0075	0,0100	0,0125	0,0225	0,0350	0,0575	0,1100	0,2500	0,4900	> 1,000	—	—	—	—
25	40	48,9	20,0	—	—	—	—	0,0050	0,0075	0,0150	0,0250	0,0400	0,0625	0,1025	0,1950	0,4375	> 1,000	—	—

Tabelle II (Fortsetzung).

Nr. der Probe	Blech-dicke	Festigkeit	Dehnung	Bleibende Dehnung bei Belastung f. d. qmm von Kilogramm:															
				16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
				Warm gerichtete Proben															
.21	10	49,8	21,6	—	—	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0150	0,3250	> 1,000	—	—	—	—	—
.22	15	48,1	24,9	—	—	—	0,0050	0,0075	0,0125	0,0275	0,0800	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
.23	20	47,7	25,2	—	—	—	—	0,0050	0,0100	0,0250	0,0375	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
.24	30	47,4	27,5	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0225	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
.25	40	46,4	30,5	—	—	—	—	0,0025	0,0050	0,5775	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
..21	10	49,3	25,5	—	—	0,0050	0,0075	0,0100	0,0150	0,0350	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
..22	15	49,1	25,5	—	—	—	—	0,0050	0,0100	0,0475	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
..23	20	48,0	27	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0100	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..24	30	48,9	27	—	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0150	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
..25	40	47,4	29,3	—	—	—	0,0150	0,0400	0,1100	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Charge VI.				Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben.															
26	10	61,4	21,2	—	—	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0225	0,0325	0,0500	> 1,000	—	—	—	—
27	15	61,2	20,5	—	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0175	0,0300	0,0450	0,0825	0,1600	0,2750	0,4750	> 1,000	—	—	—
28	20	57,7	25,1	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0150	0,0300	0,0500	0,0950	0,1675	0,2750	0,5400	> 1,000	—	—	—
29	30	57,0	24,6	—	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0175	0,0250	0,0300	0,0525	0,0725	0,1325	0,3825	0,6300	> 1,000	—	—
30	40	fehlerhaft		—	—	—	—	0,0050	0,0075	0,0100	0,0125	0,0275	0,0325	0,0425	0,0825	0,1200	0,1900	0,4575	> 1,000
				Warm gerichtete Proben.															
.26	10	57,3	20	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0025	0,0050	0,0150	0,0250	> 1,000	—	—	—
.27	15	54,4	24	—	—	—	—	—	—	0,0025	0,0075	0,0175	0,0425	> 1,000	—	—	—	—	—
.28	20	53,8	27,7	—	—	—	—	—	0,0050	0,0075	0,0100	0,0300	> 1,000	—	—	—	—	—	—
.29	30	53,4	26,9	—	—	—	—	0,0025	0,0100	0,0225	0,0775	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
.30	40	52,6	26,3	—	0,0025	0,0050	0,0100	0,0125	0,0200	0,0275	0,1175	0,7175	> 1,000	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben.															
..26	10	58,6	21,3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0150	0,0275	0,0375	> 1,000	—	—	—	—
..27	15	58,2	20,6	—	—	—	—	—	—	0,0100	0,0150	0,0875	> 1,000	—	—	—	—	—	—
..28	20	57,0	25,0	—	—	—	—	—	—	—	0,0100	0,1450	> 1,000	—	—	—	—	—	—
..29	30	56,0	27,0	—	0,0025	0,0050	0,0075	0,0100	0,0125	0,0150	0,0325	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
..30	40	55,5	25,4	—	—	—	—	0,0050	0,0100	0,0200	0,1600	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
Charge VI, jedoch als Universal gewalzt.				Nicht geglühte, kalt gerichtete Proben															
31	10	60,2	23,3	—	—	—	—	—	0,0075	0,0275	0,0400	0,0800	0,2875	> 1,000	—	—	—	—	—
32	40	53,6	27,0	—	—	0,0075	0,0150	0,0225	0,0475	0,4000	0,7500	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—
				Warm gerichtete Proben															
.31	10	55,4	19	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0025	0,0075	0,1950	> 1,000	—	—	—	—
.32	40	51,4	28,4	—	—	—	—	0,0025	0,0250	0,1350	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
				Stark geglühte Proben															
..31	10	56,4	24,8	—	—	—	—	—	—	—	0,0175	0,0475	> 1,000	—	—	—	—	—	—
..32	40	54,6	28,5	—	—	0,0050	0,0075	0,0100	0,0175	0,0275	> 1,000	—	—	—	—	—	—	—	—

das Warmrichten nicht stark beeinflufst wird und eine gewisse Regelmäfsigkeit in den Linienzügen eintritt, dafs aber andererseits bei starkem Glühen die vorher erzielte Regelmäfsigkeit wieder zu verschwinden scheint. Auch hier ist eine gröfsere Zunahme der Zähigkeit und des Arbeitsvermögens des weichen Materials zu erkennen. Ganz deutlich tritt auch die Eigenschaft gewisser härterer Flufseisensorten in die Erscheinung, durch Glühen an Festigkeit zu gewinnen. Es ergibt sich ferner, dafs selbst bei bestem Material und bei sorgfältigster Behandlung noch riesige Schwankungen in Festigkeit und Dehnung auftreten und dafs es ganz unrichtig ist, auf Grund eines einzelnen Zerreifsversuches ein Urteil über die Festigkeit und Dehnung eines Materials fällen zu wollen, und dafs alle Abnahmevorschriften, welche die Wiederholung von Zerreifsversuchen bei nicht bedingungsgemäfsem Ausfall der ersten Proben verbieten, den tatsächlich bestehenden, unabänderlichen Verhältnissen nicht gerecht werden. Es ergibt sich ferner, dafs Versuche mit Proben von Material, welches durch Abschneiden mit der Schere und durch Kaltrichten vorbereitet ist, kein richtiges Urteil über die wirklichen Eigenschaften des Materials gestatten.

Betrachten wir nun die Ergebnisse der Untersuchung der Fliefsgrenze und das Verhältnis von Festigkeit F zur Fliefsgrenze E, so fällt zuerst der vollständige Mangel der Gesetzmäfsigkeit auf. Harte Proben haben oft niedrigere Fliefsgrenzen, als weiche. Die Schwankungen sind ganz enorm und regellos (Nr. 7). Berechnet man das Verhältnis S z. B. bei dem Werke B, so ergibt sich eine Schwankung von 37,7 bis 69,3 % (Nr. 8). Alle Bilder zeigen, dafs S mit steigender Festigkeit und mit steigender Dicke abnimmt. Das Verhältnis beträgt durchschnittlich bei den beiden weichen Chargen 60,19 %, bei der härtesten 54,85 %. Besonders auffallend ist aber die Erscheinung, dafs bei einzelnen Proben, ganz regellos, die Spannung, welche eine bleibende Dehnung von 0,03 mm erzeugt, sehr nahe und dann wieder sehr weit von der Spannung entfernt ist, welche einer Dehnung von 1 mm entspricht.

Diese anscheinende Minderwertigkeit des härteren Materials verdient nun näher geprüft zu werden, und vor allem mufs untersucht werden, wie sich die Fliefsgrenze bei solchen Beanspruchungen verhält, welche bei der Bearbeitung auftreten. Betrachten wir zuerst den Einflufs der Wärme auf das Flufseisen. Zu dem Zweck will ich zuerst die Versuche erwähnen, welche Hr. Prof. Martens in Charlottenburg bezüglich des Einflusses der Wärme gemacht hat. Ich habe aus den damaligen Veröffentlichungen ein Schaubild zusammengestellt (Nr. 12), welches eine weiche und eine harte Charge zeigt. Wir beobachten da zuerst die Erscheinung, dafs die Festigkeit bei steigender Temperatur zuerst steigt und dann fällt, während die Fliefsgrenze bei beiden Materialien von vornherein schnell abfällt. Das Verhältnis der Fliefsgrenze bei allen Temperaturen zur Festigkeit bei + 20° ist beinahe gleich, es schwankt um 3 bis 4 %. Die Dehnung dagegen ist bei dem härteren Material sehr viel mehr beeinflufst als bei dem weichen, denn sie sinkt bei ersterem auf 8,4 %, während sie bei dem weichen nur auf 16,4 % zurückgeht, wodurch die bei hartem Blech häufig auftretenden Risse in Feuerrohren erklärt wären. Zur Kontrolle habe ich noch die auf Veranlassung der Regierung der Vereinigten Staaten gemachten Versuche eingezeichnet, welche eine gewisse Übereinstimmung mit den Martensschen Versuchen ergeben.

Um nun die Einflüsse der weiteren Verarbeitung in der Kesselschmiede auf der Werft oder in der Konstruktionswerkstelle zu prüfen, wurde folgende zweite Versuchsreihe gemacht. Es wurde aus einer weichen, einer mittleren und einer harten Charge je ein Blech 4, 7, 12, 18, 30 mm dick ausgewalzt und den folgenden Proben unterworfen. a) Je 6 Proben der Bleche 4, 7, 12, 18 und 30 mm wurden mit der Schere abgeschnitten und kalt gerichtet. b) Je 6 Proben der gleichen Bleche wurden warm gerichtet. c) Je 6 Proben der Bleche 7, 18 und 30 mm wurden schwach geglüht und dann in kaltem Zustande 12 mal mit starkem Druck durch eine Richtmaschine geschickt. d) Je 6 gleiche Proben wurden schwach geglüht, nach dem Erkalten auf dunkelrot erwärmt und dann warm 12 mal wie vor behandelt, bis dieselben nahezu handwarm waren. e) Je 6 Proben der Bleche 12 mm wurden warm gerichtet, gefräst und dann rotwarm in kaltem Wasser abgekühlt. f) Je 6 Proben der Bleche 12 mm wurden warm gerichtet, dann durch Stanzen mit einem 16 mm-Loch versehen und hierauf zur Probe gefräst. g) Je 6 Proben wurden gleich behandelt, jedoch wurde das Loch gebohrt. h) Je 1 Probe der Bleche 12 mm wurde $^1/_2$, 2, 5, 12, 24 und 48 Stunden bei 700° geglüht. i) Je 6 Proben der Bleche 12 mm wurden bei hoher Hitze so lange erwärmt, bis Schweifshitze eintrat, und dann an der Luft erkalten gelassen. Die Stellen, wo die Proben entnommen sind, sind aus der Tafel XI zu ersehen.

Die Resultate der Proben sind in Tabelle III zusammengestellt und auf den Bildern 13, 14, 15 zur Anschauung gebracht derart, dafs immer nur der Durchschnitt der 6 Proben eingetragen wurde. Um auch bei diesen Proben das Verhältnis S prüfen zu können, sind in Nr. 16 bis 24 analog den Bildern 7 bis 11 die Kurven von S eingezeichnet, nachdem die Einzelresultate nach der Festigkeit geordnet worden sind.

Davon ausgehend, dafs die warm gerichteten Proben normale Resultate ergeben haben, sind diese in braunen Linien auf jedem Blatt wieder eingezeichnet, um dadurch den Vergleich zu er-

Tabelle III. Versuchsproben. Alle Proben mit der Schere abgeschnitten.

Lfde. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.
1	1447	1	warm gerichtet	4	31,7	39,7	28	
2	weich				30,1	38,9	29	
3	Blockf.				25,5	38,0	20	
4	400				24,8	37,2	16,5	
5	200				25,6	38,0	19	
6					26,3	38,7	28,5	
					27,4	*38,4*	*23,5*	
7	1447	1	kalt mit Hammer gerichtet	4	33,6	42,5	16	
8	weich				37,5	42,8	18	
9	Blockf.				34,0	43,1	16,2	
10	400				37,8	43,2	18	
11	200				37,8	42,3	16,5	
12					36,4	43,4	15,2	
					36,2	*42,9*	*16,65*	
13	1447	2	warm gerichtet	7	26,2	35,2	31	
14	weich				26,2	36,2	28	
15	Blockf.				23,8	35,7	26,5	
16	560				25,4	37,7	24,2	
17	220				26,2	36,7	25	
18					28,0	37,8	24	
					25,9	*36,55*	*26,45*	
19	1447	2	kalt mit Hammer gerichtet	7	29,3	37,7	23,5	
20	weich				28	39,2	20,5	
21	Blockf.				27,7	39,2	23,5	
22	560				27,4	38,7	22	
23	220				26,2	39,5	21,7	
24					33,5	38,2	20,0	
					28,7	*38,75*	*21,86*	
25	1447	2	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck **kalt** gebogen	7	27,8	36,4	24,0	
26	weich				29,4	37,8	21,4	
27	Blockf.				28,5	39,8	19,0	
28	560				29,4	40,0	20,0	
29	220				29,0	38,8	19,2	
30					29,1	38,8	17,7	
					28,9	*38,6*	*20,2*	
31	1447	2	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck gebogen * Endrifs	7	35,6	47,3	16,0	
32	weich				38,1	48,3	13,5	
33	Blockf.				32,5	42,0	13,0	*
34	560				30,5	41,0	12,5	
35	220				32,5	50,5	13,5	
36					36,0	42,5	14,2	
					34,2	*45,2*	*13,8*	

Lfde. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.
79	1447	4	warm gerichtet	18	25,9	37,0	30,5	
80	weich				22,9	33,8	29,5	
81	Blockf.				20,8	38,6	30,0	
82	610				21,8	36,0	29,0	
83	280				24,6	37,8	29,0	
84					23,6	36,6	29,5	
					23,3	*36,6*	*29,6*	
85	1447	4	kalt mit Hammer gerichtet	18	24,9	35,9	26,5	
86	weich				24,8	38,2	26,0	
87	Blockf.				—	38,8	25,5	
88	610				23,5	39,2	26,0	
89	280				23,8	36,7	28,0	
90					—	38,1	26,5	
					24,25	*37,9*	*26,4*	
91	1447	4	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck **kalt** gebogen	18	24,2	37,2	23,8	
92	weich				26,9	39,3	22,2	
93	Blockf.				27,0	42,5	22,0	
94	610				26,4	41,2	17,5	
95	280				27,0	41,0	21,5	
96					28,8	42,3	18,2	
					26,7	*40,6*	*20,8*	
97	1447	4	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck gebogen	18	27,8	45,6	16,0	
98	weich				28,8	44,5	13,5	
99	Blockf.				35,7	48,2	13,0	
100	610				30,0	47,0	14,5	
101	280				29,6	45,0	14,2	
102					31,0	48,6	13,2	
					30,4	*46,5*	*14,1*	
103	1447	5	warm gerichtet	30	26,6	35,1	32,5	
104	weich				23,8	34,5	31,0	
105	Blockf.				23,8	34,9	31,5	
106	820				24,0	37,2	30,0	
107	300				27,2	37,3	31,0	
108					26,4	38,7	28,5	
					25,3	*36,3*	*30,8*	
109	1447	5	kalt mit Hammer gerichtet	30	25,4	37,0	25,0	
110	weich				23,4	35,8	27,0	
111	Blockf.				22,8	36,0	25,5	
112	820				22,8	37,1	26,0	
113	300				24,6	36,6	26,5	
114					21,1	36,0	28,0	
					23,3	*36,4*	*26,3*	

37	1447	3	warm gerichtet	12	21,8	37,8	31,0
38	weich				25,1	36,0	34,0
39	Blockf.				22,8	36,8	29,0
40	820				24,5	36,0	31,0
41	280				24,4	36,6	31,3
42					23,4	36,8	29,0
					23,6	*36,7*	*30,9*
43	1447	3	kalt mit Hammer gerichtet	12	26,6	37,2	23,8
44	weich				26,2	37,4	25,2
45	Blockf.				24,8	37,6	27,5
46	820				21,6	37,8	25,5
47	280				21,7	37,5	23,0
48					25,0	37,0	27,2
					24,3	*37,4*	*25,4*
49	1447	3	warm gerichtet, kalt gefräst,	12	23,2	44,6	24
50	weich		dann gehärtet		25,4	44,2	22,7
51	Blockf.				27,6	43,7	25,5
52	820				30,0	42,6	21
53	280				27,8	44,5	22,7
54					27,6	43,6	24
					26,9	*43,9*	*23,3*
55	1447	3	warm gerichtet, mit 16 mm	12	23,1	33,0	3,5
56	weich		gestanztem Loch versehen		26,2	33	3
57	Blockf.		und dann gleichmäfsig		31,3	31,3	2,7
58	820		gefräst		29,2	31,4	3
59	280				23,5	32,6	3
60					31,1	32,9	3
					27,4	*32,4*	*3,03*
61	1447	3	warm gerichtet, mit	12	28,6	34,8	4,5
62	weich		16 mm gebohrtem Loch ver-		26,7	34,7	4,2
63	Blockf.		sehen und dann gleich-		28	34,9	4,7
64	820		mäfsig gefräst		24,8	32,4	4,5
65	280				26,7	35,0	4,2
66					25,4	34,1	4,5
					26,7	*34,3*	*4,4*
67	1447	3	½ bis 48 Stunden ½ Std.	12	21,6	37,3	30
68	weich		einer Temperatur 2 „		23,1	38,2	29
69	Blockf.		von 800 bis 900° 5 „		25,2	36,3	25,5
70	820		ausgesetzt 12 „		22,2	37,6	27
71	280		24 „		22,8	34,8	28
72			48 „		22,7	34,0	21,5
					22,9	*36,3*	*26,8*
73	1447	3	im Schweifsofen je nach	12	19,6	33,7	28,7
74	weich		Dicke bei hoher Temperatur		21,4	34,6	28,2
75	Blockf.		so lange gewärmt, bis		21,3	36,1	24
76	820		Schweifshitze eintrat		22,8	36,4	29
77	280				21,2	34,6	25,2
78					20,5	35,2	30,2
					21,2	*35,1*	*27,6*

115	1447	5	warm gerichtet und in der	30	23,8	34,8	31,7	
116	weich		Richtmaschine 12 mal mit		26,4	37,9	26,5	
117	Blockf.		starkem Druck kalt		28,0	40,2	26,0	
118	820		gebogen		25,1	35,7	24,0	
119	300				25,6	36,9	24,0	
120					26,3	35,9	22,5	
					25,9	*36,9*	*25,8*	
121	1447	5	in dunkelrotwarmem	30	24,2	29,9	11,5	*
122	weich		Zustande in der Richt-		30,2	47,2	13,0	
123	Blockf.		maschine 12 mal mit		32,4	44,8	12,5	
124	610		starkem Druck gebogen		29,8	43,0	12,5	
125	300		* stumpf gebrochen		31,7	47,0	11,7	
126			** Endrifs		32,5	46,5	10,2	**
					31,3	*45,6*	*12,0*	
127	1403	6	warm gerichtet	4	32,2	46,5	22	
128	mittelhart				38,7	51,4	25	
129	Blockf.				32,8	48,5	23	
130	400				33,5	48,9	22,2	
131	200				30,3	52,8	23,5	
132					33,8	55,0	25,5	
					33,5	*50,5*	*23,6*	
133	1403	6	kalt mit Hammer gerichtet	4	38,7	60	10,7	
134	mittelhart				36,1	61	11,5	
135	Blockf.				39,7	68,2	11,5	
136	400				36,8	64,5	11,5	
137	200				38,0	58,6	10	
138					37,1	64,2	9,5	
					37,8	*62,8*	*10,8*	
139	1403	7	warm gerichtet	7	29,4	45,8	24	
140	mittelhart				29,9	44,8	24	
141	Blockf.				26,6	43,0	25,5	
142	560				27,5	43,6	24	
143	220				28,9	48,2	26	
144					30,4	49,5	23	
					28,8	*45,8*	*24,4*	
145	1403	7	kalt mit Hammer gerichtet	7	36,9	52,2	18,5	
146	mittelhart				36,7	53,7	13,5	
147	Blockf.				39,0	55	18,5	
148	560				39,4	56,5	18,5	
149	220				36,2	52,7	19	
150					37,1	57,4	17	
					37,5	*54,6*	*17,5*	
151	1403	7	warm gerichtet und in der	7	28,2	46,7	25,5	
152	mittelhart		Richtmaschine 12 mal mit		33,3	47,6	22,7	
153	Blockf.		starkem Druck kalt		28	46,5	22	
154	560		gebogen		28,2	47,1	21,5	
155	220				28,8	48,4	20	
156					25,6	46,7	20	
					28,7	*47,2*	*22*	

Tabelle III. Versuchsproben. Alle Proben mit der Schere abgeschnitten.

Lfd. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.	Lfde. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.
157	1403	7	in dunkelrotwarmem Zu-	7	30,3	54,5	14		235	1403	10	kalt mit Hammer gerichtet	30	25,8	43,7	26,5	
158	mittelhart		stande in der Richtmaschine		33,4	64,5	14,7		236	mittelhart				25,6	42,3	26,5	
159	Blockf.		12mal mit starkem Druck		34,8	54,6	14,2		237	Blockf.				27,9	45,3	27,0	
160	560		gebogen		32,3	52,7	14,5		238	820				27,6	41,4	26,0	
161	220				32,5	57,4	15,2		239	300				26,2	44,2	25,5	
162					35	56,5	13,7		240					24,9	39,1	25,0	
					33,1	*56,7*	*14,4*							*26,3*	*42,7*	*26,1*	
163	1403	8	warm gerichtet	12	27,6	45	27,5		241	1403	10	warm gerichtet und in der	30	30,1	46	27	
164	mittelhart				26,4	44,8	25		242	mittelhart		Richtmaschine 12 mal mit		28,5	44,6	26,5	
165	Blockf.				24,8	44	25,2		243	Blockf.		starkem Druck kalt		27,4	46,3	28	
166	820				27,7	44,4	26,2		244	820		gebogen		29,5	46,2	26,5	
167	280				25,4	44,4	26,5		245	300				25,7	38,8	28	
168					27,3	46	27,5		246					28,3	43,3	25,5	
					26,6	*44,9*	*26,3*							*28,2*	*44,2*	*26,9*	
169	1403	8	kalt mit Hammer gerichtet	12	27,0	45,5	25		247	1403	10	in dunkelrotwarmem Zu-	30	28,2	47,6	13,5	
170	mittelhart				26,7	45	28		248	mittelhart		stande in der Richtmaschine		31,1	54,9	13	
171	Blockf.				28,1	44,7	25,5		249	Blockf.		12 mal mit starkem Druck		30,2	50,3	19	
172	820				26,3	44,8	21,5		250	820		gebogen		31,2	56,1	13,5	
173	280				26,6	45,5	25,5		251	300				32,3	52,4	12	
174					26,0	45,8	25,0		252					30,6	51,8	13,5	
					26,8	*45,3*	*25,1*							*30,6*	*52,2*	*14,2*	
175	1403	8	warm gerichtet, kalt gefräst,	12	29,1	56,7	12,8		253	1360	11	warm gerichtet	4	34,6	52,2	24,5	
176	mittelhart		dann gehärtet		28,9	57	15,2		254	hart				36,2	53	21,2	
177	Blockf.				31,4	55,6	14,7		255	Blockf.				30,4	51,6	22,5	
178	820				31,7	53,9	14,5		256	400				31,6	50,7	20,5	
179	280				32,4	57,7	16,5		257	200				31,2	53	19,5	
180					31,4	56,6	18,2		258					33	55,6	20	
					30,8	*56,2*	*15,3*							*32,8*	*52,7*	*21,4*	
181	1403	8	warm gerichtet und mit	12	24,3	29,5	2		259	1360	11	kalt mit Hammer gerichtet	4	40,9	60,5	13	
182	mittelhart		16 mm gestanztem Loch ver-		24,2	34,6	2,2		260	hart				42	61	12,7	
183	Blockf.		sehen, dann gleichmäfsig		31,6	32,6	2		261	Blockf.				43	61	13	
184	820		gefräst		31,5	34,9	3		262	400				43	61,5	12,2	
185	280				31,1	36,3	2,5		263	200				42,5	61,9	12,6	
186					29,1	36,3	2		264					44,7	61,1	13,5	
					28,6	*34,0*	*2,28*							*42,7*	*61,2*	*12,7*	
187	1403	8	warm gerichtet und mit	12	28	40,4	4		265	1360	12	warm gerichtet	7	32,8	50,5	24,5	
188	mittelhart		16 mm gebohrtem Loch ver-		29,8	42,1	3,7		266	hart				28	50,9	16,5	
189	Blockf.		sehen, dann gleichmäfsig		29	43,2	4		267	Blockf.				32,6	50,2	22	
190	820		gefräst		29,8	41,5	3,7		268	560				25,6	50,5	22	
191	280				29,4	42,0	4,2		269	220				28,0	51	24	
192					28,5	46,4	3,5		270					30,6	51	22,5	
					29,1	*42,6*	*3,85*							*29,6*	*50,7*	*21,9*	

193	1403	8	½ bis 48 Stunden einer Temperatur von 800 bis 900° ausgesetzt ½ Std.	12	25	45	26
194	mittelhart		2 „		26,2	43,3	27
195	Blockf.		5 „		27,2	42,5	25,5
196	820		12 „		24	42,5	26,5
197	280		24 „		24,8	43	26,2
198			48 „		23,4	41,8	27,2
					29,1	*42,6*	*26,4*
199	1403	8	im Schweißofen je nach Dicke bei hoher Temperatur so lange gewärmt, bis Schweißhitze eintrat	12	22,6	41,5	29,5
200	mittelhart				25,3	43,8	26,5
201	Blockf.				25,9	43,6	28,5
202	820				27,3	43,6	27,6
203	280				25,2	44,5	28
204					24,5	44	25,7
					25,1	*43,5*	*27,6*
205	1403	9	warm gerichtet	15	29,6	44,1	26
206	mittelhart				30,8	45,7	25,5
207	Blockf.				30,4	47,0	25
208	610				29,6	47,8	27
209	280				29,4	46,3	25,5
210					29,6	47,0	24,5
					29,9	*46,3*	*25,6*
211	1403	9	kalt mit Hammer gerichtet	18	27,2	46,2	26,5
212	mittelhart				27,6	46,6	24
213	Blockf.				27,3	44,2	24,5
214	610				26,7	44,6	24,5
215	280				29	45,7	24,5
216					30,7	50,2	23,5
					28,1	*46,2*	*24,6*
217	1403	9	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit mit starkem Druck kalt gebogen	18	29,4	44,3	25
218	mittelhart				30,4	46,1	24
219	Blockf.				30,7	46,6	25,5
220	610				32,0	46,0	21
221	280				31,5	47,7	23
222					30,6	48,0	25
					30,8	*46,5*	*24,4*
223	1403	9	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck gebogen	18	30	47	17
224	mittelhart				30,7	50,5	15
225	Blockf.				32,1	54,2	13
226	610				34	53,2	15
227	280				33,6	52,7	13,5
228					36,1	59,2	14,5
					32,8	*52,8*	*14,7*
229	1403	10	warm gerichtet	30	25,8	41,8	27
230	mittelhart				27,6	42,6	27
231	Blockf.				28,4	43,8	26
232	820				27,7	41,5	25,5
233	300				28,7	44,9	25
234					28,6	43,7	24
					27,8	*43,0*	*25,7*

271	1360	12	kalt mit Hammer gerichtet	7	32	54,5	21	
272	hart				32,5	55	19,5	
273	Blockf.				32,5	55	19,5	
274	560				32,8	54,2	19,5	
275	220				31	54	19,7	
276					32,5	54,5	20,0	
					32,1	*54,6*	*19,9*	
277	1360	12	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck kalt gebogen	7	28,8	48,6	21	
278	hart				29,7	50,8	20,7	
279	Blockf.				29,7	49,5	20	
280	560				31,8	53,6	18	
281	220				29,8	51,3	21,7	
282					36,8	57,3	20,5	
					31,1	*51,9*	*20,3*	
283	1360	12	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12mal mit starkem Druck gebogen	7	34,8	58,7	15,2	
284	hart				36,2	66,0	16	
285	Blockf.				35,3	58,1	16	
286	560				36,2	58,6	15,2	
287	220				35,3	56,2	16,5	
288					34,6	57,8	16,5	
					35,4	*59,2*	*15,9*	
289	1360	13	warm gerichtet	12	28,2	50,5	27	
290	hart				30,9	49,5	25,5	
291	Blockf.				32,2	48,5	25,7	
292	820				32,2	49,5	25,2	
293	280				30	49,5	24,5	
294					32,4	50,1	23,5	
					31	*49,6*	*25,3*	
295	1360	13	kalt mit Hammer gerichtet	12	30,1	49,1	24,2	
296	hart				28,8	49,8	23	
297	Blockf.				28,6	50,3	22,5	
298	820				31,2	50,1	21,5	
299	280				29,8	50	22	
300					25,7	49,6	21,7	
					29,0	*49,8*	*22,5*	
301	1360	13	warm gerichtet, kalt gefräst, dann gehärtet	12	31,7	65,4	8	
302	hart				34	67,2	2	*
303	Blockf.		* ** † †† } hinter dem Körner gerissen		36	71	7,5	
304	820				36,8	68,2	5	**
305	280				32,3	74,9	5,2	†
306					33,8	70,2	5	††
					34,1	*69,5*	*54,5*	
307	1360	13	warm gerichtet, mit 16 mm gestanztem Loch versehen und dann gleichmäßig gefräst	12	29,9	39,2	1,6	
308	hart				29,7	37,8	1,7	
309	Blockf.				28,1	38,0	1,6	
310	820				29,5	37,4	2,0	
311	280				30,0	38,4	2,0	
312					28,4	37,0	1,8	
					29,3	*38,0*	*1,79*	

Tabelle III. Versuchsproben. Alle Proben mit der Schere abgeschnitten.

Lfde. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elasticitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.
313	1360	13	warm gerichtet, mit 16 mm gebohrtem Loch versehen und dann gleichmafsig gefrast	12	28,6	46,5	3,5	
314	hart				30,4	48,2	3,5	
315	Blockf.				30	47,4	4	
316	820				30,4	44,6	3,7	
317	280				30	46	3,5	
318					30,3	44	3,2	
					30	*46,2*	*3,56*	
319	1360	13	1/2 bis 48 Stunden einer Temperatur von 800 bis 900° ausgesetzt: 1/2 Std.	12	26,8	47,6	26	
320	hart		2 „		27,8	47,9	24	
321	Blockf.		5 „		26,6	47,1	23,2	
322	820		12 „		28	46,8	22,2	
323	280		24 „		23,5	48,3	27	
324			48 „		27,2	46	16,5	
					26,7	*47,4*	*23,2*	
325	1360	13	im Schweifsofen je nach Dicke bei hoher Temperatur so lange gewärmt, bis Schweifshitze eintrat	12	25	48,5	22,5	
326	hart				26	47,9	24,5	
327	Blockf.				22,8	47,6	25	
328	820				24	47,7	26	
329	280				28,1	48	23,7	
330					21	48,2	27,0	
					24,5	*48*	*24,8*	
331	1360	14	warm gerichtet	18	31,2	52,6	24	
332	hart				30,4	49,9	24,5	
333	Blockf.				29,7	46,8	24	
334	610				29,6	47,9	24,5	
335	280				31,5	49,4	24,5	
336					31,8	49,2	24,0	
					30,7	*49,3*	*24,2*	
337	1360	14	kalt mit Hammer gerichtet	18	31,7	50,8	24,5	
338	hart				32	51,6	25,0	
339	Blockf.				31,2	48,6	24,0	
340	610				30,5	48,9	24,0	
341	280				32,2	53,3	24,0	
342					31,2	51,0	24,0	
					31,5	*50,7*	*24,2*	
343	1360	14	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck kalt gebogen	18	33,7	51,4	22	
344	hart				32,4	48,9	22	
345	Blockf.				31,3	50,6	23	
346	610				30,1	49,0	23	
347	280				30,6	50,6	22	
348					30,7	53,6	23	
					31,5	*50,7*	*22,5*	

Lfde. Nr.	Chargen-Nr.	Blech Nr.	Bezeichnung	Dicke	Elasticitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung	Bemerk.
349	1360	14	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck gebogen	18	32,3	55	13	
350	hart				36,2	59,8	14	
351	Blockf.				35,6	58,5	13,5	
352	610				37,0	63,7	14	
353	280				38,2	63,7	13	
354					39,7	58,6	12	
					36,5	*59,9*	*13,2*	
355	1360	15	warm gerichtet	30	28,6	44,9	24	
356	hart				29,9	50,3	25	
357	Blockf.				30,9	49,5	26,5	
358	820				31,1	48	23	
359	300				28	47,1	25	
360					28,6	47,1	25	
					29,5	*47,8*	*24,7*	
361	1360	15	kalt mit Hammer gerichtet	30	28,1	41,8	9,5	*
362	hart				27,7	44,9	24,5	
363	Blockf.		* schartig		31,4	50,7	21,5	
364	820				29,7	48,0	24,0	
365	300				31,2	50,0	21,0	
366	war rissig				—	—	—	
					30,0	*48,4*	*22,7*	
367	1360	15	warm gerichtet und in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck kalt gebogen	30	31,6	48,6	21	
368	hart				30,4	50,4	21	
369	Blockf.				31,6	49,3	21	
370	820				31,9	49,9	21,5	
371	300				31,4	50,5	21,5	
372					33,6	54,0	22	
					31,7	*50,5*	*21,4*	
373	1360	15	in dunkelrotwarmem Zustande in der Richtmaschine 12 mal mit starkem Druck gebogen	30	32,8	47,2	2	**
374	hart				33,9	44,8	—	***
375	Blockf.				31,4	55,5	14	
376	820				32,7	56,8	9	
377	300		** in der Einspannung gerissen		33,9	57,5	12	
378			*** in der Einspannung gerissen		33,3	56,9	10	
					32,8	*56,7*	*11,2*	

leichtern und die Schaubilder nicht zu unklar zu machen. Die durch die braunen Linien dargestellten Normalresultate sind dann immer mit den durch Bearbeitung beeinflufsten Resultaten verglichen. Die warm gerichteten Proben lassen denselben Einflufs der Blechdicke erkennen, wie früher schon beobachtet, auch die Linien der Fliefsgrenzen lassen keine Abweichung von den bei Krupp erzielten Resultaten erkennen. Dieselben wurden jedoch dadurch festgestellt, dafs diejenige Spannung abgelesen wurde, welche eine totale Dehnung von 0,6 bis 0,8 mm erzeugte, und zwar in der Art, dafs, während die Maschine langsam arbeitete, mit einem Zirkel dauernd nachgemessen wurde.

Die kalt gerichteten Proben lassen deutlich den Walzeinflufs erkennen, welcher natürlich von der Temperatur abhängt, in welcher das Blech fertig wurde. Bei normalen Verhältnissen wird dieser Einflufs bei 12 mm Dicke gering. Die Fliefsgrenze der nicht geglühten Proben steigt anscheinend bei weichen Blechen mehr als bei harten. Bei 12 mm und gröfserer Dicke ist der Unterschied nicht mehr bedeutend. Das Verhältnis S ist bei der weichen Charge und den geringeren Stärken etwa 80 %, bei der harten Charge nur 65 %. Am auffallendsten ist es, dafs die Fliefsgrenze bei den härteren Chargen viel mehr unter die Normale sinkt als bei der weichen Charge. Die Dehnung sinkt bei der weichen Charge für alle Dicken gleichmäfsig etwa 5 %, bei den harten Chargen und geringen Dicken etwa 10 % und erreicht die Normale bei den dickeren Proben. Vergleiche Nr. 13, 16 und 17. Auch hier ist, wie bei Nr. 9 bis 11, das Abfallen der Kurve S bei steigender Festigkeit deutlich zu erkennen.

Um den weiteren Einflufs der Wärme zu verfolgen und um an die Proben auf Schaubild 12 anzuschliefsen, sind zuerst die Proben ad „h" und „i" zu betrachten. Die Tabellen lassen erkennen, dafs der Einflufs der längeren Glühung erst nach 12 Stunden scharf hervortritt. In das Bild 13 sind nur die 48 Stunden geglühten Proben eingetragen, während Nr. 23 alle Proben enthält. Man erkennt, dafs die Festigkeit mit der Dauer des Glühens abnimmt, während das Verhältnis S mit steigender Festigkeit bedeutend heruntergeht, was ja auch natürlich ist, da die Fliefsgrenze für alle drei Härtestufen beinahe gleich grofs erscheint.

Die Erwärmung auf Schweifshitze läfst erkennen, dafs die Festigkeit und die Dehnung abnimmt. Die Fliefsgrenze ist für alle Chargen wieder annähernd gleich grofs, während das Verhältnis S sehr schnell mit steigender Festigkeit abnimmt. Vergleiche Nr. 14 resp. 24.

Der Einflufs der Biegung ist nur dadurch auf die ganze Stablänge gleichmäfsig zu verteilen, dafs man die Proben häufig durch eine Richtmaschine hin und her gehen läfst. Anfängliche Versuche, die Proben an einer Stelle zu biegen und wieder zu richten, führten zu viel stärkeren Beeinflussungen, welche jedoch lokaler Natur waren. Wie aus Nr. 15 resp. 18 ersichtlich, ist die Festigkeit bei der kalten Biegung nicht bedeutend, am meisten aber bei der weichsten Charge gesteigert worden. Während jedoch die drei Chargen z. B. bei 7 mm Probenstärke von der normalen Festigkeit um 7,2 und 4,9 kg abweichen, ist die Fliefsgrenze der mittleren Charge sogar etwas niedriger als die der weichen, und die der härtesten ist nur um 2,2 kg höher als die der weichsten, während die Festigkeit doch um 12,1 kg höher ist. Die Dehnung hat bei dem weichen Material mehr gelitten als bei dem harten, während das Verhältnis S wieder mit steigender Festigkeit stark abfällt.

Der Einflufs der blauwarmen Biegung Nr. 15 resp. 19 ist bedeutend gröfser, und die Festigkeit und Fliefsgrenze bedeutend gestiegen. Das Verhältnis S ist bei dem weichen Material bedeutend höher als bei dem harten, nämlich 85 % gegen 70 %. Die Durchschnittszahlen der drei Chargen weichen nur noch 0,4 bezw. 2,6 kg voneinander ab. Die gröfsere Sicherheit des harten Materials ist also auf 3 kg zusammengeschrumpft gegenüber 12 kg Festigkeitsunterschied. Die Dehnungen haben wieder bei dem weichen Material mehr gelitten als bei dem harten, sind jedoch für alle drei Chargen annähernd gleich. Bei der Beurteilung dieser Zahlen darf nicht vergessen werden, dafs bei dicken Proben die durch Biegung beanspruchte äufsere Faser mehr leidet als bei dünnen Proben, und dafs daher die ursprünglich zäheren, dickeren Proben jetzt mehr beeinflufst erscheinen als die dünnen. Die Kurve S fällt wieder stark ab.

Der Einflufs des durch die Probe gebohrten Loches, Nr. 14 resp. 22, ist bezüglich der Festigkeit anscheinend auf alle drei Chargen gleich grofs, nur bei der härtesten Charge zeigt sich ein Kilogramm mehr Festigkeitsverlust. Die Fliefsgrenze ist bei der weichen Charge um 3,1, bei der mittleren um 2,6 kg gestiegen und bei der harten sogar um 1,0 kg gefallen. Der gröfste Unterschied in den Fliefsgrenzen beträgt also nur noch 3,3 kg. Die Dehnungen sinken von $4^1/_2$ % auf $3^1/_2$ %. Die Kurve S fällt stark ab.

Ganz anders verhält sich die Festigkeit bei gestanzten Proben, Nr. 14 resp. 21. Sie sinkt bei der weichen um 4,3 kg, bei der mittleren um 10,9 kg und bei der harten um 11,6 kg. Die Fliefsgrenze steigt bei den beiden ersten Chargen um 3,8 bezw. um 2 kg und fällt bei der härtesten um 1,7 kg unter die Normale. Der Unterschied der Fliefsgrenzen beträgt also nur noch 1,9 kg. Das Verhältnis S beträgt bei der weichen Charge 75 % und bei der harten nur 59 %. Die Dehnungen sinken von 3 auf 2 %.

Die gehärteten Proben, Nr. 14 resp. 20, lassen naturgemäfs bei den harten Chargen eine höhere

Steigerung der Festigkeit als bei den weichen Chargen erkennen. Sie beträgt 7,2 bis 11,3 bezw. 19,9 kg. Die Fliefsgrenzen sind anscheinend sehr viel weniger beeinflufst, denn dieselben sind nur 3,3, 4,2 bezw. 3,1 kg gestiegen. Demnach fällt die Kurve S stark ab. Die Dehnungen fallen rasend schnell von 23,3 auf 15,3 und auf 5,4 % bei der härtesten Charge. Es mufs also ein Konstruktionsteil aus hartem Flufseisen, welcher zufällig eine Härtung erfahren hat, als geradezu polizeiwidrig gefährlich bezeichnet werden. Es sind mir nun von befreundeter Seite auch einzelne Proben von sauerem Martinflufseisen zur Verfügung gestellt worden. Leider war das Quantum sehr gering und die Festigkeitszahlen schwanken nur um einige Kilogramm. Trotzdem habe ich die Ergebnisse in Tabelle IV zusammengefafst und in dem Schaubild 25 dargestellt. Trotz der geringen Festigkeitsschwankungen läfst sich auch bei diesem Material im grofsen ganzen die gleiche Beobachtung machen wie bei den vorher behandelten basischen Proben. Ja in vielen Fällen ist sogar auch hier schon das Abfallen der Kurve S deutlich zu erkennen.

Endlich habe ich noch eine Anzahl Proben, nachdem ein Teil derselben gehämmert und gebogen worden ist, abschleifen lassen und sie dann der Streckung unterworfen. Es zeigen sich dann sehr deutlich auf der Oberfläche Linien, welche der ursprünglichen Beanspruchung entsprechen, soweit diese eine Überschreitung der Fliefsgrenze verursachte, und welche die durch ein solches Fliefsen des Materials veranlafste Härtung einzelner Teile dem Auge sichtbar macht. Besonders die durch den Scherenschnitt verursachte Beeinflussung ist von grofsem Interesse.

Werden nun alle Ergebnisse zusammengefafst, so dürfte wohl folgendes zu konstatieren sein:

1. die Fliefsgrenze steigt und fällt keineswegs regelmäfsig mit der Festigkeit;
2. das Verhältnis S sinkt mit steigender Festigkeit;
3. das Verhältnis S wird durch alle Bearbeitungsarten stark beeinflufst und sinkt für hartes Flufseisen infolge der Bearbeitung mehr als für weiches;
4. der Vorteil der hohen Festigkeit ist geringer, als bisher angenommen wurde, und eine Konstruktion aus hartem Material bietet, wenn sie mit dem gleichen Prozentsatz der Festigkeit berechnet würde wie eine solche aus weichem Material, geringere Sicherheit als diese letztere;
5. weiches Material kann spezifisch höher belastet werden als härteres.

Es dürfte nun der Gedanke auftauchen, für die Folge die Abnahme des Materials nicht nach der Festigkeit, sondern nach der Fliefsgrenze vorzunehmen. Ich möchte jedoch dringend vor einem solchen Versuche warnen, denn die bei Krupp gemachten Versuche beweisen, dafs die Fliefsgrenze ohne erkennbare Ursachen noch viel mehr schwankt als die Festigkeit. Es wäre vielmehr wohl richtig, durch umfangreiche Versuche nachzuweisen, wie sich die Fliefsgrenze im allgemeinen und im Durchschnitt zur Festigkeit verhält, und dann müfste der der Berechnung zu Grunde gelegte Sicherheitskoeffizient entsprechend diesen Versuchsergebnissen für Material mit steigender Festigkeit auch eine entsprechende Steigerung erfahren.

In vorstehendem war ich gezwungen, der Festigkeit die bisherige Bedeutung zu schmälern, es scheint daher berechtigt, die verschiedenen Abnahmebedingungen einer Kritik zu unterziehen. Ich habe zu dem Zweck die mir bekannten Abnahmebedingungen bezüglich der Festigkeit und Dehnung in den Textabbildungen 1 bis 4 zusammengestellt.

Betrachten wir zuerst das Bild der Konstruktionsmaterialien, so finden wir, dafs die Normalbedingungen weitestgehend Eingang gefunden haben, dafs aber auch einzelne Bedingungen nennenswert abweichen. Gehen wir zu dem Schiffbaueisen über, so finden wir die Abweichungen schon ganz bedeutend, indem sich die verschiedenen Vorschriften nur noch 2 kg decken. Noch schlimmer werden die Verhältnisse, wenn wir die Bedingungen für Kesselmantelblech betrachten, am schlimmsten aber gestaltet sich die gleiche Zusammenstellung für die Kesselfeuerbleche. Bei den beiden letzteren Schaubildern ist es schon unmöglich, eine Linie der gemeinsamen Spannungen zu ziehen.

Es ist nötig, besonders darauf hinzuweisen, dafs die Festigkeitsgrenzen sehr oft zu eng gezogen sind, besonders da die Gleichheit des Elastizitätsmoduls für alle Härtestufen das frühere Bedenken, Materialien von verschiedener Festigkeit zu einer Konstruktion zu vereinigen, grundlos erscheinen läfst. Sehr bedenklich erscheint auch die häufig gemachte Vorschrift, dasselbe Material nach verschiedenen Bedingungen abnehmen zu lassen, da das gewöhnlich nur auf eine Einschränkung der an sich engen Festigkeitsgrenzen hinausläuft.

Angesichts so vieler und so abweichender Festigkeitsvorschriften ist man aber wohl berechtigt, zu fragen: Welchen Wert haben nun solche Vorschriften? Zweifellos werden die Konstruktionen nach den einzelnen Vorschriften mit gewissen Sicherheitskoeffizienten berechnet. Aber diese Koeffizienten sind sehr verschieden und daher weichen die spezifischen Beanspruchungen der einzelnen Konstruktionen ganz enorm voneinander ab, ja dieselben sind oft bei einer Konstruktion mehr als doppelt so hoch wie bei der andern. Es kommen auch nicht selten Verhältnisse vor, wo die Konstruktionen nicht so leicht gemacht werden können, wie die Rechnung ergibt, und trotzdem würde das Material verworfen werden, wenn es den vorgeschriebenen Bedingungen nicht

Tabelle IV. Material aus England.

Lfde. Nr.	Qualität	Blech Nr.	Bezeichnung	Proben Nr.	Dicke	Elastizitätsgrenze	Festigkeit	Dehnung
1	Schiffsblech	1	kalt gerichtet	1	(6,35 mm) 1/4"	30,0	44,6	24,5
2			gewöhnlich geglüht	2		33,0	45,8	24,5
3			48 Stunden geglüht	11		28,6	46,5	19,5
4			Schweifshitze	9		29,8	46,6	20,0
5			gehärtet	13		37,1	52,0	7,0
6			gelocht	3		34,0	48,8	1,9
7			gelocht	7		33,1	47,4	1,6
8			gebohrt	5		33,0	50,2	2,1
9			dunkelrotwarm gebogen und nach	6		32,7	50,4	17,5
10			der Biegung kalt bearbeitet	8		33,0	52,0	18,2
11			dunkelrotwarm gebogen und nach	10		29,4	53,0	15,8
12			der Biegung kalt bearbeitet	12		29,4	47,5	17,5
13	Schiffsblech	2	kalt gerichtet	15	(12,7 mm) 1/2"	28,7	49,0	24,5
14			gewöhnlich geglüht	16		30,0	46,3	26,0
15			48 Stunden geglüht	25		25,2	43,4	25,5
16			Schweifshitze	23		27,4	47,9	22,0
17			gehärtet	27		32,7	65,5	8,0
18			gelocht	17		30,9	47,4	1,5
19			gelocht	21		33,1	49,6	1,7
20			gebohrt	19		34,6	50,3	2,5
21			kalt gebogen und nach der Biegung	20		31,0	49,7	26,0
22			kalt bearbeitet	22		30,9	48,0	24,0
23			kalt gebogen und nach der Biegung	24		31,8	48,2	21,5
24			kalt bearbeitet	26		31,0	50,5	23,5
25	Schiffsblech	3	kalt gerichtet	29	(19,1 mm) 3/4"	29,2	49,0	26,0
26			gewöhnlich geglüht	30		30,3	48,2	26,5
27			48 Stunden geglüht	39		27,1	44,8	24,5
28			Schweifshitze	37		25,8	47,1	22,0
29			gehärtet	41		29,2	66,2	12,0
30			gelocht	31		54,2	59,0	1,0
31			gelocht	35		53,7	57,2	1,0
32			gebohrt	33		35,1	51,8	2,6
33			dunkelrotwarm gebogen und nach	34		31,0	50,9	22,5
34			der Biegung kalt bearbeitet	36		29,0	43,2	23,0
35			dunkelrotwarm gebogen und nach	38		31,0	46,6	23,5
36			der Biegung kalt bearbeitet	40		31,8	51,5	22,5
37	Schiffsblech	4	kalt gerichtet	45	(25,4 mm) 1"	27,0	47,5	25,5
38			gewöhnlich geglüht	43		23,5	41,6	27,0
39			gewöhnlich geglüht	44		27,6	48,2	27,5
40			48 Stunden geglüht	52		27,2	46,8	24,5
41			Schweifshitze	50		25,7	44,6	22,0
42			gehärtet	54		29,6	57,7	10,5
43			kalt gebogen und nach der Biegung	47		31,4	49,4	24,0
44			kalt bearbeitet	49		31,3	45,2	26,5
45			kalt gebogen und nach der Biegung	51		31,7	48,4	24,0
46			kalt bearbeitet	53		30,6	45,2	26,5
47	Kesselblech	5	kalt gerichtet	56	(6,35 mm) 1/4"	24,8	45,1	24,0
48			gewöhnlich geglüht	57		27,9	48,8	24,5
49			48 Stunden geglüht	66		26,9	44,0	22,5
50			Schweifshitze	64		28,1	43,9	19,5
51			gehärtet	68		35,2	61,5	5,0
52			gelocht	58		33,6	44,5	1,4
53			gelocht	62		31,6	44,7	1,2
54			gebohrt	60		27,4	43,0	2,0
55			dunkelrotwarm gebogen und nach	61		34,1	47,6	16,5
56			der Biegung kalt bearbeitet	63		32,8	47,5	18,5
57			dunkelrotwarm gebogen und nach	65		34,0	50,5	15,0
58			der Biegung kalt bearbeitet	67		32,1	51,6	17,5
59	Kesselblech	6	kalt gerichtet	70	(9,52 mm) 3/8"	30,7	46,6	25,0
60			gewöhnlich geglüht	71		32,3	45,4	25,5
61			48 Stunden geglüht	80		28,8	45,3	24,0
62			Schweifshitze	78		29,0	45,5	20,5
63			gehärtet	82		30,2	68,8	5,0
64			gelocht	72		40,0	47,5	1,5
65			gelocht	76		44,6	53,5	1,6
66			gebohrt	74		31,9	49,6	2,5
67			kalt gebogen und nach der Biegung	75		30,1	48,2	25,0
68			kalt bearbeitet	77		36,8	46,2	24,0
69			kalt gebogen und nach der Biegung	79		35,6	48,4	22,0
70			kalt bearbeitet	81		36,3	49,2	21,0

genügte. Z. B. erwähne ich die Flufsschiffe. Die Aufsenhautbleche können selten dünner als 7 mm gewählt werden, weil diese Stärke zum Schutz gegen äufsere Stöfse erforderlich ist, während die Berechnung nur die halbe Dicke erfordert. Aber wehe, wenn bei der Abnahme nicht die Festigkeit genau eingehalten wird. Die geringere Bedeutung dem er dem Arbeitsvermögen des Flufseisens, welches annähernd proportional dem Produkt aus Festigkeit und Dehnung sei, das Wort geredet hat, ungefähr folgendes gesagt: „Für Schweifseisen ist in den Normalbedingungen eine Festigkeit von 36 kg und eine Dehnung von 12 % verlangt, woraus sich die Qualitätsziffer 432 ergibt. Bei

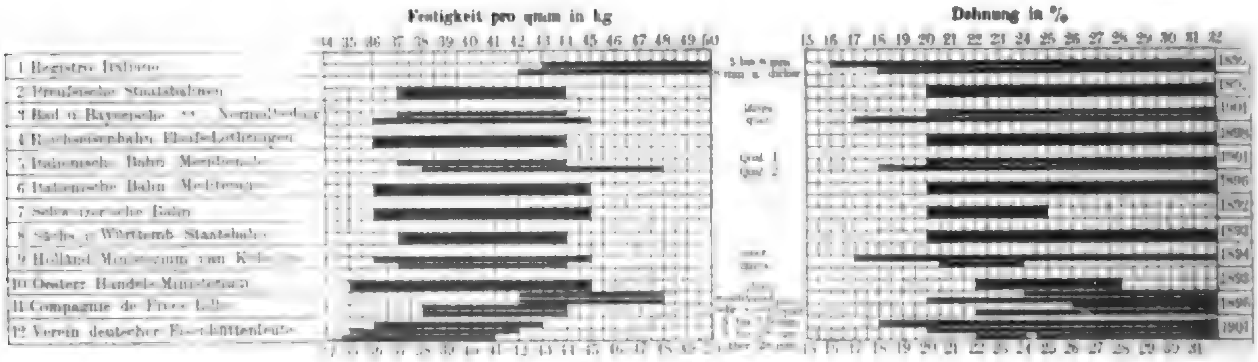


Abbildung 1. Konstruktionsmaterial.

der Festigkeit wird auch schon hie und da richtig erkannt, so sagte mir einmal ein höherer Beamter, als er Lokomotivzubehörbleche, welche statt 37 kg nur $35^1/_2$ kg Festigkeit ergeben hatten, zurückwies: „Es ist doch eigentlich ungeheuerlich, dafs ich Material, welches für den Kessel ganz vorzüglich wäre, für diese untergeordneten Verwendungszwecke verweigern mufs."

Flufseisen soll diese Qualitätsziffer 800 sein. Mit Rücksicht auf die Sicherheit der Konstruktion könnte man also die Beanspruchung für Flufseisen im Verhältnis von $\frac{800}{432}$ steigern. Waren nun für Schweifseisen 700 kg Belastung zulässig, so müfsten für Flufseisen $\frac{800 \times 700}{432} = 1296$ kg zulässig sein.

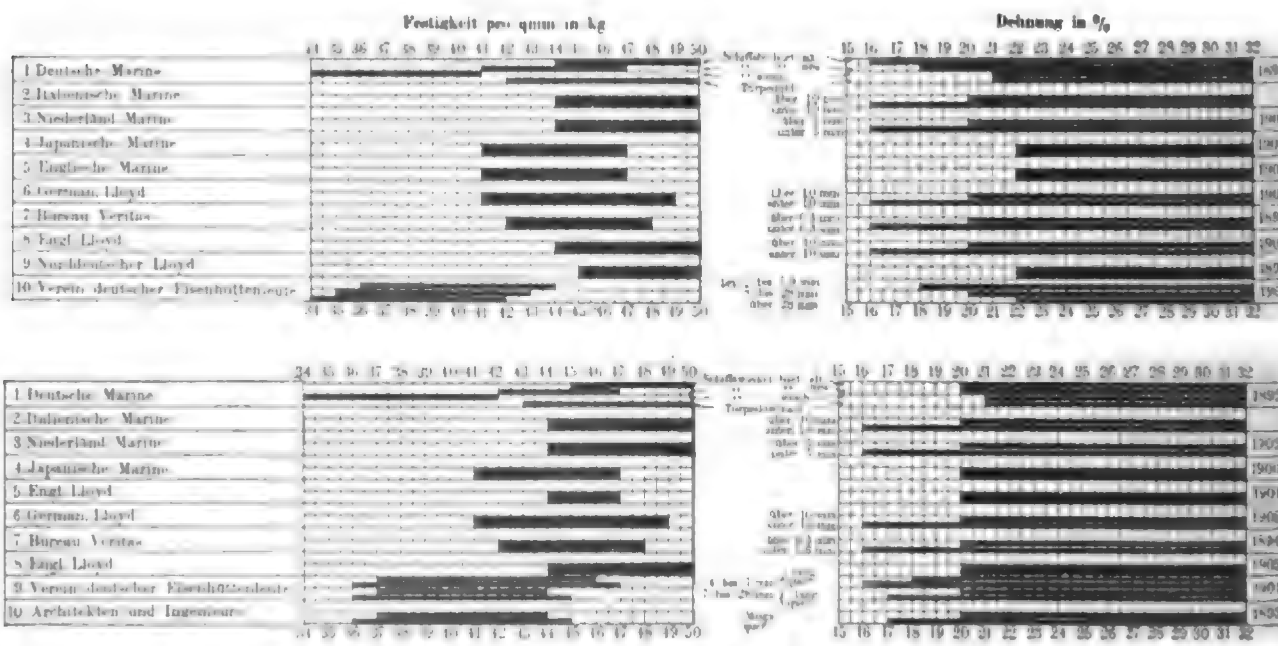


Abbildung 2. Schiffsbleche und Schiffsformeisen.

Nun werden aber die Konstrukteure mit Recht fragen: „Womit sollen wir denn in Zukunft rechnen, wenn Sie uns das Einzigste, was wir bisher hatten, fortnehmen? Wir hängen ja dann mit unseren Berechnungen ganz in der Luft!" Die Frage ist sehr berechtigt und schwer zu beantworten. Herr Prof. Krohn hat in seinem sehr interessanten Vortrage vom 19. August 1891, nachdem er dem Arbeitsvermögen

Könnte dieser Mafsstab nicht auch für die Zukunft als der richtige und praktische festgehalten werden? Bringt er nicht auf das deutlichste zum Ausdruck, dafs die Festigkeit von geringer Bedeutung ist? Denn er sagt: Schweifseisen von 36 kg Festigkeit und Flufseisen von 37 kg Festigkeit können ersteres mit nur 700, letzteres mit 1296 kg beansprucht werden. Müssen wir uns da nicht

sagen, es wäre richtiger, für die Festigkeit einen Spielraum von 10 bis 12 ja 15 kg zu gestatten und dann eine Qualitätszahl festzulegen, welche eine Gewähr für das Arbeitsvermögen des Flufseisens wäre? Würde dann noch, entsprechend der mit steigender Festigkeit sinkenden Elastizitätsgrenze, ein steigender Sicherheitskoeffizient eingeführt und entsprechende Biegeproben vorgeschrieben, so wären alle Vorbedingungen für eine sichere Konstruktion gegeben.

Wird nun in Betracht gezogen, dafs das weiche Material weniger durch die Bearbeitung leidet als das harte, wird berücksichtigt, dafs es unmöglich ist, irgend welche Konstruktionen so genau zu arbeiten, dafs alle Teile die ihnen zugedachte Spannung haben, und dafs das weiche Material die Unvollkommenheiten der Bearbeitung und Zusammensetzung besser ausgleicht als das harte, wird ferner nicht vergessen, dafs alles Material mehr oder weniger innere Spannungen hat, welche bei hartem Material zu den bekannten plötzlichen Rissen und Sprüngen führen, so glaube ich sagen zu können, dafs durch alles dieses der Vorteil, den das härtere Material noch in etwas höherer Fliefsgrenze hat, mehr wie aufgehoben erscheint.

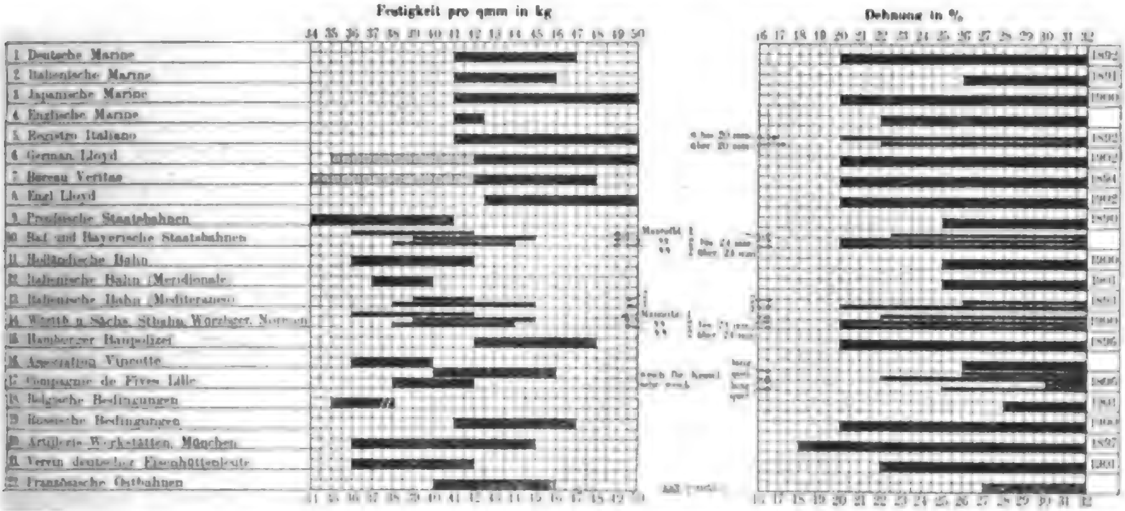


Abbildung 3. Kesselbleche (Mantelbleche).

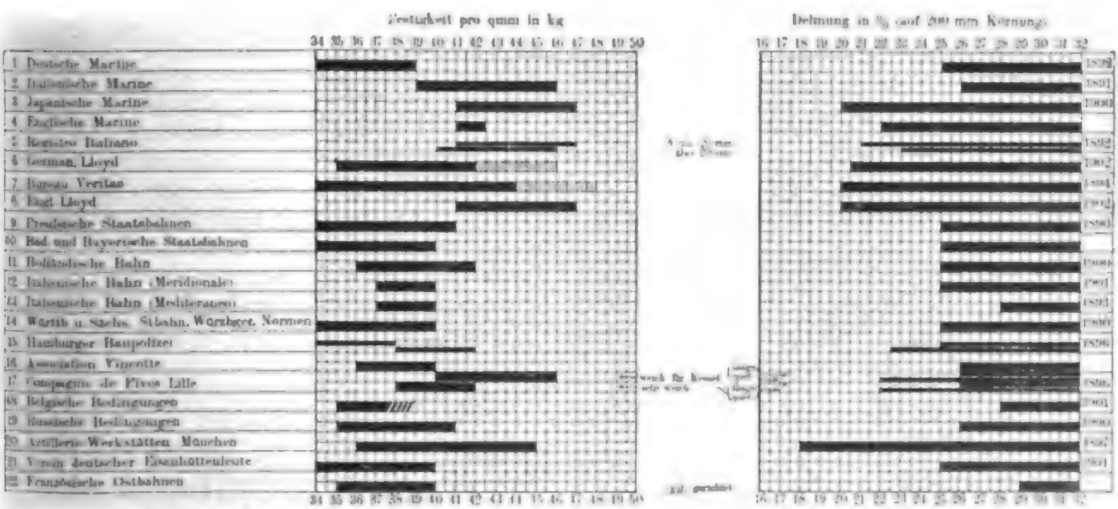


Abbildung 4. Kesselbleche (Feuerbleche).

Ich glaube, dafs aber auch noch andere Gründe uns zwingen werden, das weiche Flufseisen mehr zu bevorzugen, und das sind die neuen und modernen Arbeitsmethoden. Wenn irgend möglich, wird heute alles kalt gebogen, gestanzt, geprefst und sonstwie bearbeitet. Für

solche Stücke verlangt heute schon die Erfahrung weiches Material. Es wird immer mehr solche Stücke geben, die Anforderungen werden immer mehr gesteigert, und da wird eines Tages das harte Material nicht mehr mittun. Das Bestreben der Werke, sich durch Lieferung guter Qualität zu überbieten, hat fördernd auf die Güte des Flufseisens gewirkt, die Güteprüfung durch Abnahme hat geholfen, die Qualität zu steigern, die Zukunft wird noch manche Fortschritte bringen, aber die natürlichen Eigenschaften des Materials können durch Abnahmevorschriften nicht geändert werden; was nicht drin steckt, kann nicht herausgeholt werden, und so wird sich wohl nach und nach eine Änderung der heutigen Ansichten entwickeln.

Ich glaube, die Zeit ist gar nicht mehr so fern, wo auch England die Überlegenheit des weichen Materials erkennen wird. Es wird das nämlich dann kommen, wenn die phosphorarmen Erze selten und teurer werden, wenn basische Öfen aus wirtschaftlichen Gründen gebaut werden müssen. Bis dahin werden wir aber noch die unberechtigten Abnahmevorschriften haben, welche uns, wenn auch keine metallurgischen, so doch desto mehr sonstige Unbequemlichkeiten und unnötigen Kosten machen.

Die Textabbildungen 1 bis 4 zeigen die unendlichen Verschiedenheiten, mit welchen wir uns abfinden müssen, sie zeigen die Ergebnisse der fabrikmäfsigen Herstellung von Abnahmebedingungen, mit welchen wir beinahe täglich überschwemmt werden und welche aus zufälligen Probeergebnissen Forderungen aufbauen, welche nur mit unglaublichem Ausfall ordnungsmäfsig erfüllt werden können. Ich erinnere da an die Forderung von 35 kg und 33 % Dehnung, an die Forderung von 42 kg und 28 % Dehnung.

Auch führen die Abbildungen vor Augen, dafs man für jeden Auftrag besondere ausgewählte Chargen verwenden mufs, dafs man gezwungen ist, selbst für kleinste Aufträge, sobald es sich um verschiedene Materialstärken handelt, die verschiedensten Chargen zur Auswalzung zu bringen. Es ist unmöglich, irgendwelche Lagerbestände zu halten, und man ist gezwungen, besonders für Auslandsaufträge, so lange Lieferfristen zu fordern, dafs man konkurrenzunfähig wird. Ja, diese verschiedenen Abnahmevorschriften hindern uns, solche Fabrikationsmethoden einzuführen, welche die Gestehungskosten erniedrigen würden und welche uns auf dem Weltmarkt leistungsfähiger werden liefsen. Und alle diese Erschwernisse eigentlich für ein Nichts, für ein Vorurteil, alle diese Erschwernisse für eine den englischen Fabrikationsbedingungen entstammende Vorschrift, welche keine andere Rechtfertigung für sich geltend machen kann, als dafs sie den englischen Fabrikanten bequem liegt. Sollte die deutsche Industrie mit ihren Erfolgen nicht dasselbe Recht haben wie die englische? Sollen wir auf dem Weltmarkt deshalb leiden? Ich sage nein und abermals nein. Ich bitte meine Fachgenossen, weitere Versuche anzustellen und die Richtigkeit meiner Ansichten zu bestätigen oder deren Unrichtigkeit nachzuweisen. Sollte sich aber deren Richtigkeit herausstellen, so möchte ich an die Konstrukteure die dringende Bitte richten, langsam aber folgerichtig mit den Festigkeiten herunterzugehen und auf den gemachten Erfahrungen aufbauend Bedingungen zu schaffen, welche den wirklichen Eigenschaften des basischen Flufseisens entsprechen. Es ist mir natürlich bekannt, dafs ein solches Vorgehen bei den Klassifikationsgesellschaften den gröfsten Schwierigkeiten begegnet, da für dieselben in erster Linie die im internationalen Verkehr anerkannten englischen Lloyds-Bedingungen mafsgebend sind und dieselben den Marktwert ihrer Schiffe in Betracht ziehen müssen. Aber ich spreche die Hoffnung aus, dafs auch diese bald von englischer Bevormundung unabhängig werden und dafs, wie deutsches Eisen sich den Weltmarkt erobert hat, sich auch die deutschen Schiffe, nach deutschen Bedingungen erbaut, nicht nur ihren Weltruhm erhalten, sondern denselben noch weiter entwickeln zum Wohle des Vaterlandes und seiner Industrie.

Ein neues Verfahren zum schnellen Beseitigen von Ofenansätzen und dergleichen und zum Beseitigen hinderlicher Metallmassen.

Zur Genüge dürften jedem Hüttenmann, voran dem Eisenhüttenmann, die Schwierigkeiten bekannt sein, welche die Beseitigung von an unerwünschten Stellen erstarrten Massen im Betriebe verursacht, insbesondere bei Ofenansätzen, beim Öffnen der versetzten Stichlöcher von Hochöfen, Martinöfen, Kupolöfen, bei Schlackenlöchern, zugelaufenen Windformen, bei Giefspfannen u. s. w. Die erstarrten Massen sind meistens so hart und mächtig, dafs das Durchbrechen derselben mit Stahlmeifseln häufig Stunden und Tage in Anspruch nimmt, ja hin und

wieder sich als unmöglich herausstellt. Derartige Vorkommnisse, die sich auch bei sorgfältigster und sachgemäfsester Überwachung niemals ganz vermeiden lassen, haben oft schwere Betriebsstörungen und grofsen materiellen Schaden im Gefolge. Trotz vielfacher Vorschläge hat sich bis jetzt kein Verfahren ergeben, das den Anforderungen des praktischen Betriebes genügte, in zuverlässiger Weise die Beseitigung jener Betriebshindernisse gewährleistete und dabei so billig und einfach wäre, dafs jedes Hüttenwerk sich mit Aussicht auf Erfolg auch bei Verwendung eines mehr oder weniger ungeschulten Personals desselben bedienen könnte. Fritz W. Lürmann berichtete bereits 1886* über Versuche auf amerikanischen Hochofenwerken, die Ofenansätze mit Petroleum fortzuschmelzen. Das Petroleum wurde in einem entsprechend grofsen Lötrohr durch heifse Gebläseluft zerstäubt und vergast und die austretende Stichflamme zum Schmelzen der erstarrten Massen benutzt. Auch wurde Petroleum mit der Gebläseluft durch den Düsenstock in den Ofen zur Steigerung der Ofenhitze eingeführt. Bei allen diesen, späterhin vielfach abgeänderten Verfahren konnten nur relativ weite Löcher erzeugt werden. Die Verfahren arbeiteten jedoch langsam und benötigten gut eingeschulte Arbeiter. In späterer Zeit ist auch der Vorschlag gemacht worden, die Ofenansätze mit Hilfe des elektrischen Stromes fortzuschmelzen. Aus naheliegenden Gründen hat er sich, soviel mir bekannt, in der Praxis allgemeinen Eingang nicht verschaffen können.

Um so mehr glaube ich dies einem neuerdings von Dr. Ernst Menne in Creuzthal a. d. Sieg aufgefundenen Verfahren, welches er auf dem dortigen Hochofenwerk des Köln-Müsener Bergwerks- und Aktienvereins ausgearbeitet und in eine für den Betrieb brauchbare Form gebracht hat, voraussagen zu dürfen. Das Verfahren besteht in der Hauptsache einerseits in der Ausnutzung der Verbrennungswärme des zu beseitigenden Materiales selbst und anderseits in der möglichst schnellen und vollständigen Entfernung der geschmolzenen Masse aus dem entstehenden Loche.

Nehmen wir zur Erläuterung des neuen Verfahrens einen Eisenblock von etwa 400 mm Dicke an, der durchschmolzen werden soll. Der kalte Block wird an einer Stelle mittels einer sehr heifsen Knallgasflamme, etwa Leuchtgas und Sauerstoff, sehr stark erhitzt. Die zu erwärmende Stelle braucht nur sehr klein zu sein, mufs aber fast bis auf Weifsglut gebracht werden. Ist dieser Punkt erreicht, so wird die Sauerstoffzufuhr langsam gesteigert, aber sofort wieder zurückgeschraubt, sobald die Hitze an der erwärmten Stelle abzunehmen droht. Bei richtiger Anwärmung, d. h. wenn das Eisen an der Erhitzungsstelle auf die Verbrennungstemperatur gebracht war, beginnt nun sofort durch den in der Knallgasflamme im Überschufs enthaltenen Sauerstoff eine intensive Verbrennung des Eisens, die fortgesetzt durch vermehrte Sauerstoffzufuhr beschleunigt werden kann; das Leuchtgas der Knallgasflamme kann jetzt teilweise, ja gänzlich abgestellt werden, ohne dafs der Prozefs gefährdet wird. In wenigen Augenblicken ist ein Loch in den Eisenblock gefressen, aus dem flüssiges Eisen und ein intensiver Funkenregen herausgeschleudert werden. Zweckmäfsig steigert man den Druck des ausströmenden Sauerstoffs auf 20 bis 30 Atmosph., da dann die ganzen Erscheinungen, das Oxydieren und das Schmelzen des Eisens am energischsten verlaufen und auch die dünnflüssigen Massen vollständig aus dem Loche herausgeschleudert werden, so dafs es sogar gelingt, von oben nach unten senkrechte Löcher von grofser Tiefe durchzuschmelzen, aus denen die geschmolzenen Massen fontänenartig fortgeschleudert werden. Das Durchschmelzen des 400 mm dicken Eisenblockes geschieht in der unglaublich kurzen Zeit von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Minuten, sodafs derselbe an seiner Oberfläche völlig kalt bleibt. Der Lochdurchmesser beträgt hierbei bis 100 mm. Bei glühenden Massen geht das Durchschmelzen selbstverständlich noch schneller. Das Ganze ist um so überraschender, als der aus dem Brenner ausströmende Sauerstoff sich infolge der plötzlichen starken Druckverminderung bis auf etwa — 10 ° C. abkühlt.

Von bekannten Verfahren, insbesondere auch dem Schmelzen mittels einer Knallgasflamme, unterscheidet sich somit das Mennesche dadurch, dafs die zum Durchschmelzen der zu entfernenden Massen benötigte Wärme nicht als solche von aufsen zugeführt, sondern in den zu beseitigenden Materialien und zwar durch eine möglichst energische Oxydation derselben erzeugt wird. Nur auf diese Weise gelingt es, das immerhin bedeutende Wärmefortleitungsvermögen jener Stoffe zu überwinden und an der Schmelzstelle mehr Wärme zu erzeugen, als durch die Wärmeleitung wieder fortgeführt wird. Hierin liegt auch zugleich die Erklärung für die grofse Schwierigkeit, die das Durchschmelzen selbst einer verhältnismäfsig dünnen Eisenplatte mit der heifsesten aller Flammen, der Knallgasflamme, verursacht; die Wärmeableitung von der Erhitzungsstelle in die ganze Masse des Metalles ist meist nur wenig geringer, als die Menge der in der gleichen Zeit zugeführten Wärme. Es kostet deshalb bei dem Menneschen Verfahren hin und wieder die Erhitzung einer Stelle des durchzuschmelzenden Metalles bis auf die Verbrennungstemperatur desselben auch die meiste Zeit. Ist dieser Punkt erst erreicht, so erfolgt bei sach-

* Vgl. „Stahl und Eisen" 1886 Heft 7.

gemäfser Veränderung der Flamme das eigentliche Durchschmelzen des Körpers in aufserordentlich kurzer Zeit. Aus dem gleichen Grunde ist bei dem neuen Verfahren auch der Verbrauch an Sauerstoff ein wesentlich geringerer, als bei den älteren Verfahren. Jedes verbrennende Molekül des Eisens wird von seiner Verbrennungswärme direkt seinen Nachbarmolekülen mitteilen, und diese Wärme ist, wie weiter unten gezeigt werden wird, grofs genug, sie zum Schmelzen zu bringen. Höchst wahrscheinlich wird hierbei fast die gesamte entwickelte Wärmemenge dem Eisen mitgeteilt, und man hätte nur dafür zu sorgen, dafs sie sich nicht in der Masse des Blockes zwecklos verteilt. Wie bereits angedeutet, erreicht man dies unschwer dadurch, dafs man die geschmolzenen Massen durch hohen Druck schneller beseitigt, als die Wärmeableitung in Kraft tritt. Dafs es auf diesem Wege möglich ist, das Wärmefortleitungsvermögen des Eisens tatsächlich zu überflügeln, läfst sich experimentell feststellen: die nach dem Menneschen Verfahren durchlochten Eisenblöcke bleiben so kalt, dafs man sie mit der Hand berühren kann. Die örtliche Wärmeentwicklung des verbrennenden Eisens ist aber eine wesentlich gröfsere als die des verbrennenden Wasserstoffes.

1. Ein Kilo Wasserstoffgas entwickelt allerdings 28780 W.-E. (nach Regnault), 1 Kilo Eisen nur 1650 W.-E. Jedoch nimmt 1 Kilo Wasserstoff einen Raum von 11166 Litern ein, während 1 Kilo Eisen (spez. Gew. = 7,8) nur 0,128 Liter ausmacht, d. i. einen 87240 mal kleineren Raum. Demzufolge werden beim Verbrennen einer Raumeinheit Eisen

$$87240 : \frac{28780}{1650} = \frac{87240}{17,4} = 5014 \text{ mal mehr}$$

W.-E. entwickelt als beim Verbrennen einer gleich grofsen Raumeinheit Wasserstoff, oder anders gerechnet: 0,128 Liter Eisen entwickeln 1650 W.-E., 0,128 Liter Wasserstoff entwickeln nur

$$\frac{28780 \times 0,128}{11166} = 0,3298 \text{ W.-E.},$$

$$\frac{1650}{0,3298} = 5014.$$

Man müfste demnach, um mit Wasserstoff den gleichen Erfolg der lokalisierten Wärmeentwicklung wie mit metallischem Eisen zu erzielen, etwa 5000 Raumteile Wasserstoff hintereinander verbrennen und zwar in einer Zeit, die kleiner ist als die, welche die Wärmeableitung im Eisen beansprucht. Dies dürfte praktisch nicht ausführbar sein.

2. Aber selbst unter der Voraussetzung, dafs dies möglich wäre, dafs die Wasserstoffflamme in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäfsig die höchste Temperatur habe, und dafs die ganze entwickelte Wärme auf die Schmelzstelle des Eisens übertragen würde, so würde sich das Verbrennen von Eisen doch noch günstiger in Bezug auf den Sauerstoffverbrauch als das von Wasserstoff stellen, wie aus folgendem hervorgeht:

Nach 1. entwickeln 0,128 Liter Eisen eben soviel W.-E. wie $5014 \times 0,128 = 641,8$ Liter Wasserstoff. Letztere bedürfen hierzu $\frac{641,8}{2} =$ 320,9 Liter Sauerstoff. 0,128 Liter Eisen brauchen zu ihrer Verbrennung zu Eisenoxydul-oxyd (Fe_3O_4) 381 gr Sauerstoff oder $381 \times 0,7$ (spez. Vol. des Sauerstoffs) = 266 Liter Sauerstoff. Nimmt man nun die mittlere spez. Wärme des Eisens zu 0,25 und seinen Schmelzpunkt mit 1400 ° C. an, so bedarf 1 Kilo Eisen zur Erwärmung von 0 auf 1400 ° C. $1400 \times 0,25 = 350$ W.-E. und zur Verflüssigung noch etwa 30 W.-E., zusammen also 380 W.-E. Ein Kilo metallisches Eisen entwickelt beim Verbrennen mit Sauerstoff 1650 W.-E. Demnach können $\frac{1650}{380} = 4,5$ Kilo Eisen durch die Verbrennungswärme von 1 Kilo Eisen geschmolzen werden. Die gleichen Mengen Eisen würden durch Verbrennung von 641,8 Liter Wasserstoff mit 320,9 Liter Sauerstoff unter Voraussetzung der oben angeführten, praktisch nicht durchführbaren Verhältnisse geschmolzen werden können. Anderseits erhöht sich bei der Benutzung der Verbrennungswärme des Eisens der Effekt noch dadurch, dafs das verbrannte Kilo Eisen hinzuzurechnen ist, sodafs in Wirklichkeit 5,5 Kilo Eisen mit 266 Liter Sauerstoff beseitigt werden können. Zur Erzielung der gleichen Wirkung würde man theoretisch 392 Liter Sauerstoff und aufserdem noch 784 Liter Wasserstoff benötigen.

3. Die Verbrennung des Eisens mit Sauerstoff bewirkt eine höhere Temperatur als die des Wasserstoffes. Letztere kann über 2700 ° C. nicht erzeugen, weil dann die Dissociation von Wasserstoff und Sauerstoff eine vollständige ist. Die Temperatur des verbrennenden Eisens berechnet sich hingegen auf 7660 ° C.:

Ist nämlich C die Zahl der entwickelten Kalorien des verbrennenden Stoffes, P sein Gewicht in g, m C das Gewicht des Verbrennungsproduktes und S dessen spez. Wärme,* so ist

$$\frac{C \times P}{m\,C \times S} = \frac{1650 \times 1000}{1381 \times 0,156} = 7660 \text{° C.}$$

Diese theoretischen Erwägungen ergeben somit in jeder Beziehung einen erheblich günstigeren Effekt, als die Schmelzung mit der Knallgasflamme.

* Fe_3O_4 (zwischen 18 bis 45 ° C. gemessen) spez. Wärme 0,156; Kopp, Liebigs Annalen 1865, 65, Supp. III S. 289.

Fe_2O_3 (zwischen 19 bis 44 ° C. gemessen) spez. Wärme 0,1565; Regnault, Poggendorffs Annalen 53 S. 60.

Die praktische Ausführung des Verfahrens gestaltet sich nun sehr einfach, da dasselbe nur eine sehr geringe, in wenigen Augenblicken aufzustellende Apparatur benötigt: einige Stahlbomben mit komprimiertem Sauerstoff von je 40 Litern Inhalt, deren jede etwa 4 cbm Sauerstoff fafst, Reduzierventile, welche eine Druckregulierung bis zu 30 Atmosphären gestatten, eine Druckschlauchleitung und einen nach Art des bekannten Daniellschen Hahnes konstruierten Brenner. Die Entnahme des Gases kann aus Gasometern oder direkt aus Vergasern (z. B. Petroleumvergasern, Gasolinapparaten u. s. w.) erfolgen. Am bequemsten für ben Betrieb entnimmt man es Stahlcylindern, in welchen dasselbe auf etwa 100 Atmosphären zusammengedrückt ist.

Die Herstellung eines zweckmäfsigen Brenners verursachte anfänglich Schwierigkeiten. Da derselbe in tiefer werdenden Löchern, in die er eingeführt werden mufs, von den zurückprallenden Flammen und dem Sauerstoff umspült wird, so ergab sich die Notwendigkeit, seine Spitze zu schützen, die sonst als kleinere Masse schneller herunter schmilzt, als die durchzuschmelzende Masse. Die bisher gebräuchlichen Brennerschutzmittel (Speckstein, Platin u. s. w.) erwiesen sich hierfür als unzureichend, hingegen zeigten sich Köpfe aus geprefster Kohle, Koks, Graphit, Retortenkohle, Magnesit, insbesondere auch Carborundum genügend widerstandsfähig.

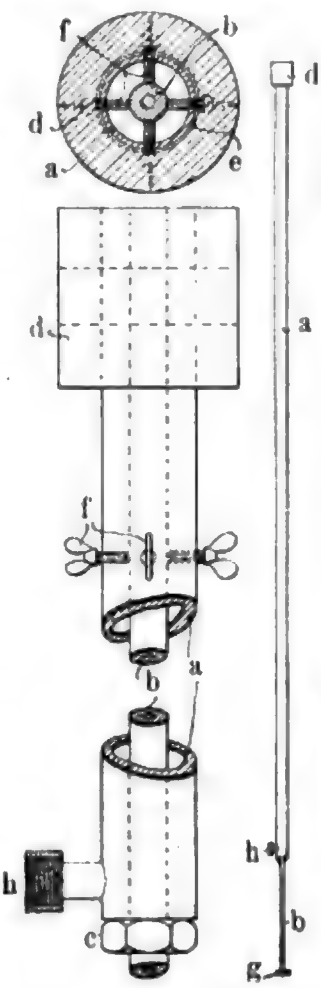


Abbildung 1.

Abbildung 1 (rechts) zeigt den Brenner mit ummanteltem Brennerkopf und Anschlufsstutzen für Brenngas und Sauerstoff, sowie (links) die Detailzeichnungen des Brenners in gröfserem Mafsstabe.

In dem Zuführungsrohr *a* für das Brenngas ist das Zuführungsrohr *b* für den Sauerstoff angeordnet, welches am hinteren Ende durch eine Stopfbüchse *c* in dem Rohr *a* abgedichtet ist. *d* ist die Ummantelung für den Brennerkopf aus geprefster Kohle oder dergl. Zwischen *a* und *d* ist ein mit nachgiebigem Material z. B. Asbestpapier, gefüllter Zwischenraum *e* vorgesehen, um ein Zerplatzen der Ummantelung beim Ausdehnen des Rohres *a* zu vermeiden. f sind Stellschrauben für das Rohr *b*, *g* und *h* Schlauchansatzstutzen. Die Ummantelung kann auch aus mehreren Ringen zusammengesetzt sein, damit, falls der vorderste Ring zerplatzt, die Brennerspitze nur bis zum nächsten Ring abschmelzen kann.

Neben Ummantelungen aus schwer verbrennlichem Material haben sich auch wassergekühlte Brennerköpfe bewährt, deren Einrichtung Abbildung 2 zeigt. Der Brennerkopf *i* besteht aus Metall, ist hohl und mit einer Wasserkühlung *k l* versehen. Neuerdings wird der hohle Brennerkopf aus Kupfer auf seiner Aufsenseite mit Rillen von 3 bis 4 mm Tiefe versehen. Diese werden mit Lehm ausgeschmiert, um die Hitze der Flamme und des aufspritzenden Eisens durch einen schlechten Wärmeleiter zu dämpfen. Durch diese Anordnung erzielt man, dafs das Kühlwasser bei einer Atmosphäre Wasserdruck kaum lauwarm wird. Der Brenner ist zweckmäfsig mehrere Meter lang. Für die meisten Zwecke genügt eine Lochweite für das äufsere Rohr *a* von etwa 20 mm und für das innere Rohr *b* von 4 mm. Die Aufstellung und Benutzungsweise des Apparates ergibt sich für den Fachmann aus dem Vorstehenden ohne weitere Erläuterung. Es sei nur darauf hingewiesen, dafs die Einleitung der Durchschmelzung am besten wie folgt zu geschehen hat: Man läfst zunächst das durch das äufsere Rohr strömende Brenngas mit grofser Flamme brennen und reguliert den Sauerstoff gleich mit relativ hohem Druck, jedoch keinenfalls im Überschufs, hinzu. Mit dieser Flamme gelingt es leicht, den Eisenblock — um bei dem zuerst gewählten Beispiel zu bleiben — an einer Stelle weifsglühend zu machen. Alsdann verstärkt man zunächst vorsichtig den Sauerstoffstrom, ohne das Brenngas zu drosseln, bis ein leichtes Funkensprühen an der Schmelzstelle die beginnende Verbrennung des Eisens anzeigt. Von jetzt ab kann man

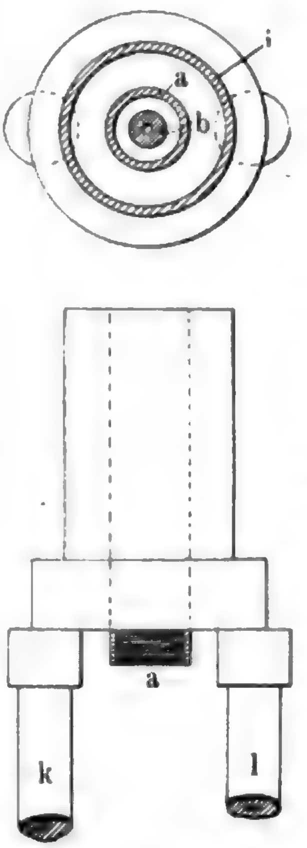


Abbildung 2.

den Sauerstoffstrom beliebig verstärken und auch das Brenngas ganz abstellen. Die einmal begonnene Schmelzung schreitet jetzt rapide fort und unter heftigem Funkenregen stürzt ein oft fingerdicker Strahl flüssigen Eisens und von Eisenoxyden aus dem sich tiefer fressenden Loche heraus. Den Brenner schiebt man in das tiefer werdende Loch nach. Soll dieses eng bleiben, so schiebt man nur das innere, den Sauerstoff zuleitende Rohr ein, was durch eine besondere Auslösungsvorrichtung bewirkt wird. Bei sehr langen Löchern steigert man den Sauerstoffdruck bis über 30 Atmosphären, damit die geschmolzenen Massen auf dem langen Wege bis zum vorderen Ende des Loches nicht wieder zum Erstarren kommen. Bei einem Brennerdurchmesser von 20 mm beträgt die Lochweite 60 bis 100 mm. Will man Löcher von noch gröfserem Durchmesser herstellen, so bewegt man die Brennerspitze am Rande des Loches entlang.

Interessant und für die Praxis wichtig ist das Verhalten von Kupfer (Bronze, Messing) gegenüber dem Menneschen Verfahren. Dieses Metall verhält sich nämlich völlig anders, wie sich an aufeinander abgeschliffenen und zusammengeschraubten Eisen- und Kupferplatten zeigen läfst. Leitet man die Stichflamme auf das Eisen und schmilzt dieses, wie vorbeschrieben, an, so kann man es sauber bis auf die darunter befindliche Kupferplatte wegschmelzen, ohne dafs auch diese angegriffen oder geschmolzen wird. Dieses verschiedene Verhalten wird sich in der Praxis verwerten lassen, um voll Eisen gelaufene Blas- oder Schlackenformen zu säubern.

Die Anwendung des Verfahrens ist natürlich nicht auf die Beseitigung von Eisenmassen beschränkt; dasselbe läfst sich vielmehr mit gleicher Wirkung überall dort benutzen, wo die zu beseitigenden Massen brennbare Stoffe enthalten. So werden Hochofenansätze (zum Teil Gemische von Eisen, Schlacken, Koks, Kohlenstoffausscheidungen, Cyanverbindungen u. s. w.) durch das neue Verfahren sehr schnell beseitigt. Aufser bei Hochöfen dürfte das Verfahren auch bei Martinöfen, Mischeranlagen, Kupolöfen, Giefspfannen, Kokillen und dann ganz allgemein bei Demontierungen wertvoll sein, da hierbei die Arbeit des Durchbohrens, Abkreuzens u. s. w. auf wenige Minuten verringert wird. Zum Schlufs noch einige Fälle aus der Praxis, bei denen das Mennesche Verfahren zur Anwendung kam und sich voll und ganz bewährte.

1. Ein Hochofen war durch Rohgang bis fast zu den Blasformen eingefroren. Alle Formen waren vollständig zu bis auf zwei, die auch nur zeitweilig geöffnet werden konnten. Vor diesen lagerte rohe Schlacke; der Ofen nahm kaum noch Wind auf. Vom Platze der herausgenommenen Schlackenform ausgehend wurde in wenigen Minuten ein Loch bis fast in die Ofenmitte geschmolzen, und da sich hier alles als fest erwies, wurde (mittels eines Brenners mit umgebogener Spitze) in dem Loche senkrecht nach oben geschmolzen, bis man zum flüssigen Material kam und so viel rohe Schlacke abgezogen wurde, dafs die Blasformen wieder offen gehalten werden konnten und der Ofen mit Ankunft des erleichterten Erzsatzes wieder gar wurde.

2. Bei einem ausländischen Hochofenwerke waren seit Monaten infolge Vorlagerung von über 1 m starken Versetzungen 5 benachbarte Blasformen eines 30 m hohen Ofens aufser Tätigkeit. Zwar konnte man nach tagelanger Arbeit mit Stahlstangen durchkommen, doch liefen diese engen Löcher sofort wieder zu. Der Ofen blieb in der Produktion zurück und die Gefahr der Vergröfserung der Versetzung wuchs mit jedem Tage. Es wurden nach innen konisch sich erweiternde Löcher (bis zu 1,80 m Tiefe) geschmolzen. Die Formen blieben nun dauernd offen und die Produktion erreichte die gewünschte Höhe.

3. Ein Hochofen litt an sich stets wiederholenden Durchbrüchen durch den Gestellpanzer, die nicht mehr zurückzuhalten waren, da durch das enge Durchbruchsloch des Panzers ein genügendes Stopfen der Risse nicht zu bewerkstelligen war. Es wurden nun an der Stelle der Durchbrüche tellergrofse Stücke aus dem Panzer herausgeschmolzen, worauf die Risse gestopft werden konnten und die Durchbrüche aufhörten.

4. In einem Blechwalzwerke mufste ein Kuppelungsstück in der Walzenstrafse ausgewechselt werden. Dasselbe, ein Stahlgufsstück von etwa 400 mm Länge und 200 mm Dicke war von der Achse selbst im Holzkohlenfeuer nicht loszubringen. Durchknarren hätte tagelang gedauert. Zwei Tage lag der Betrieb schon still. Es wurde nun durch das Kuppelungsstück der Länge nach ein Schlitz bis auf die Achse (welche nicht verletzt wurde) geschmolzen, worauf das Stück binnen einer halben Stunde von der Achse gelöst war.

Dr. Weeren-Charlottenburg.

Nahtloses Speichenrad, Patent Ehrhardt.

In dem Sondergebäude der „Rheinischen Metallwaren- und Maschinen-Fabrik“ der Ausstellung Düsseldorf 1902, worüber in „Stahl und Eisen“ Nr. 16, 1902 berichtet worden ist, enthielt die reich ausgestattete Abteilung „Eisenbahnbedarf“ ein neues Speichenrad, dessen Stern durch Schmieden und Walzen eines Stahlblocks

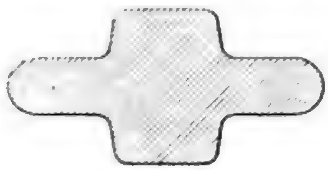


Abbildung 1.

hergestellt war, und umsomehr die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich zog, als ein ähnliches Erzeugnis wohl als Scheibenrad bekannt war, aber Niemand es bis dahin für möglich gehalten hatte, das Schlufsverfahren des Walzens auch auf einen Speichenradstern anwenden zu können.

Infolge fortwährender Zunahme der Gröfse und des Gewichts der Wagen mufs auf Ermäfsigung des Gewichts der einzelnen Teile

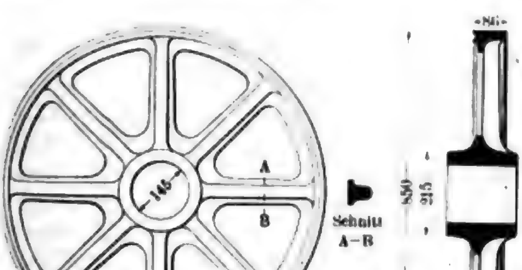


Abbildung 2.

möglichst Rücksicht genommen werden; das geringe Gewicht des nahtlosen Speichenrades ist deshalb von besonderem Wert.

Das Speichenrad wird mit Recht dem vollen Scheibenrad im Eisenbahnbetriebe vorgezogen, was soweit geht, dafs einzelne Verwaltungen, z. B. die Bayrische Staatsbahn, das letztere überhaupt nicht zulassen will, weil der Unterreifen zwischen den Speichen mehr Elastizität besitzt, die Befestigung des Radreifens daher bei gleicher Spannung dauerhafter ist und demselben eine gröfsere Sicherheit gegen Bruch gewährt, sowie auch weil die Ausschnitte die Überwachung durch Besichtigung unter den Wagen erleichtern und das Klingen der glockenartig wirkenden Scheiben beim Durchfahren von Kurven ver-



Abbildung 3.
Nahtloses Normal-Speichenrad, Patent Ehrhardt, für 15 t-Radsätze. Gewicht etwa 134 kg.

mieden wird. Wenn nun die, in nachstehender Zusammenstellung angegebenen Erfolge und Vorzüge des Ehrhardtschen Rades hinzukommen, so kann dasselbe zweifellos als das beste der vor-



Abbildung 4.
Ansicht des Rades nach erfolgter Schlagprobe.

handenen Modelle bezeichnet werden, und ist eine baldige allgemeine Einführung zu erwarten, auf welchem Wege die preufsische Staatsbahn-Verwaltung nach vorgenommener sorgfältiger Prüfung bereits vorangegangen ist, indem dieselbe die Zulassung als Wagen- und Tenderräder

durch ministeriellen Erlafs verfügt hat; auch die Königl. Bayrische Staatsbahn hat diese Radsterne zugelassen.

Das Ausschmieden des runden Blockes von dem bekannten Vertilkalschnitt (Abbildung 1) kann sowohl unter einem Dampfhammer von 15 t Fallgewicht, als einer Presse von 1000 bis 1200 t Druck geschehen, und dabei werden auch die



Abbildung 5.
Ansicht des Rades nach erfolgter Schlagprobe.

Rippen der Speichen auf einer Seite gebildet, so dafs dieselben den in Abbildung 2 dargestellten Querschnitt erhalten. Der nach beiden Seiten vorstehende Unterreifen und die daran anschliefsenden Speichen können nur durch darauf folgendes Walzen in vollendeter Form hergestellt werden, während das Ausschneiden der Flächen zwischen den Speichen durch Stanzen unter einer



Abbildung 6.
Ansicht des Rades nach erfolgter Schlagprobe.

kleineren Presse erfolgt, worauf der Stern bis auf ein geringes Abdrehen des Unterreifens und Ausbohren des, nach dem Schmieden ausgestofsenen Nabenloches fertig gestellt ist. Abbild. 3 zeigt die Ansicht des fertigen Rades.

In gleicher Weise, wie das Inland beginnt auch das Ausland die Vorzüge dieses Rades zu erkennen, wie aus dem Verkaufe des englischen Patentes an die Patent Shaft & Axletree Company Limited, Wednesbury, hervorgeht, welchen die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf vor Kurzem gegen Zahlung einer namhaften Summe und einer laufenden Radsternabgabe mit derselben abgeschlossen hat. Diese Gesellschaft, welche bereits zu den gröfsten Spezialwerken für Eisenbahnwagenbedarf in England gehört, hat jetzt durch die Vereinigung mit noch vier anderen gleichartigen dortigen Werken die gröfste Leistungsfähigkeit auf diesem Gebiete erlangt und wird die Fabrikation der Ehrhardtschen Räder ohne Verzug aufnehmen, da die vorhandenen Schmiede- und Walzeinrichtungen dieses im grofsen Mafsstabe gestatten und entsprechende Erweiterung nach erfolgter Einführung des Radsystems bei der ausgedehnten Kundschaft im Inlande und den Kolonien erfolgt sein wird.

Die Eigenart der Fabrikationsmethode gewährleistet eine vorzügliche Durcharbeitung des Materials, welches hierbei in der der späteren Beanspruchung des Rades günstigsten Richtung erfolgt, d. i. an der Speiche radial, an der Felge tangential. (Siehe die Schlagversuche, Abbildung 4 bis 6).

Die Vorzüge des nahtlosen Speichenrades, Patent Ehrhardt, sind folgende:

1. Da dem Rade jegliche Schweissstelle fehlt,* dasselbe vielmehr aus einem Stück gefertigt ist, gewährleistet es die gröfstmögliche Sicherheit gegen Bruch.
2. Das nahtlose Ehrhardtsche Speichenrad ist bei gröfster Sicherheit gegen Bruch mindestens 30 kg leichter als das geschweifste Rad und 45 kg leichter als das Scheibenrad, was eine grofse Ersparnis an Betriebskraft bedeutet.
3. Das nahtlose Speichenrad hat eine konstruktiv gefälligere Form, als das Scheibenrad und das geschweifste Rad, bei welchem Rücksicht auf die Schweissstellen zu nehmen ist.
4. Das verwendete Material ist Siemens-Martin-Flufseisen von 40 bis 50 kg Festigkeit f. d. Quadratmillimeter bei hoher Dehnung ist somit weitaus fester und widerstandsfähiger als Schweifseisen.

Vergleichsgewichte.

Flufseisenscheibenrad	etwa	180 kg
Schweifseiserner Radstern	„	165 „
Nahtloser Ehrhardtscher Radstern .	„	134 „

Über die Qualität des Materials geben folgende Versuchsergebnisse Aufschlufs:

Zerreifsresultate aus einem nahtlosen Ehrhardtschen Speichenrad.

	Elast.-Grenze	Festigkeit pro qmm	Dehnung	Kontraktion
Probe aus der Felge .	30,8	46,7	28,0	63,3
„ „ „ Speiche	29,5	46,2	27,5	64,0

* Der schweifseiserne Radstern besteht aus vielen zusammengeschweifsten Stücken.

I. Schlagversuch mit einem nahtlosen Speichenrad,

vorgenommen von dem Wagen-Ausschufs der Königl. preufsischen Staatseisenbahn am 19. März 1902.

Schlagprobe auf die Nabe.

Eintreiben eines Keiles.

1. Schlag	300	mkg	0	mm	Durchbiegung
2. „	400	„	0	„	„
3. „	500	„	0,5	„	„
4. „	600	„	0,5	„	„
5. „	700	„	0,5	„	„
6. „	800	„	1,0	„	„
7. „	3000	„	20,0	„	„

Schlagprobe auf den Felgenkranz zwischen zwei Speichen.

	Durchmesser horizontal	vertikal
vor der Probe	846 mm	846 mm
1. Schlag 1500 mkg .	846 „	820 „
2. „ 1500 „ . .	845 „	794 „
3. „ 2000 „ . .	844 „	771 „
4. „ 3000 „ . .	Speichen gekrümmt	
5. „ 3000 „ . .	Speichen gekrümmt	
6. „ 6000 „ . .	Felgenkranz an der Speiche abgeschert.	

Schlagprobe auf den Felgenkranz in der Richtung der Speiche. 1. Schlag 6500 mkg, Speiche gekrümmt, benachbarte Speiche gebrochen.

II. Schlagversuch mit einem nahtlosen Speichenrad.

Schlagprobe auf den Felgenkranz:

1. Schlag	1000	mkg	845	mm	Durchmesser
2. „	2000	„	837	„	„
3. Schlag	3000	mkg	775	mm	Durchmesser
4. „	4500	„	733	„	„
5. „	6000	„	692	„	„

Rad unversehrt.

Schlagprobe auf die Speiche:

1. Schlag	1000	mkg
2. „	2000	„
3. „	3000	„
4. „	4000	„
5. „	5000	„

Speiche stark gekrümmt, Rad unversehrt.

III. Schlagversuch auf die Nabe eines nahtlosen Speichenrades.

1. Schlag	2000	mkg	5	mm	Durchbiegung
2. „	2000	„	12	„	„
3. „	2000	„	18	„	„
4. „	2000	„	28	„	„
5. „	2000	„	34	„	„
6. „	2000	„	39	„	„
7. „	2000	„	43	„	„
8. „	3000	„	47	„	„
9. „	3000	„	54	„	„
10. „	3000	„	60	„	„
11. „	3000	„	66	„	„
12. „	3000	„	73	„	„
13. „	4000	„	80	„	„
14. „	4000	„	85	„	„
15. „	4000	„	92	„	„
16. „	5000	„	99	„	„
17. „	6000	„	109	„	„
18. „	7000	„	116	„	„
19. „	7000	„	123	„	„
20. „	7000	„	Speiche gebrochen		

Die thermischen Vorgänge im Gaserzeuger.

Von **Fritz Lürmann jun.**, Hütteningenieur, in Osnabrück.

(Schlufs von Seite 441.)

II. Es wird dem Gaserzeuger atmosphärische Luft und Wasserdampf zugeführt.

Auch hier wird wieder von 1 kg festem Kohlenstoff ausgegangen und man erhält, bei der Betrachtung der Vorgänge in dem Raume a b c d, auf dem oben entwickelten Wege die Gleichung I : $2473 = 1{,}6676\ t_1 - 1{,}3739\ t_3 - 0{,}2411\ t_2$. Um w kg Wasserdampf von τ Grad zu zersetzen, sind 0,6676 w kg Kohlenstoff erforderlich.* Es werden dabei erzeugt: 1,5556 w kg Kohlenoxyd und 0,1111 w kg Wasserstoff. Dabei werden 1643 w Wärmeeinheiten gebunden.** Die 1,5556 w kg Kohlenoxyd und die 0,1111 w kg Wasserstoff erhalten die Temperatur t_1 Grad, würden also, wenn sie von 0 bis t_1 Grad

* Wie schon früher gesagt, ist die Menge w des Wasserdampfes, welcher eingeblasen werden kann, ohne den Gang des Gaserzeugers zu stören, abhängig von den Temperaturen des einzublasenden Wasserdampfes, der zugeführten Luft und der entgasten Kohlen, und der chemischen Zusammensetzung dieser Kohlen.

** Die Zahl 1643 entspricht folgender Berechnung: Wenn 1 kg Wasserstoff zu Wasserdampf verbrennt, werden 29 633 W.-E. frei; in 1 kg Wasser ist $^1/_9$ kg Wasserstoff enthalten; dieser würde $\frac{29\,633}{9} = 3292$ W.-E. frei machen. Dieselbe Menge Wärme ist auch bei der Zersetzung des Wasserdampfes erforderlich, d. h. diese Menge Wärme wird dabei gebunden. Die bei der Zersetzung des 1 kg Wasserdampfes freiwerdenden $^8/_9$ kg Sauerstoff verbrennen mit $^6/_9$ kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd und dabei werden $^6/_9 \times 2473 = 1649$ W.-E. frei. Gebunden werden also nur $3292 - 1649 = 1643$ W.-E. Wenn anstatt Wasserdampf Wasser in flüssiger Form in den Gaserzeuger geblasen würde, wären anstatt 1643 W.-E. 2180 W.-E. in die Rechnung einzusetzen.

erwärmt werden müfsten, an Wärme in sich aufgenommen haben:

$$1{,}5556\,w \,.\, 0{,}2479\,t_1 + 0{,}1111\,w \,.\, 3{,}4046\,t_1.$$

Nun aber hatte der hierzu verbrauchte Wasserdampf im Gewichte von w kg eine Temperatur von τ Grad; ferner hatten die 0,6667 w kg Kohlenstoff im Moment der Verbrennung wegen der Kontinuierlichkeit des Prozesses bereits die Temperatur t_1, brachten also (immer von 0^0 an gerechnet) $0{,}6667\,w \,.\, 0{,}2411\,t_1$ Wärme mit, so dafs zur Erwärmung der aus dem eingeblasenen Wasserdampfe gebildeten Gase folgende Wärmemengen nötig sind:

$$1{,}5556\,w \,.\, 0{,}2479\,t_1 + 0{,}1111\,w \,.\, 3{,}4046\,t_1 - 0{,}6667\,w \,.\, 0{,}2411\,t_1 - 0{,}4750\,w\,\tau.$$

Die an Stelle der mit dem Wasserdampfe vergasten und aus c d e f nachgerückten 0,6667 w kg Kohlenstoff haben von t_2 Grad auf t_1 Grad erhöht werden müssen, wozu $0{,}6667\,w \,.\, 0{,}2411\,(t_1 - t_2)$ Wärmeeinheiten erforderlich sind. Dies zu obiger Wärmemenge addiert, gibt:

$$1{,}5556\,w \,.\, 0{,}2479\,t_1 + 0{,}1111\,w \,.\, 3{,}4046\,t_1 - 0{,}6667\,w \,.\, 0{,}2411\,t_1 - 0{,}4750\,w\,\tau + 0{,}6667\,w \,.\, 0{,}2411\,(t_1 - t_2)$$

und daraus folgt:

$$\text{a)}\quad -1643\,w = 0{,}7639\,w\,t_1 - 0{,}4750\,w\,\tau - 0{,}1607\,w\,t_2.$$

In dem Raume a b c d des Gaserzeugers werden durch Umwandlung von 1 kg Kohlenstoff in Kohlenoxyd 2473 W.-E. erzeugt und gleichzeitig zur Zersetzung des Wasserdampfes 1643 w W.-E. verbraucht.

Die in dem Raume a b c d während der Zersetzung von w kg Wasserdampf von τ Grad herrschende Temperatur ist aus folgender, nach dem Vorhergehenden aufgestellten Gleichung zu berechnen:

$$\text{b)}\quad 2473 - 1643\,w = 1{,}6676\,t_1 - 1{,}3739\,t_0 - 0{,}2411\,t_2 + 0{,}7639\,w\,t_1 - 0{,}4750\,w\,\tau - 0{,}1607\,w\,t_2.$$

Die Generatorgase der Praxis enthalten aber immer einen gewissen Prozentsatz Kohlensäure, welche nicht nur bei der Entgasung entstanden ist, sondern sich zum gröfsten Teil bei der Vergasung bildet. Es soll deshalb auch die Bildung von Kohlensäure im folgenden in Betracht gezogen werden.

Zur Bildung von c kg Kohlensäure sind 0,2727 c kg Kohlenstoff und 0,7273 c kg Sauerstoff erforderlich, welch letztere 2,4349 c kg Stickstoff entsprechen. Bei der Verbrennung von 0,2727 c kg Kohlenstoff zu c kg Kohlensäure werden 8080 . 0,2727 c Wärmeeinheiten entwickelt; für die Kohlensäurebildung ergibt sich deshalb folgende Gleichung:

$$\text{c)}\quad 2203{,}4160\,c = 0{,}8105\,c\,t_1 - 0{,}7494\,c\,t_0 - 0{,}0657\,c\,t_2.$$

Diese Gleichung zu der Gleichung b) addiert ergibt die Gleichung:

$$\text{II.}\quad t_1 = \frac{2473 - 1643\,w + 2203{,}4160\,c + t_2\,(0{,}2411 + 0{,}1607\,w + 0{,}0657\,c) + t_0\,(1{,}3739 + 0{,}7494\,c) + 0{,}4750\,w\,\tau}{1{,}6676 + 0{,}7639\,w + 0{,}8105\,c.}$$

Die nachfolgend aufgeführte Zusammensetzung von Gasen, welche mit Luft und Wasserdampf betriebene Koksgeneratoren lieferten, ist aus Durchschnittsanalysen ermittelt worden.*

	Vol.-Proz.	Gew.-Proz.
Kohlensäure	6,05	10,0048
Kohlenoxyd	25,82	27,2053
Methan	0,65	0,3928
Wasserstoff	9,42	0,7121
Stickstoff	58,06	61,5564

Wenn dieses Verhältnis von Kohlenoxyd zu Kohlensäure zu Grunde gelegt wird, dann ist

$$\underbrace{(2{,}3333 + 1{,}5556\,w)}_{CO} : C_{CO_2} = 32{,}3093 : 11{,}8963$$

und hieraus folgt $C = 0{,}8591 + 0{,}5728\,w$. Setzt man diesen Wert für c in die Gleichung II ein, so ergibt sich:

$$\text{III.}\quad t_1 = \frac{4365{,}9547 - 380{,}8833\,w + t_2\,(0{,}2975 + 0{,}1983\,w) + t_0\,(2{,}0177 + 0{,}4293\,w) + 0{,}4750\,w\,\tau}{2{,}3639 + 1{,}2282\,w}$$

Hierfür sind aber zu vergasen $(1 + 0{,}6667\,w + 0{,}2727\,c)$ kg oder $(1{,}2343 + 0{,}8229\,w)$ kg Kohlenstoff. In dem Raume c d e f sollen die Gaskohlen, von oben angegebener Zusammensetzung, auf die Temperatur t_2 gebracht und entgast werden, was durch die Wärme der Vergasungsprodukte von $(1{,}2343 + 0{,}8229\,w)$ kg Kohlenstoff geschieht; dann ist:

$$\text{d)}\quad \underbrace{(1{,}2343 + 0{,}8229\,w)\,1{,}8182}_{\text{Gaskohle}} \,.\, 0{,}2411\,t_2 + (1{,}2343 + 0{,}8229\,w) \,.\, 42 \,.\, 1{,}8182 =$$

$$\Big\{ \underbrace{(2{,}3333 + 1{,}5556\,w)}_{CO}\,0{,}2479 + \underbrace{0{,}1111\,w}_{H} \,.\, 3{,}4046 + \underbrace{(0{,}8591 + 0{,}5728\,w)}_{CO_2}\,0{,}2164$$

$$+ \Big[\underbrace{4{,}4638 + 2{,}4349\,(0{,}8591 + 0{,}5728\,w)}_{N} \Big]\,0{,}2440 \Big\}\,(t_1 - t_2)$$

und hieraus folgt:

$$\text{e)}\quad t_2 = \frac{(2{,}3639 + 1{,}2282\,w)\,t_1 - 94{,}2566 - 62{,}8403\,w}{2{,}9050 + 1{,}5890\,w}$$

* Die chemische Technologie der Brennstoffe. Von Dr. Ferd. Fischer, Braunschweig 1901.

t_2 würde die Temperatur der abziehenden Gase sein. Wenn dieser Wert in die Gleichung III eingesetzt wird, und wenn die Temperatur in der Zone a b c d nicht unter 1100° sinken soll, bei welcher allein die Wasserdampfzersetzung gesichert ist, man also $t_1 = 1100°$ setzt, so erhält man für die Ermittlung der Menge w des bei den verschiedenen Temperaturen τ und t_2 einzublasenden Wasserdampfes und der einzublasenden Luft folgende Formel:

$$\text{IV. } w = -\frac{1345{,}3580 - 4{,}4532\, t_0 + 1{,}3799\, \tau}{2\,(2496{,}5483 - 0{,}6822\, t_0 - 0{,}7548\, \tau)}$$

$$\pm \sqrt{\frac{5874{,}8009 + 5{,}8614\, t_0}{2496{,}5483 - 0{,}6822\, t_0 - 0{,}7548\, \tau} + \left[\frac{1345{,}3580 - 4{,}4532\, t_0 - 1{,}3799\, \tau}{2\,(2496{,}5483 - 0{,}6822\, t_0 - 0{,}7548\, \tau)}\right]^2}$$

Wenn eine Gaskohle von der oben mitgeteilten Zusammensetzung zu Grunde gelegt wird, so ergibt sich die hierunter folgende Zusammensetzung der daraus erzeugten Gase, wenn angenommen wird, dafs die schweren Kohlenwasserstoffe nicht zersetzt wurden:

Wasserdampf	0,2244 + 0,1496 w,
Kohlensäure	0,8809 + 0,5873 w,
Schwere Kohlenwasserstoffe .	0,0423 + 0,0282 w,
Kohlenoxyd	2,4285 + 1,6191 w,
Wasserstoff	0,0452 + 0,1413 w,
Methan	0,2706 + 0,1804 w,
Stickstoff	6,6047 + 1,4274 w.

Die theoretische Menge der verbrauchten Gaskohle berechnet sich aus:

$$(1{,}2343 + 0{,}8229\, w)\ 1{,}8182.$$

Der Übersichtlichkeit wegen, und damit jeder in der Praxis feststellen kann, wie sich bei gewissen Wind- und Dampftemperaturen die für ihn günstigste Zusammensetzung der Gase erreichen läfst, ist die nachfolgende Zusammenstellung II aus vorstehenden Formeln berechnet.

Aus dieser Zusammenstellung II sind die Betriebsergebnisse eines Gaserzeugers zu entnehmen, in welchem atmosphärische Luft und steigende Mengen Wasserdampf eingeblasen werden, wenn beide mit Temperaturen von 100 bis 1000° C. zur Anwendung gelangen und die Menge w des Wasserdampfes so eingerichtet wird, dafs die Temperatur t_1 mindestens 1100° bleibt, und der Gehalt an Kohlensäure in den erzeugten Gasen, also deren Temperatur, theoretisch möglichst niedrig, d. h. auf etwa 830° C. gehalten wird.

1. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 3 dieser Zusammenstellung II zeigen, dafs die absolute Menge des einzublasenden Wasserdampfes von 1,51 kg bei 100° Eigentemperatur auf 6,14 kg bei 1000° C., d. h. um 4,63 kg oder etwa 307 % gesteigert werden kann; die Zahlen in der senkrechten Reihe 26 zeigen, dafs die auf 1 kg Gaskohle einzublasende Menge Wasserdampf von 0,336 kg auf 0,537 kg, d. h. um 0,201 kg, also auch um fast 60 % durch die Temperaturerhöhung von 100 auf 1000° C. gesteigert werden kann.

2. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 25 zeigen, dafs dabei die Menge der auf 1 kg des eingeblasenen Wasserdampfes erforderlichen Gaskohle von 2,980 kg bei 100° C. auf 1,862 kg bei 1000° C., d. h. um 1,118 kg oder etwa 38 % fällt, weil bei erhöhter Temperatur entsprechend weniger Kohle verwendet zu werden braucht, um die zur Zersetzung des Wasserdampfes erforderliche Temperatur zu erreichen.

3. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 23 zeigen, dafs dabei die Wärmemenge, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann, von 5935 W.-E. bei 100° C. auf 6610 W.-E. bei 1000° C., d. h. nur um 675 W.-E. oder etwa 11 % steigt.

4. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 24 zeigen, dafs infolge der steigenden Temperatur der eingeblasenen Luft und des eingeblasenen Wasserdampfes von 100 auf 1000° C. die zu 1000 W.-E. erforderliche Menge Gaskohle von 0,169 kg auf 0,151 kg, d. h. nur um 0,018 kg oder etwa 11 % fällt.

Wenn die Temperatur der einzublasenden Luft, des einzublasenden Wasserdampfes und der erzeugten Gase durch Pyrometer festgestellt werden, kann man das Pyrometer der letzteren, zwecks Kontrolle des Ganges des Gaserzeugers, mit einem elektrischen Läutewerk in Verbindung bringen. Um die Wärme der abziehenden Gase für den Wärmehaushalt der Gaserzeuger nutzbar machen zu können, wird es sich empfehlen, in den Fällen, in welchen die Gaserzeuger weitab vom Verbrauchsort der Gase liegen, Dampf- und/oder Luftüberhitzer gleich hinter den Gaserzeugern einzuschalten, damit man mit überhitzter Luft und überhitztem Dampf arbeiten kann. Nasser Dampf sollte auf alle Fälle vermieden werden.

Um den Gang des Gaserzeugers je nach der Temperatur der abziehenden Gase bestimmen zu können, mufs die Menge der einzublasenden Luft und die Menge des einzublasenden Wasserdampfes getrennt regulierbar sein. Beim Körtingbläser hat man, was besonders bei unachtsamen Arbeitern von Wichtigkeit ist, den Vorteil, dafs weder Luft noch Dampf allein durch das Gebläse eingeführt werden kann; dies gewährt im ersten Fall die Sicherheit dagegen, dafs die Temperatur der abziehenden Gase so hoch steigt, dafs die eisernen Teile der Gaserzeuger leiden, und im zweiten Fall, dafs der Gaserzeuger ausgelöscht wird. Wenn etwa zu

viel Wasserdampf eingeblasen werden sollte, so wird die Analyse zunächst neben einem hohen Kohlensäure- und Wasserstoffgehalt auch einen hohen Wasserdampfgehalt aufweisen. Auf Grund der vorstehenden Gleichungen wird es auch ermöglicht, den Anfangspunkt des Erlöschens des Generators festzustellen.

Wenn man die zu entgasenden Kohlen nicht nur von außen vorwärmt und entgast, sondern den erzeugten Koks in Retorten sogar überhitzt, so wird man zur Erzielung hoher Temperaturen ein noch besseres Gas erzeugen können und zwar derart, daß die Kohlen, welche automatisch aufgegeben werden, mechanisch, je nach dem Gang des Generators, schneller oder langsamer vorgeschoben, und im entgasten Zustande als Koks der Vergasung zugeführt werden, während die Schlacken im flüssigen Zustande aus dem Gaserzeuger abgestochen werden können. Die Kohlensäure aus dem Zuschlagmaterial würde, wenn der Koks auf 1100° C. in den Retorten überhitzt würde, zu Kohlenoxyd reduziert werden. Der Wassergehalt der Kohlen würde dann ebenfalls in Wasserstoff und Kohlenoxyd zerlegt werden.

III. Es wird dem Gaserzeuger atmosphärische Luft und Hochofengas zugeführt.*

Bis jetzt erhitzte man auf den Hüttenwerken mit den aus den Hochöfen entweichenden Gasen nur den Gebläsewind und erzeugte nur Dampf. Die dann noch überschüssigen Gase benutzt man seit kurzem auf einzelnen Werken zur Erzeugung von Kraft in Gasmotoren, sowie in neuester Zeit auch zum Betriebe der Gebläse durch Gaskraftmaschinen. Selbst wenn Gaserzeuger, z. B. für Martinwerke u. s. w., neben den Hochöfen vorhanden sind, bläst man doch nur von dem durch die Hochofengase erzeugten Dampf, der meistens naß ist, da er lange Leitungen zu durchlaufen hat, ohne denselben zu überhitzen, in die Gaserzeuger ein, mit der Absicht, darin ein besseres Gas herzustellen. Sehr viel vorteilhafter würde es sein, wenn man das überschüssige Hochofengas unmittelbar in die Gaserzeuger einblasen und zersetzen wollte, ohne den Umweg der Dampferzeugung durch das Hochofengas einzuschlagen. Der mit dem Hochofengas eingeführte Staub würde in dem Generator verbleiben, die Reinigung also auf diese Weise vereinfacht und die Abkühlung der erzeugten Gase mittels geräumiger, steinerner Wind- und/oder Gaserhitzer würde Verluste an Wärme vermindern. Das Hochofengas, welches den folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt werden soll, möge folgende Zusammensetzung haben:

* Die Regenerierung der Hochofengase: „Stahl und Eisen“ 1884, S. 146; 1893, S. 640; 1896, S. 706, 869, 891 und 911.

Zusammenstellung II

Reihenfolge	1 Temperatur t_0 der eingeblas. Luft u. Temperatur τ des eingeblas. Wasserdampfes (Grad)	2 Gewicht der eingeblasenen Luft (kg)	3 Gewicht des eingeblasenen Wasserdampfes w (kg)	4 Gewicht der theoretisch erforderlichen Menge Gaskohle (kg)	5 Zusammensetzung der erzeugten Gase, Gewichtsprozente: H_2O	6 CO_2	7 C_2H_4	8 CO	9 H	10 CH_4	11 N
1	100	10,73	1,51	4,50	2,69	10,56	0,51	29,10	1,55	3,24	52,35
2	200	11,12	1,76	4,88	2,75	10,78	0,52	29,67	1,65	3,30	51,33
3	300	11,54	2,[illegible]8	5,28	2,81	10,98	0,53	30,25	1,76	3,37	50,30
4	400	12,05	2,35	5,76	2,86	11,19	0,53	30,84	1,87	3,44	49,27
5	500	12,66	2,72	6,31	2,91	11,41	0,54	31,43	1,98	3,51	48,22
6	600	13,36	3,16	6,97	2,97	11,63	0,55	32,01	2,09	3,58	47,17
7	700	14,27	3,70	7,78	3,03	11,86	0,56	32,62	2,21	3,64	46,09
8	800	15,39	4,95	8,75	3,08	12,08	0,57	33,25	2,32	3,71	44,99
9	900	16,69	5,15	9,95	3,13	12,31	0,59	33,86	2,44	3,77	43,90
10	1000	18,32	6,14	11,43	3,19	12,53	0,60	34,49	2,55	3,84	42,80

Reihenfolge	12 Zusammensetzung der erzeugten Gase, Volumenprozente: H_2O	13 CO_2	14 C_2H_4	15 CO	16 H	17 CH_4	18 N	19 Temperatur t_2 der abziehenden Gase (Grad)	20 1 kg Gaskohle gibt Gas (kg)	21 1 kg Gaskohle gibt Gas (cbm)	22 Wärmemengen, welche bei der Verbrennung von 1 cbm der Gase entwickelt werden können (W.-E.)	23 Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann (W.-E.)
1	3,48	5,61	0,42	24,25	18,01	4,73	43,50	839	3,72	3,56	1667	5935
2	3,51	5,64	0,43	24,48	19,01	4,75	42,18	837	3,64	3,53	1704	6015
3	3,54	5,68	0,43	24,69	20,02	4,78	40,86	835	3,57	3,50	1740	6090
4	3,57	5,73	0,43	24,92	20,98	4,81	39,56	834	3,50	3,47	1774	6156
5	3,60	5,78	0,44	25,13	21,94	4,84	38,27	832	3,43	3,44	1810	6226
6	3,63	5,83	0,44	25,31	22,92	4,88	36,99	830	3,37	3,42	1845	6310
7	3,65	5,87	0,44	25,48	23,90	4,92	35,74	828	3,31	3,40	1880	6392
8	3,68	5,91	0,44	25,63	24,87	4,96	34,51	826	3,25	3,38	1914	6469
9	3,71	5,95	0,45	25,76	25,82	5,00	33,31	824	3,19	3,36	1947	6542
10	3,74	5,99	0,45	25,87	26,77	5,04	32,14	823	3,14	3,34	1979	6610

Reihenfolge	24 1000 W.-E. erfordern an Gaskohle (kg)	25 Die Vergasung von 1 kg Wasserdampf erford. Gaskohle (kg)	26 Auf 1 kg Gaskohle kann Wasserdampf eingebl. werd. (kg)	27 Die theoret. Verbrennungstemperatur der Gase ist (Grad)	28 1 cbm dieser Gase erford. an atm. Luft zur Verbrennung (cbm)	29 Wenn die Abhitze 300° hat, nehmen d. Verbrennungsprod. von 1 cbm d. Gases von der Gesamtwärme mit in den Schornstein (%)
1	0,169	2,980	0,386	2136	1,532	14,05
2	0,166	2,773	0,360	2158	1,565	13,90
3	0,164	2,601	0,384	2178	1,597	13,77
4	0,162	2,449	0,408	2195	1,629	13,67
5	0,160	2,320	0,431	2213	1,661	13,56
6	0,158	2,206	0,453	2231	1,693	13,45
7	0,156	2,103	0,476	2248	1,725	13,35
8	0,155	2,011	0,497	2264	1,756	13,25
9	0,153	1,932	0,518	2279	1,786	13,16
10	0,151	1,862	0,537	2294	1,816	13,08

Bezeichnung	Volumen-Prozente	Gewichts-Prozente	In 1 cbm Hochofengas sind enthalten in kg
Wasserdampf	0,100	0,0653	0,0805
Kohlensäure	0,090	0,1476	0,1770
Kohlenoxyd	0,261	0,2653	0,3266
Wasserstoff	0,036	0,0026	0,0032
Stickstoff	0,513	0,5230	0,6439
	1,000	1,0038	1,2312

Um die Möglichkeit von Explosionen zu vermeiden, müssen Luft und Hochofengas getrennt in den Gaserzeuger eingeblasen werden. Die Voraussetzungen für die weiter unten stehenden Berechnungen sind:

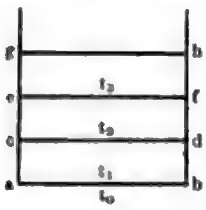


Abbildung 6.

1. Die atmosph. Luft tritt in der Ebene a b (Abbild. 6) mit der Temperatur t_0 Grad ein;
2. das Hochofengas tritt in der Ebene c d mit der Temperatur τ Grad ein;
3. in dem Raume e f g h wird die Gaskohle von der Lufttemperatur auf die Temperatur t_3 erhöht und aufserdem entgast.

Wie in den beiden vorhergehenden Fällen I und II, erhält man bei der Betrachtung der Vorgänge in dem Raume a b c d als erste Gleichung:

$$\text{I.}\quad 2473 = 1{,}6676\, t_1 - 1{,}3739\, t_0 - 0{,}2411\, t_2.$$

In dem Raume c d e f hat die Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd die Wasserdampfzersetzung in Wasserstoff und Kohlenoxyd und die Erwärmung der hierbei erzeugten und in den Hochofengasen schon enthaltenen Gase Kohlenoxyd, Wasserstoff und Stickstoff auf t_2 Grad zu erfolgen. Zu den Vergasungsprodukten des 1 kg Kohlenstoffs treten h kg Hochofengas von τ Grad, welche 0,0403 h kg Kohlenstoff zur Zersetzung der Kohlensäure und 0,0435 h kg Kohlenstoff zur Zersetzung des Wasserdampfes nötig haben; zusammen also 0,0838 h kg Kohlenstoff. Dabei werden gebildet zur Zersetzung der Kohlensäure 0,1879 h kg Kohlenoxyd und durch Zersetzung des Wasserdampfes 0,0073 h kg Wasserstoff und 0,1015 h kg Kohlenoxyd. Es entstehen also 0,0073 h Wasserstoff und 0,2894 h Kohlenoxyd. Es werden gebunden durch Zersetzung der Kohlensäure: 3200 . 0,1476 h Wärmeeinheiten und durch Zersetzung des Wasserdampfes 1643 . 0,0653 h Wärmeeinheiten. Das Ergebnis ist also:

(2,3333 + 0,2894 h) Kohlenoxyd + 0,0073 h Wasserstoff + 4,4638 Stickstoff, während die h kg Hochofengase noch zuführen: 0,2653 h Kohlenoxyd + 0,0026 h Wasserstoff + 0,5230 h Stickstoff.

Folgende Gasmengen müssen also in dem Raume c d e f auf die Temperatur t_2 gebracht werden: (2,3333 + 0,2894 h + 0,2653 h) Kohlenoxyd + (0,0073 h + 0,0026 h) Wasserstoff + (4,4638 + 0,5230 h) Stickstoff; von 0 bis t_2 Grad erhitzt, nehmen dieselben an Wärme auf: (2,3333 + 0,5547 h) 0,2479 t_2 + 0,0099 h 3,4046 t_2 + (4,4638 + 0,5230 h) . 0,2440 t_2. Es bringen aber die 2,3333 Kohlenoxyd und die 4,4638 Stickstoff: 2,3333 . 0,2479 t_1 + 4,4638 . 0,2440 t_1 Wärme mit. Ferner bringen die h kg Hochofengase: (0,2653 h τ . 0,2479 + 0,1476 . 0,2164 h τ + 0,0026 . 3,4046 h τ + 0,5230 . 0,2440 h τ + 0,0653 . 0,4750 h τ) und die 0,0838 h Kohlenstoff: 0,0838 . 0,2411 t_2 Wärme mit, während nunmehr (1 + 0,0338 h) Kohlenstoff, die bis jetzt verzehrt wurden, aus Raum e f g h nachsinken und (1 + 0,0838 h) (t_2 — t_3) . 0,2411 Wärmeeinheiten aufnehmen.

Es ist also:

$$-3200 . 0{,}1476\, h - 1643 . 0{,}0653\, h = (2{,}3333 + 0{,}5547\, h)\, 0{,}2479\, t_2 + 0{,}0099\, h . 3{,}4046\, t_2 + (4{,}4638 + 0{,}5230\, h)\, 0{,}2440\, t_2 - 2{,}3333 . 0{,}2479\, t_1 - 4{,}4638 . 0{,}2440\, t_1 - (0{,}2653 . 0{,}2479 + 0{,}1476 . 0{,}2164 + 0{,}0026 . 3{,}4046 + 0{,}5230 . 0{,}2440 + 0{,}0653 . 0{,}4750)\, h\, \tau - 0{,}0838\, h . 0{,}2411\, t_2 + (1 + 0{,}0838\, h)\, (t_2 - t_3) . 0{,}2411,$$

woraus sich die Gleichung ergibt:

$$\text{II.}\quad -579{,}6079\, h = (1{,}9087 + 0{,}2988\, h)\, t_2 - 1{,}6676\, t_1 - (0{,}2411 + 0{,}0202\, h)\, t_3 - 0{,}2652\, h\, \tau.$$

In dem Raume e f g h wird die Temperatur der Gaskohle — es soll dieselbe sein, wie in den beiden vorhergehenden Fällen — von der Lufttemperatur, die hier der Einfachheit wegen gleich Null gesetzt werden soll, auf die Temperatur t_3 Grad erhöht. Aufserdem aber werden in diesem Raume noch für die in mechanische Energie umgesetzte Wärme für 1 kg Gaskohle 42 W.-E. benötigt. Dann ist:

$$(1 + 0{,}0838\, h) . 1{,}8182 . 0{,}2411\, t_3 + (1 + 0{,}0838\, h)\, 1{,}8182 . 42 = \left\{(2{,}3333 + 0{,}5547\, h)\, 0{,}2479 + 0{,}0099\, h . 3{,}4046 + (4{,}4638 + 0{,}5230\, h)\, 0{,}2440\right\} (t_2 - t_3),$$

woraus sich die Gleichung ergibt:

$$\text{III.}\quad t_3 = \frac{(1{,}6676 + 0{,}2988\, h)\, t_2 - 76{,}3644 - 6{,}4008\, h}{2{,}1060 + 0{,}3355\, h.}$$

Aus den Gleichungen I, II, III kann man die verschiedenen theoretischen Temperaturen t_1, t_2 und t_3 berechnen, ferner das Gewicht h der Hochofengase, welches man bei den verschiedenen Temperaturen der Luft t_0 und den verschiedenen Temperaturen τ der Hochofengase vorteilhaft einblasen kann, und schliefslich die dazu erforderliche Menge Gaskohle, sowie die Analyse der erzeugten Gase. Um die Kohlensäure und den Wasserdampf der Hochofengase vollständig zu zersetzen, soll t_2 gleich 1100 Grad gesetzt werden, dann ist:

$$a)\ t_1 = \frac{2738{,}2100 + 1{,}3739\ t_0}{1{,}6676},$$

$$b)\ h = -\frac{1585{,}3766 - 0{,}4609\ t_0 - 0{,}5585\ \tau}{2\,(298{,}2206 - 0{,}0889\ \tau)} \pm \sqrt{\frac{1768{,}8286 + 2{,}8934\ t_1}{298{,}2206 - 0{,}0889\ \tau} + \left[\frac{1585{,}3766 - 0{,}4609 t_0 - 0{,}5585 \tau}{2\,(298{,}2206 - 0{,}0889\ \tau)}\right]^2}$$

Nach der früheren Berechnung ergibt sich folgende Zusammensetzung der Entgasungsprodukte, wenn angenommen wird, dafs die schweren Kohlenwasserstoffe noch nicht zerfallen sind:

Wasserdampf	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,100000	= 0,1818 + 0,0152 h	H_2O;
Kohlensäure	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,009707	= 0,0176 + 0,0015 h	CO_2;
Schwere Kohlenwasserstoffe	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,018859	= 0,0343 + 0,0029 h	C_2H_4;
Kohlenoxyd	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,042419	= 0,0771 + 0,0065 h	CO;
Wasserstoff	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,020154	= 0,0366 + 0,0031 h	H;
Methan	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,120577	= 0,2192 + 0,0184 h	CH_4;
Stickstoff	(1 + 0,0838 h) . 1,8182 . 0,021862	= 0,0397 + 0,0333 h	N.

Die Vergasungsprodukte sind:

Kohlenoxyd	2,3333 + 0,5547 h
Wasserstoff	0,0099 h
Stickstoff	4,4638 + 0,5230 h.

Die Zusammensetzung der Gase ist demnach:

Wasserdampf	0,1818 + 0,0152 h
Kohlensäure	0,0176 + 0,0015 h
Schwere Kohlenwasserstoffe	0,0343 + 0,0029 h
Kohlenoxyd	2,4104 + 0,5612 h
Wasserstoff	0,0366 + 0,0130 h
Methan	0,2192 + 0,0184 h
Stickstoff	4,5035 + 0,5563 h

Das theoretische Gewicht der vergasten Gaskohle berechnet sich aus:

(1 + 0,0838 h) 1,8182 = 1,8182 + 0,1524 h.

Aus vorstehenden Angaben berechnet sich leicht die nachfolgende Zusammenstellung III.

Aus dieser Zusammenstellung III sind die Betriebsergebnisse eines Gaserzeugers zu entnehmen, in welchen immerwährend atmosphärische Luft und steigende Mengen Hochofengas eingeblasen werden, wenn beide mit Temperaturen von 100 bis 1000° zur Anwendung gelangen und die Menge h des Hochofengases so eingerichtet wird, dafs die Temperatur t^2 mindestens 1100° bleibt, und die Temperatur der abziehenden Gase nur wenig schwankt, d. h. auf etwa 860° gehalten wird.

1. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 3 dieser Zusammenstellung III zeigen, dafs die absolute Menge der einzublasenden Hochofengase von 1,13 kg bei 100° Eigentemperatur auf 3,56 kg bei 1000°, d. h. um 2,43 kg oder etwa 215 % gesteigert werden kann; die Zahlen der senkrechten Reihe 26 zeigen, dafs die auf 1 kg Gaskohle einzublasende Menge Hochofengas von 0,568 kg auf 1,508 kg, d. h. um 1,040 kg, also auch um etwa 165 % durch die Temperaturerhöhung von 100 auf 1000° gesteigert werden kann.
2. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 25 zeigen, dafs dabei die Menge der auf 1 kg der einzublasenden Hochofengase erforderlichen Gaskohle von 1,761 kg bei 100° auf 0,663 kg bei 1000°, d. h. um 1,098 kg oder etwa 62 % fällt, weil bei erhöhter Temperatur entsprechend weniger Kohle vergast zu werden braucht, um die zur Zersetzung der Hochofengase erforderliche Temperatur t^2 auf 1100° zu erhalten.
3. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 23 zeigen, dafs dabei die Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann, von 6080 W.-E. bei 100° auf 7173 W.-E. bei 1000°, d. h. um 1093 W.-E. oder etwa 18 % steigt.
4. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 24 zeigen, dafs infolge der steigenden Temperatur der eingeblasenen Luft und der eingeblasenen Hochofengase von 100 auf 1000°, die zu 1000 W.-E. erforderliche Menge Gaskohle von 0,164 kg auf 0,139 kg, d. h. um 0,025 kg oder etwa 15 % fällt.

IV. Es werden dem Gaserzeuger eine an Sauerstoff reichere oder Linde-Luft, und Wasserdampf zugeführt.

Linde hat das Verdienst, zuerst sauerstoffreichere Luft dargestellt zu haben. Nach seinen Angaben soll 1 cbm derselben, wenn der Sauerstoffgehalt 50 % beträgt, 1 P.S. erfordern; danach würde 1 cbm solcher Luft etwa 2,70 ₰ kosten, wenn Dampfkraft, und 0,80 ₰, wenn Wasserkraft verwendet wird. Nach den späteren Mitteilungen von Raoul Pictet* will dieser mit 650 P.S. täglich 87 000 cbm Luft mit 50 % Sauerstoff darstellen, und würde dann 1 cbm 0,50 ₰ bei Dampfbetrieb und 0,15 ₰ bei Wasserbetrieb kosten. Wenn ein Hochofenwerk, nachdem dasselbe alle seine Kraft-, Wärme- und Lichtbedürfnisse durch Benutzung der Hochofengase befriedigte, noch Hochofengase übrig hat, wird dasselbe damit vielleicht mit Vorteil sauerstoffreiche (Linde-) Luft herstellen können. Es dürfte sich jedoch nur in besonderen Fällen

* „Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase" Heft 4, Juli 1901. „Dinglers Polytechnisches Journal" 1901 Heft 40 S. 639.

empfehlen, die Verbrennungstemperaturen in unseren Schmelz- und anderen Öfen durch an Sauerstoff reichere Luft zu steigern, da bekanntlich schon jetzt das sogen. feuerfeste Material den bisherigen Hitzegraden keine genügende Haltbarkeit entgegenzusetzen vermag. Aus demselben Grunde würde, wie ja auch aus Fall I dieser Betrachtungen ersichtlich ist, die Zuführung einer an Sauerstoff reicheren Luft allein dem Gaserzeuger nicht zuträglich sein, auch wenn man mit flüssiger Schlacke arbeiten wollte, da die feuerfeste Ausmauerung zu sehr leiden würde. Welche Wirkungen eintreten, wenn man außer der an Sauerstoff reicheren Luft Dampf oder Gase, welche ganz oder teilweise zersetzt werden sollen, in Gaserzeuger führt, zeigen untenfolgende Berechnungen.

Die Zuführung sauerstoffreicherer Luft in den Verbrennungsraum unserer Schmelzöfen dürfte vielleicht auch vorteilhaft sein, wenn in gewissen Fällen plötzlich die Temperatur im Gasverbrennungsraume zeitweise zu erhöhen ist. Dieser Fall kann z. B. in der Praxis eintreten, wenn man im Martinofen Stahl zum Giefsen kleiner Stahlgufsstücke überhitzen mufs, um möglichst viele kleine Stücke mit ein und demselben Pfanneninhalt an Stahl abgiefsen zu können. Es gibt also sicherlich Verhältnisse in unserer Metallindustrie, unter denen eine Verwendung einer an Sauerstoff reicheren Luft gewinnbringend ist. Zur Erleichterung der Beurteilung dieser speziellen industriellen Verhältnisse sollen die folgenden theoretischen Berechnungen aufgestellt werden, für welche angenommen ist, dafs die zur Anwendung gelangende Linde-Luft 50 % Sauerstoff enthält.

Wenn 1 cbm Stickstoff 1,255230 kg und 1 cbm Sauerstoff 1,430030 kg wiegen, dann wiegt 1 cbm der an Sauerstoff reicheren Linde-Luft 1,342630 kg. Analog den früheren Berechnungen entsteht dann bei der Betrachtung der Vorgänge in dem Raume a b c d die Gleichung:

I. $2478 = 0{,}9037\ t_1 - 0{,}6220\ t_0 - 0{,}2411\ t_2$.

Ferner die Gleichungen:

a) $-1643\ w = 0{,}7639\ w\ t_1 - 0{,}4750\ w\ \tau - 0{,}1607\ w\ t_2$ und

b) $2478 - 1643\ w = 0{,}9037\ t_1 - 0{,}6220\ t_0 - 0{,}2411\ t_2 + 0{,}7639\ w\ t_1 - 0{,}4750\ w\ \tau - 0{,}1607\ w\ t_2$.

Zur Bildung von c kg Kohlensäure sind 0,2727 c kg Kohlenstoff und 0,7273 c kg Sauerstoff erforderlich, welch letzterer in 50 % Sauerstoff enthaltender Linde-Luft auch 0,7273 c kg Stickstoff entsprechen. Dann ist:

$8080 \,.\, 0{,}2727\ c = c\ t_1 \,.\, 0{,}2164 + 0{,}7273\ c\ t_1 \,.\, 0{,}2440$.

Nun hatten aber die hierzu verbrauchten 1,4546 c kg Linde-Luft eine Temperatur von t_0 Grad, brachten also eine Wärmemenge von $1{,}4546\ c \,.\, 0{,}2377\ t_0$ mit. Dabei ist die spezifische Wärme dieser Linde-Luft mit 0,2377

Zusammenstellung III.

Reihenfolge	1 Temperatur t_0 der eingeblas. Luft und Temperatur τ des eingeblas. Hochofengases (Grad)	2 Gewicht der eingeblasenen Luft (kg)	3 Gewicht des eingeblas. Hochofengases (kg)	4 Gewicht der theoretisch erforderlichen Menge Gaskohle (kg)
1	100	5,6	1,13	1,99
2	200	5,6	1,33	2,02
3	300	5,6	1,54	2,05
4	400	5,6	1,77	2,09
5	500	5,6	2,02	2,13
6	600	5,6	2,29	2,17
7	700	5,6	2,57	2,21
8	800	5,6	2,87	2,26
9	900	5,6	3,20	2,31
10	1000	5,6	3,56	2,36

Zusammensetzung der erzeugten Gase

Reihenfolge	Gewichtsprozente 5 H_2O	6 CO_2	7 C_2H_4	8 CO	9 H	10 CH_4	11 N	Volumenprozente 12 H_2O	13 CO_2	14 C_2H_4	15 CO	16 H	17 CH_4	18 N
1	2,28	0,22	0,43	34,88	0,59	2,75	58,85	3,20	0,13	0,39	31,50	7,43	4,34	53,01
2	2,26	0,22	0,42	35,21	0,60	2,72	58,57	3,16	0,13	0,38	31,75	7,58	4,28	52,72
3	2,23	0,22	0,42	35,55	0,61	2,69	58,28	3,12	0,12	0,38	32,02	7,74	4,23	52,39
4	2,20	0,21	0,42	35,89	0,63	2,66	57,99	3,08	0,12	0,37	32,30	7,90	4,17	52,06
5	2,18	0,21	0,41	36,25	0,64	2,63	57,68	3,04	0,12	0,37	32,58	8,07	4,12	51,70
6	2,16	0,21	0,40	36,61	0,66	2,59	57,37	3,00	0,12	0,36	32,85	8,24	4,06	51,37
7	2,13	0,21	0,40	36,98	0,67	2,56	57,05	2,96	0,12	0,36	33,12	8,41	4,01	51,02
8	2,10	0,20	0,40	37,36	0,69	2,53	56,72	2,92	0,12	0,35	33,39	8,58	3,95	50,69
9	2,07	0,20	0,39	37,74	0,70	2,50	56,40	2,87	0,11	0,35	33,69	8,76	3,89	50,33
10	2,04	0,20	0,38	38,14	0,72	2,47	56,05	2,82	0,11	0,35	33,99	8,94	3,85	49,91

Reihenfolge	19 Temperatur t_1 der abziehenden Gase (Grad)	20 1 kg Gaskohle gibt Gas (kg)	21 1 kg Gaskohle gibt Gas (cbm)	22 Wärmemengen, welche bei der Verbrennung von 1 cbm der Gase entwickelt werden können (W.-E.)	23 Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann (W.-E.)	24 1890 W.-E. erfordern an Gaskohle (kg)	25 Die Zersetzung von 1 kg Hochofengas erford. Gaskohle (kg)	26 Auf 1 kg Gaskohle kann Hochofengas eingeblasen werden (kg)	27 Die theoretische Verbrennungstemperatur der Gase ist (Grad)	28 1 cbm dieser Gase erfordert an ... Luft zur Verbrennung (cbm)	29 Wenn die Abhitze [illegible] hat, nehmen die Verbrennungsprodukte von 1 cbm des Gases von der Gesamtwärme mit in den Schornstein (%)
1	854	4,38	3,88	1567	6080	0,164	1,761	0,568	2118	1,410	14,16
2	856	4,43	3,93	1573	6182	0,162	1,519	0,658	2124	1,414	14,12
3	859	4,48	3,98	1580	6288	0,159	1,331	0,751	2131	1,418	14,08
4	862	4,53	4,03	1587	6396	0,156	1,181	0,847	2138	1,422	14,03
5	865	4,59	4,09	1595	6524	0,153	1,054	0,948	2145	1,427	13,98
6	868	4,65	4,15	1602	6648	0,150	0,948	1,055	2152	1,431	13,93
7	871	4,71	4,21	1610	6778	0,148	0,860	1,163	2159	1,436	13,89
8	874	4,77	4,27	1617	6905	0,145	0,787	1,270	2166	1,440	13,84
9	877	4,83	4,33	1625	7036	0,142	0,722	1,385	2174	1,445	13,80
10	881	4,89	4,39	1634	7173	0,139	0,663	1,508	2182	1,452	13,75

angenommen. Die 0,2727 c kg Kohlenstoff brachten mit 0,2727 c . 0,2411 t_1.

$$8080 . 0{,}2727\,c = 0{,}2164\,c\,t_1 \text{ [illegible]} + 0{,}7273\,c . 0{,}2440\,t_1 - 0{,}2727\,c . 0{,}2411\,t_1 - 1{,}4546\,c . 0{,}2377\,t_0 = (0{,}2164\,c + 0{,}7273\,c . 0{,}2440 - 0{,}2727\,c . 0{,}2411)\,t_1 - 1{,}4546\,c . 0{,}2377\,t_0.$$

Aufser diesen Gasen sind aber noch 0,2727 c kg Kohlenstoff als Ersatz für die 0,2727 c kg, welche in dem Raume a b c d zu CO_2 verbrannten, aus dem Raume c d e f in den Raum a b c d hinabgesunken und haben in der Temperatur von t_2 Grad auf t_1 Grad erhöht werden müssen, wozu 0,2727 c . 0,2411 (t_1 — t_2) benötigt werden. Dies zur obigen Wärmemenge addiert, gibt:

$$8080 . 0{,}2727\,c = (0{,}2164\,c + 0{,}7273\,c . 0{,}2440)\,t_1 - 1{,}4546\,c . 0{,}2377\,t_0 - 0{,}2727\,c . 0{,}2411\,t_2.$$

$$\text{c)}\quad 2203{,}4160\,c = 0{,}3939\,c\,t_1 - 0{,}3458\,c\,t_0 - 0{,}0657\,c\,t_2.$$

Diese Gleichung mufs zu Gleichung b) addiert werden, und man erhält:

$$\text{II.}\quad t_1 = \frac{2478 - 1643\,w + 2203{,}4160\,c + t_2\,(0{,}2411 + 0{,}1607\,w + 0{,}0657\,c) + t_0\,(0{,}6220 + 0{,}3458\,c) + 0{,}4750\,w\,\tau}{0{,}9037 + 0{,}7639\,w + 0{,}3939\,c.}$$

Wie oben soll c = 0,8591 + 0,5728 w sein, dann ist:

$$\text{III.}\quad t_1 = \frac{4365{,}9547 - 380{,}8833\,w + t_2\,(0{,}2975 + 0{,}1983\,w) + t_0\,(0{,}9191 + 0{,}1981\,w) + 0{,}4750\,w\,\tau}{1{,}2421 + 0{,}9895\,w.}$$

Hierfür sind zu vergasen (1 + 0,6667 w + 0,2727 c) kg oder (1,2343 + 0,8229 w) kg Kohlenstoff. In dem Raume c d e f sollen die Gaskohlen — es sind dieselben, wie in den vorhergehenden Fällen — auf die Temperatur t_2 Grad gebracht und entgast werden, was durch die Vergasungsprodukte von (1,2343 + 0,8229 w) kg Kohlenstoff zu geschehen hat. Es ist aber:

$$\text{d)}\quad \underbrace{(1{,}2343 + 0{,}8229\,w)\,1{,}8182}_{\text{Gaskohle}} . 0{,}2411\,t_2 + (1{,}2343 + 0{,}8229\,w)\,42 . 1{,}8182 =$$

$$\Big\{ \underbrace{(2{,}3333 + 1{,}5556\,w)}_{CO} . 0{,}2479 + \underbrace{0{,}1111\,w}_{H} . 3{,}4046 + \underbrace{(0{,}8591 + 0{,}5728\,w)}_{CO_2} 0{,}2164 + \Big[\underbrace{1{,}3333 + 0{,}7273\,(0{,}8591 + 0{,}5728\,w)}_{N}\Big]\,0{,}2440 \Big\}\,(t_1 - t_2)$$

und hieraus:

$$\text{e)}\quad t_2 = \frac{(1{,}2421 + 0{,}9896\,w)\,t_1 - 94{,}2566 - 62{,}8403\,w}{1{,}7832 + 1{,}3503\,w}.$$

Das ist die Temperatur der abziehenden Gase. Wenn dieser Wert in die Gleichung III eingesetzt wird, und die Temperatur t_1 in der Zone a b c d wegen der vollkommenen Wasserdampfzersetzung nicht unter 1100° sinken soll, wenn man also t_1 = 1100° setzt, so erhält man für die Ermittlung der Menge w des bei den verschiedenen Temperaturen τ und t_0 einzublasenden Wasserdampfes folgende Formel:

$$\text{IV.}\quad W = \frac{1987{,}6973 + 1{,}5944\,t_0 + 0{,}8470\,\tau}{2\,(1780{,}6149 - 0{,}2675\,t_0 - 0{,}6414\,\tau)} \pm \sqrt{\frac{5727{,}4163 + 1{,}6389\,t_0}{1780{,}6149 - 0{,}2675\,t_0 - 0{,}6414\,\tau} + \left[\frac{1987{,}6973 + 1{,}5944\,t_0 + 0{,}8470\,\iota}{2(1780{,}6149 - 0{,}2675\,t_0 - 0{,}6414\,\iota}\right]^2}$$

Wenn dieselbe Gaskohle wie früher zu Grunde gelegt wird, dann ist die Zusammensetzung der aus denselben erzeugten Gase, angenommen, dafs sich die schweren Kohlenwasserstoffe nicht zersetzen:

Wasserdampf	0,2244 +	0,1496 w
Kohlensäure	0,8809 +	0,5873 w
Schwere Kohlenwasserstoffe . .	0,0423 +	0,0282 w
Kohlenoxyd	2,4285 +	1,6191 w
Wasserstoff	0,0452 +	0,1413 w
Methan	0,2706 +	0,1804 w
Stickstoff	2,0072 +	0,4493 w

Das Gewicht der erforderlichen, 50 % Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft berechnet sich wie folgt:

$$2.\quad \Big[\underbrace{1{,}3333 + 0{,}7273\,(0{,}8591 + 0{,}5728\,w)}_{N}\Big] = 3{,}9162 + 0{,}8332\,w.$$

Aus den vorstehenden Ausführungen berechnet sich die nebenstehende Zusammenstellung IV, aus welcher die Zusammensetzung der Gase bei den verschiedenen Werten von w entnommen werden kann.

Aus dieser Zusammenstellung IV sind die Betriebsergebnisse eines Gaserzeugers zu entnehmen, in welchen immerwährend eine sauerstoffreichere oder Linde-Luft und Wasserdampf eingeblasen werden, wenn beide mit Temperaturen von 100 bis 1000° zur Anwendung gelangen, und die Menge des Wasserdampfes so eingerichtet wird, dafs die Temperatur t_1 mindestens 1100° bleibt, und die Temperatur der abziehenden Gase nur wenig schwankt, d. h. auf etwa 750° gehalten wird.

1. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 3 dieser Zusammenstellung IV zeigen, dafs die ab-

solute Menge des einzublasenden Wasserdampfes von 2,66 kg bei 100 ° Eigentemperatur auf 6,50 kg bei 1000 °, d. h. nur um 3,84 kg oder etwa 144 % gesteigert werden kann; die Zahlen in der senkrechten Reihe 26 zeigen, dafs die auf 1 kg Gaskohle einzublasende Menge Wasserdampf nur von 0,428 kg auf 0,544 kg, d. h. nur um 0,116 kg oder nur etwa um 27 % durch die Temperaturerhöhung von 100 auf 1000 ° gesteigert werden kann.

2. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 25 zeigen, dafs dabei die Menge der auf 1 kg des einzublasenden Wasserdampfes erforderlichen Gaskohle nur von 2,338 kg bei 100 ° auf 1,838 kg bei 1000 °, d. h. nur um 0,500 kg oder etwa 21 % fällt.

3. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 23 zeigen, dafs dabei die Wärmemenge, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann, nur von 6566 W.-E. bei 100 ° auf 7010 W.-E. bei 1000 °, d. h. nur um 444 W.-E. oder etwa 7 % steigt.

4. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 24 zeigen, dafs infolge der steigenden Temperatur der eingeblasenen sauerstoffreichen oder Linde-Luft und des eingeblasenen Wasserdampfes von 100 ° auf 1000 ° die zu 1000 W.-E. erforderliche Menge Gaskohle nur von 0,152 kg auf 0,143 kg, d. h. nur um 0,009 kg oder etwa 6 % fällt.

V. Es wird dem Gaserzeuger eine an Sauerstoff reichere, also Linde-Luft, und Hochofengas zugeführt.

Wie im vorigen Kapitel findet man bei der Betrachtung der Vorgänge in dem Raume a b c d

$$\text{I. } 2473 = 0{,}9037\, t_1 - 0{,}6220\, t_0 - 0{,}2411\, t_1.$$

Die Vergasungsprodukte von 1 kg Kohlenstoff mit an 50 % Sauerstoff enthaltender Linde-Luft sind 2,3333 kg Kohlenoxyd und 1,3333 kg Stickstoff, wozu 2,6667 kg dieser Linde-Luft von t_0 Grad erforderlich sind. Folgende Gasmengen müssen in dem Raume c d e f der schematischen Figur (Abbildung 6) auf die Temperatur t_2 gebracht werden. $(2{,}3333 + 0{,}2894\, h + 0{,}2653\, h)$ Kohlenoxyd + $(0{,}0073\, h + 0{,}0026\, h)$ Wasserstoff + $(1{,}3333\, kg + 0{,}5230\, h)$ Stickstoff, von 0 bis t_2 Grad erhitzt, nehmen dieselben also an Wärme auf: $(2{,}3333 + 0{,}5547\, h)\ 0{,}2479\, t_2 + 0{,}0099\, h \,.\, 3{,}4046\, t_2 + (1{,}3333 + 0{,}5230\, h)\ 0{,}2440\, t_2$. Es bringen aber die 2,3333 Kohlenoxyd und die 1,3333 Stickstoff: $2{,}3333 \,.\, 0{,}2479\, t_1 + 1{,}3333 \,.\, 0{,}2440\, t_1$ Wärmemengen mit; ferner die h kg Hochofengase: $(0{,}2653\, h\, \tau \,.\, 0{,}2479 + 0{,}1476 \,.\, 0{,}2164\, h\, \tau + 0{,}0026 \,.\, 3{,}4046\, h\, \tau + 0{,}5230 \,.\, 0{,}2440\, h\, \tau + 0{,}0653 \,.\, 0{,}4750\, h\, \tau)$ und die $0{,}0838\, h$ Kohlenstoff: $0{,}0838\, h \,.\, 0{,}2411\, t_2$ mit, während nunmehr $(1 + 0{,}0838\, h)$ Kohlenstoff, die bis jetzt verzehrt wurden, aus Raum

Zusammenstellung IV

Reihenfolge	1 Temperatur t_0 der eingeblas. 50 % Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft u. Temperatur τ d. eingeblas. Wasserdampfes (Grad)	2 Gewicht der eingeblasenen, 50 % Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft (kg)	3 Gewicht des eingeblasenen Wasserdampfes w (kg)	4 Gewicht der theoretisch erforderlichen Menge Gaskohle (kg)	5 Zusammensetzung der erzeugten Gase, Gewichtsprozente H_2O	6 CO_2	7 C_2H_4	8 CO	9 H	10 CH_4	11 N	12 Volumenprozente H_2O	13 CO_2	14 C_2H_4	15 CO	16 H	17 CH_4	18 N	19 Temperatur t_2 der abziehenden Gase (Grad)	20 1 kg Gaskohle gibt Gas (kg)	21 1 kg Gaskohle gibt Gas (cbm)	22 Wärmemengen, welche bei d. Verbrennen von 1 cbm d. Gases entwickelt werden können (W.-E.)	23 Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann (W.-E.)	24 1000 W.-E. erfordern an Gaskohle (kg)	25 Die Vergasung von 1 kg Wasserdampf erford. Gaskohle (kg)	26 Auf 1 kg Gaskohle kann Wasserdampf eingeblasen werden (kg)	27 Die theoret. Verbrennungstemperatur der Gase ist (Grad)	28 1 cbm dieser Gase erfordert an atm. Luft zur Verbrennung (cbm)	29 Wenn die Abhitze [illegible] Verbrennungsprodukte [illegible] Gesamtwärme [illegible] Schornstein
1	100	6,13	2,66	6,22	4,35	17,09	0,81	47,13	2,95	5,26	22,41	4,90	7,87	0,59	34,09	29,73	6,64	16,18	744	2,41	2,67	2459	6566	0,152	2,338	0,428	2454	2,258	12,22
2	200	6,34	2,90	6,58	4,36	17,17	0,82	47,33	3,02	5,29	22,01	4,89	7,86	0,59	34,02	30,23	6,61	15,80	745	2,40	2,68	2467	6612	0,151	2,269	0,441	2458	2,266	12,20
3	300	6,56	3,16	6,97	4,38	17,25	0,82	47,53	3,10	5,32	21,60	4,88	7,85	0,59	33,91	30,75	6,58	15,41	746	2,40	2,68	2476	6636	0,150	2,206	0,453	2462	2,274	12,18
4	400	6,80	3,45	7,40	4,40	17,33	0,82	47,73	3,18	5,35	21,19	4,87	7,83	0,59	33,86	31,27	6,56	15,02	747	2,39	2,69	2485	6685	0,149	2,145	0,466	2466	2,282	12,16
5	500	7,07	3,78	7,89	4,42	17,41	0,83	47,93	3,26	5,37	20,78	4,86	7,81	0,58	33,77	31,81	6,54	14,63	748	2,38	2,70	2495	6737	0,148	2,087	0,479	2470	2,290	12,14
6	600	7,39	4,16	8,46	4,44	17,49	0,83	48,14	3,34	5,39	20,37	4,85	7,79	0,58	33,68	32,33	6,53	14,24	749	2,37	2,71	2505	6789	0,147	2,034	0,492	2474	2,299	12,12
7	700	7,76	4,60	9,12	4,46	17,57	0,83	48,35	3,42	5,41	19,96	4,83	7,77	0,58	33,58	32,87	6,52	13,85	749	2,36	2,72	2515	6841	0,146	1,982	0,504	2478	2,308	12,10
8	800	8,19	5,12	9,89	4,48	17,65	0,84	48,56	3,50	5,43	19,54	4,81	7,75	0,58	33,48	33,42	6,51	13,45	750	2,35	2,73	2526	6896	0,145	1,932	0,518	2482	2,318	12,08
9	900	8,71	5,74	10,82	4,50	17,73	0,84	48,80	3,58	5,45	19,10	4,79	7,73	0,58	33,37	33,98	6,50	13,05	751	2,34	2,74	2537	6951	0,144	1,885	0,530	2487	2,328	12,06
10	1000	9,34	6,50	11,95	4,52	17,81	0,85	49,05	3,66	5,47	18,64	4,77	7,71	0,57	33,26	31,55	6,49	12,65	752	2,33	2,75	2549	7010	0,143	1,838	0,544	2491	2,339	12,04

e f g h nachsinken und $(1 + 0{,}0838\ h)\ (t_2 - t_3)\ .\ 0{,}2411$ Wärmeeinheiten aufnehmen. Es ist also: $-\ 3200\ .\ 0{,}1476\ h - 1643\ .\ 0{,}0653\ h = (2{,}3333 + 0{,}5547\ h)\ 0{,}2479\ t_2 + 0{,}0099\ h\ .\ 3{,}4046\ t_2 + (1{,}3333 + 0{,}5230\ h)\ 0{,}2440\ t_2 - 2{,}3333\ .\ 0{,}2479\ t_1 - 1{,}3333\ .\ 0{,}2440\ t_1 - (0{,}2653\ h\ \tau\ .\ 0{,}2479 + 0{,}1476\ .\ 0{,}2164\ h\ \tau + 0{,}0026\ .\ 3{,}4046\ h\ \tau + 0{,}5230\ .\ 0{,}2440\ h\ \tau + 0{,}0653\ .\ 0{,}4750\ h\ \tau) - 0{,}0838\ h\ .\ 0{,}2411\ t_2 + (1 + 0{,}0838\ h)\ (t_2 - t_3)\ .\ 0{,}2411$. Hieraus entsteht:

$$\text{II.}\quad -\ 579{,}6079\ h = (1{,}1448 + 0{,}2988\ h)\ t_2 - 0{,}9037\ t_1 - (0{,}2411 + 0{,}0202\ h)\ t_3 - 0{,}2652\ h\ \tau.$$

Die Temperatur t_3 der abziehenden Gase wird analog wie oben gefunden und es ist:

$$\underbrace{(1 + 0{,}0838\,h)\,.\,1{,}8182}_{\text{Gaskohle}}\,.\,0{,}2411\ t_3 + (1 + 0{,}0838\ h)\ 1{,}8182\ .\ 42 = \Big\{\underbrace{(2{,}3333 + 0{,}5547\ h)}_{\text{CO}}\ 0{,}2479 + \underbrace{0{,}0099\ h}_{\text{H}}\ .\ 3{,}4046 + \underbrace{(1{,}3333 + 0{,}5230\ h)}_{\text{N}}\ 0{,}2440\Big\}\ (t_2 - t_3).$$

$$\text{III.}\quad t_3 = \frac{(0{,}9037 + 0{,}2988\ h)\ t_2 - 76{,}3644 - 6{,}4008\ h}{1{,}3521 + 0{,}3355\ h.}$$

Aus den Gleichungen I, II und III kann man die verschiedenen theoretischen Temperaturen t_1, t_2 und t_3 berechnen; ferner das Gewicht der Hochofengase h, welches man bei den verschiedenen Temperaturen t_0 der sauerstoffreicheren Luft und den verschiedenen Temperaturen τ der Hochofengase einblasen kann, und schliefslich die dazu erforderliche Menge Gaskohle und die Zusammensetzung der daraus erzeugten Gase. Um den Kohlensäure- und Wasserdampf-Gehalt der Hochofengase vollständig zu zersetzen, soll t_2 gleich 1100 Grad gesetzt werden; dann ist:

$$\text{a)}\quad t_1 = \frac{2738{,}2100 + 0{,}6220\ t_0}{0{,}9037}\ \text{und}$$

$$\text{b)}\quad h = \frac{635{,}6759 - 0{,}2087\ t_0 - 0{,}3586\ \tau}{2\ (298{,}2206 - 0{,}0890\ \tau)} \pm \sqrt{\frac{2220{,}9201 + 0{,}8410\ t_0}{298{,}2206 - 0{,}0890\ \tau} + \left[\frac{635{,}6759 - 0{,}2087\ t_0 - 0{,}3586\ \tau}{2\ (298{,}2206 - 0{,}0890\ \tau)}\right]^2}$$

Die Entgasungsprodukte sind dieselben, wie im vorhergehenden Teile. Die Vergasungsprodukte aber sind folgende:

Kohlenoxyd	2,3333 + 0,5547 h
Wasserstoff	0,0099 h
Stickstoff	1,3333 + 0,5230 h

Die Zusammensetzung der erzeugten Gase ist demnach:

Wasserdampf	0,1818 + 0,0152 h
Kohlensäure	0,0176 + 0,0015 h
Schw. Kohlenwasserstoffe . .	0,0343 + 0,0029 h
Kohlenoxyd	2,4104 + 0,5612 h
Wasserstoff	0,0366 + 0,0130 h
Methan	0,2192 + 0,0184 h
Stickstoff	1,3730 + 0,5563 h

Das theoretische Gewicht der vergasten Gaskohle berechnet sich aus:

$$1{,}8182 + 0{,}1524\ h.$$

Mit Hilfe der vorstehenden Angaben berechnet sich nachfolgende Zusammenstellung V.

Aus dieser Zusammenstellung V sind die Betriebsergebnisse eines Gaserzeugers zu entnehmen, in welchen immerwährend eine sauerstoffreichere Luft und steigende Mengen Hochofengas eingeblasen werden, wenn beide mit Temperaturen von 100 ° C. bis 1000 ° C. zur Anwendung gelangen, und die Menge des Hochofengases so eingerichtet wird, dafs die Temperatur der abziehenden Gase nur wenig schwankt, d. h. auf etwa 800 ° C. gehalten wird.

1. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 3 dieser Zusammenstellung V zeigen, dafs die absolute Menge der eingeblasenen Hochofengase von 1,99 kg bei 100 ° C. Eigentemperatur nur auf 3,67 kg bei 1000 ° C., d. h. nur um 1,68 kg oder etwa 84 % gesteigert werden kann; die Zahlen in der senkrechten Reihe 26 zeigen, dafs die auf 1 kg Gaskohle einzublasende Menge Hochofengas von 0,938 kg auf 1,542 kg, d. h. um 1,040 kg oder um 64 % durch die Temperaturerhöhung von 100 auf 1000 ° C. gesteigert werden kann.

2. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 25 zeigen, dafs dabei die Menge des auf 1 kg der eingeblasenen Hochofengase erforderlichen Gaskohle von 1,068 kg bei 100 ° C. nur auf 0,649 kg bei 1000 ° C., d. h. nur um 0,419 kg oder etwa 39 % fällt.

3. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 23 zeigen, dafs dabei die Wärmemenge, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann, von 6508 W.-E. bei 100 ° C. auf 7214 W.-E. bei 1000 ° C., d. h. nur um 706 W.-E. oder etwa 11 % steigt.

4. Die Zahlen in der senkrechten Reihe 24 zeigen, dafs infolge der steigenden Temperatur der eingeblasenen sauerstoffreichen oder Linde-Luft und der eingeblasenen Hochofengase von 100 ° C. auf 1000 ° C. die zu 1000 W.-E. erforderliche Menge Gaskohle nur von 0,154 kg auf 0,139 kg, d. h. nur um 0,015 kg oder etwa 10 % fällt.

Einige der Fragen, welche über die Zahlen in den Zusammenstellungen II bis V aufgeworfen werden können, sollen noch in folgendem beantwortet werden.

Der in den Mitteilungen der Zusammensetzung der Gase in den senkrechten Reihen 5

und 12 auftretende Wassergehalt der Gase rührt von den 10 % Wasser in den Gaskohlen her; diese werden während der Entgasung verdampft, aber nicht zersetzt, weil dafür die Temperatur in der Zone der Entgasung nicht hoch genug ist. Der hohe Kohlensäuregehalt in den senkrechten Reihen 6 und 13 der Zusammenstellungen II und IV beruht auf dem Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd, welches die Analyse Seite 516 (1. Spalte) zeigt. Dieses Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd ist den Berechnungen zu Grunde gelegt; wenn der Gehalt an Kohlensäure niedriger gehalten werden soll, dann würde auch die Menge des einzublasenden Wasserdampfes geringer werden müssen. Die durch die Berechnungen gefundenen Mengen des zu zersetzenden Wasserdampfes geben für die den Berechnungen zu Grunde gelegten Verhältnisse das Maximum desselben an. Die Zusammensetzung der Gase ist in den senkrechten Reihen 5 bis 11 der Zusammenstellungen II bis V nach Gewichtsprozenten angegeben. Nur allein auf Grund der Angaben nach Gewicht lassen sich die für die Praxis wichtigen Ergebnisse aus der Gasanalyse berechnen. Teils aus Bequemlichkeit, teils aus Gewohnheit werden trotzdem Gasanalysen gewöhnlich nur in Volumenprozenten ausgedrückt. Wird die Zusammensetzung nach Gewichtsprozenten angegeben, dann erscheint der Wasserstoffgehalt, wie auch aus der senkrechten Reihe 9 der Zusammenstellungen II und IV zu ersehen ist, sehr niedrig; dieser Schein wird durch die Zahlen in der senkrechten Reihe 16 der Zusammenstellungen II bis IV gehoben, in welchen der Wasserstoffgehalt in Volumenprozenten so hoch erscheint, wie man ihn neben einem so geringen Kohlensäuregehalt in keiner derartigen, der Praxis entstammenden Gasanalyse findet.

Es sei hier gleich bemerkt, dafs der Wert eines Gases am sichersten nach der Menge der Wärmeeinheiten und nach der Temperatur beurteilt werden kann, welche das Gas bei seiner Verbrennung liefert. Erstere sind in der senkrechten Reihe 22 und letztere in der senkrechten Reihe 27 dieser Zusammenstellungen II bis V angegeben. Die bemerkenswertesten Ergebnisse der Berechnungen, welche in den Zusammenstellungen II bis V Platz finden, sind in der folgenden Zusammenstellung VI wiedergegeben.

Die Vorteile der Verwendung der 50 % Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft zeigen sich gegenüber den Ergebnissen der Verwendung der gewöhnlichen oder atmosphärischen Luft in dieser Zusammenstellung VI als nicht bedeutend, wie die in der Reihe 17 auf 1 kg Gaskohle entfallende Wärmemenge zeigt, welche diese Gase entwickeln können. Es ist aber dabei nicht zu übersehen, dafs die in der senkrechten

Zusammenstellung V

Reihenfolge	Temperatur t_0 der eingeblas. 50% Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft u. Temperatur t_0 d. eingeblas. Hochofengases (Grad)	Gewicht der eingeblasenen, 50% Sauerstoff enthaltenden Linde-Luft (kg)	Gewicht des eingeblasenen Hochofengases (kg)	Gewicht der theoretisch erforderlichen Menge Gaskohle (kg)	Zusammensetzung der erzeugten Gase – Gewichtsprozente: H_2O	CO_2	C_2H_4	CO	H	CH_4	N	Zusammensetzung der erzeugten Gase – Volumenprozente: H_2O	CO_2	C_2H_4	CO	H	CH_4	N	Temperatur t_1 der abziehenden Gase (Grad)	1 kg Gaskohle gibt Gas (kg)	1 kg Gaskohle gibt Gas (cbm)	Wärmemengen, welche bei d. Verbrenn. von 1 cbm d. Gase entwickelt werden können (W.-E.)	Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann (W.-E.)	1000 W.-E. erfordern an Gaskohle (kg)	Die Zersetzung von 1 kg Hochofengas erford. Gaskohle (kg)	Auf 1 kg Gaskohle kann Hochofengas eingeblasen werden (kg)	Die theoret. Verbrennungstemperatur der Gase ist (Grad)	1 cbm dieser Gas erfordert an atm. Luft zur Verbrennung (cbm)	Wenn die Abhitze 300° hat, nehmen die Verbrennungsprodukte von 1 cbm d. Gases von der Gesamtwärme mit in den Schornstein (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	100	2,49	1,99	2,12	3,22	0,31	0,61	53,46	0,95	3,88	37,57	4,28	0,17	0,52	45,81	11,33	5,81	32,08	772	3,11	2,90	2244	6508	0,154	1,068	0,938	2436	2,007	12,31
2	200	2,49	2,13	2,14	3,18	0,31	0,60	53,35	0,95	3,82	37,79	4,22	0,17	0,51	45,72	11,38	5,73	32,27	776	3,15	2,94	2234	6568	0,152	1,005	0,995	2434	1,997	12,32
3	300	2,49	2,28	2,17	3,14	0,30	0,59	53,24	0,95	3,76	38,02	4,16	0,17	0,50	45,63	11,43	5,64	32,47	780	3,20	2,98	2224	6628	0,151	0,952	1,051	2432	1,987	12,33
4	400	2,49	2,44	2,19	3,09	0,30	0,58	53,11	0,96	3,70	38,26	4,10	0,16	0,50	45,53	11,48	5,55	32,68	784	3,25	3,05	2214	6708	0,149	0,898	1,114	2431	1,977	12,34
5	500	2,49	2,61	2,22	3,04	0,29	0,57	52,99	0,96	3,64	38,51	4,03	0,16	0,49	45,42	11,53	5,47	32,90	789	3,30	3,08	2204	6788	0,147	0,850	1,176	2429	1,966	12,35
6	600	2,50	2,79	2,24	2,99	0,29	0,56	52,84	0,97	3,58	38,77	3,97	0,16	0,48	45,30	11,58	5,38	33,13	794	3,36	3,14	2193	6886	0,145	0,803	1,246	2427	1,955	12,36
7	700	2,50	2,98	2,27	2,94	0,28	0,55	52,69	0,97	3,53	39,04	3,90	0,15	0,47	45,19	11,63	5,29	33,37	798	3,42	3,19	2182	6961	0,144	0,762	1,313	2425	1,943	12,37
8	800	2,51	3,19	2,30	2,89	0,28	0,54	52,53	0,97	3,47	39,32	3,83	0,15	0,47	45,05	11,68	5,20	33,62	803	3,48	3,25	2171	7056	0,142	0,721	1,387	2423	1,931	12,38
9	900	2,51	3,42	2,34	2,83	0,27	0,53	52,37	0,98	3,41	39,61	3,76	0,15	0,46	44,91	11,73	5,11	33,88	808	3,54	3,30	2159	7125	0,140	0,684	1,462	2421	1,919	12,39
10	1000	2,52	3,67	2,38	2,77	0,27	0,52	52,19	0,98	3,35	39,92	3,69	0,15	0,45	44,75	11,79	5,02	34,15	813	3,60	3,36	2147	7214	0,139	0,649	1,542	2419	1,907	12,40

Reihe 2 der Zusammenstellungen II und III verzeichneten Mengen der atmosphärischen Luft, welche erwärmt werden müssen, noch einmal so grofs sind, als die Mengen der Linde-Luft in der senkrechten Reihe 2 der Zusammenstellungen IV und V. Dagegen sind die Verbrennungstemperaturen der mit Linde-Luft hergestellten Gase, wie in der Reihe 23 der Zusammenstellung VI aufgeführt, um 200 bis 300 Grad höher, als die der anderen Gase. Diese hohen Temperaturen würden wegen ungenügender Feuerfestigkeit der Steine für industrielle Zwecke nicht ausgenutzt werden können. Die mit Linde-Luft hergestellten Gase werden aber unmittelbar zur Beleuchtung benutzt werden können.

Das Wassergas, welches zur Beleuchtung der Städte, mittels der Auerbrenner, dient, erfordert kostbare Anlagen und die Herstellung desselben ist durch die fortwährende Umstellung des Betriebes unsicher und kostspielig. 1 cbm des Wassergases zur Beleuchtung soll 2450 W.-E. entwickeln; die auf 1 kg Gaskohle mit Linde-Luft hergestellte Gasmenge (siehe Zusammenstellung IV) erzeugt bei einer Erwärmung der Linde-Luft und des Wasserdampfes von 100 ° C., nach der senkrechten Reihe 23, wagerechte Reihe 1, 6566 W.-E.; nach der senkrechten Reihe 21, wagerechte Reihe 1, werden auf 1 kg Gaskohle 2,67 cbm Gas erzeugt; 1 cbm dieser Gase entwickelt also 2459 W.-E. Würde die Linde-Luft und der Wasserdampf auf 1000 ° C. erwärmt, so würde 1 cbm des damit erzeugten Gases 2549 W.-E. erzeugen; diese Gase würden also mindestens so gut zur Beleuchtung sein, als das sog. Wassergas. Selbst mit 1 cbm des mit Linde-Luft und Hochofengasen hergestellten Gases würden nach der Zusammenstellung V bei 100 ° C. Eigentemperatur 2244 W.-E., und bei 1000 ° C. 2147 W.-E. erzeugt werden können; also auch dieses Gas würde zur Beleuchtung benutzt werden können. Die Hüttenwerke brauchen also für ihre und ihrer Nachbarn Beleuchtung nicht erst Elektrizität mit den Hochofengasen zu erzeugen, sondern können die dazu nötigen Gase unmittelbar durch Zersetzung des Hochofengases in einem Gaserzeuger herstellen.

Für die Verwendung der Gase zu Heizzwecken ist das Verfahren, nach welchem erhitzte atmosphärische Luft und erhitzte Hochofengase in den Gaserzeuger geblasen werden, jedenfalls das günstigste; das zeigen die Zahlen der Reihen 4, 8, 12, 16 und 18 der Zusammenstellung VI.

An Stelle des Wasserdampfes oder Hochofengases kann man auch die Auspuffgase der Gasmotoren, oder die Abgase der Schmelzöfen, oder die Abgase der Wärmöfen im Gaserzeuger regenerieren und die zu zersetzende Menge derselben, analog wie in den vorhergehenden Fällen, berechnen. Naturgemäfs mufs das Gestell der Gaserzeuger, welche mit an Sauerstoff reicherer Luft (Linde-Luft) arbeiten sollen, so konstruiert sein, dafs trotz der hohen Temperaturen t_1 eine Aufrechterhaltung des Betriebes, gegebenenfalls mit Schlackenabflufs, gewährleistet wird. Wenn man Gaserzeuger mit getrennter Ent- und Vergasung anwendet, erhöht man die Güte des Gases in den vier letzten Fällen noch dadurch wesentlich, dafs man die Gaskohlen z. B. mit der Abhitze der verbrannten Gase entgast und den Koks so hoch wie möglich überhitzt. Es findet dann die Zersetzung und Bildung der Gase unter allen Umständen unter den günstigsten Bedingungen statt, und es wird der Wasserdampf, vom Wassergehalte der Kohlen herrührend, zersetzt, während bei den Schachtgeneratoren der ganze Wassergehalt der Kohlen sich als Wasserdampf in den abziehenden Gasen wiederfindet, dieselben verdünnt und den Wärmewert derselben bedeutend herunterdrückt. Man wird also auf alle Fälle in den Generatoren mit getrennter Ent- und Vergasung ein gleichmäfsigeres Gas wegen der Zersetzung des den Kohlen anhaftenden Gases erhalten. Dabei ist ein Hängen der Beschickung im Generator, welches für den Betrieb der Gasmotoren so störend wirken kann, beim Generator mit getrennter Ent- und Vergasung und mit mechanischer Beschickung ausgeschlossen. Die Gase der in Vorstehendem behandelten Betriebsweisen der Gaserzeuger sind zu benutzen:

1. in Wärm- und Schmelzöfen der Fabriken;
2. in Heiz- und Kochöfen der Wohnungen;
3. in Gasmaschinen aller Art und Gröfsen:
   a) in feststehenden Maschinen,
   b) in Lokomobilen,
   c) in Schiffsmaschinen,
   d) in Lokomotiven,
4. zur Beleuchtung mittels Glühkörper, z. B. Auerbrenner.

Für alle diese verschiedenen Verbrauchszwecke geben die vorstehenden Rechnungen den Weg an, auf welchem man mit der geringsten Kohlenmenge Gas mit der gröfsten verwendbaren Wärmemenge erzeugt. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Rechnungen wird man die Kosten aller vorstehenden Verwendungszwecke billiger einrichten können. Die Stahlerzeugung in Martinöfen ist auf dem besten Wege, die Erzeugung im Konverter zu verdrängen; diese Wandlung wird noch beschleunigt werden, wenn man für die Gaserzeuger der Martinöfen nicht mehr allerbeste, teure Gaskohle, sondern die nur den vierten Teil kostende Gasgruskohle verwenden wird. Den Wettbewerb des Martinstahls gegen Konverterstahl unterstützen dessen überwiegende Güte und die Möglichkeit, diese im basischen Martinofen zu erzeugen, ohne vom

Zusammenstellung VI.

Reihenfolge	Reihenfolge der betr. Zusammenstellung			Bei der Verwendung von				Bei der Verwendung von			
				atm. Luft u. Wasserdampf (s. Zusammenstellung II) Temperatur ° C.		atm. Luft u. Hochofengas (s. Zusammenstellung III) Temperatur ° C.		Linde-Luft u. Wasserdampf (s. Zusammenstellung IV) Temperatur ° C.		Linde-Luft u. Hochofengas (s. Zusammenstellung V) Temperatur ° C.	
				100	1000	100	1000	100	1000	100	1000
1	3	Menge des eingeblasenen Wasserdampfes in kg	kg	1,51	6,14	—	—	2,66	6,50	—	—
2	—	Zunahme in Prozenten	%	307	—	—	—	144	—	—	—
3	3	Menge der eingeblasenen Hochofengase in kg	kg	—	—	1,13	3,56	—	—	1,99	3,67
4	—	Zunahme in Prozenten	%	—	—	215	—	—	—	84	—
5	26	Menge des Wasserdampfes, welcher auf 1 kg Gaskohle eingeblasen werden kann, in kg	kg	0,336	0,537	—	—	0,428	0,544	—	—
6	—	Zunahme in Prozenten	%	60	—	—	—	27	—	—	—
7	26	Menge der Hochofengase, welche auf 1 kg Gaskohle eingeblasen werden kann, in kg	kg	—	—	0,568	1,508	—	—	0,938	1,542
8	—	Zunahme in Prozenten	%	—	—	165	—	—	—	64	—
9	—	Menge des Wasserdampfes, welcher auf 1 kg Kohlenstoff eingeblasen werden kann, in kg	kg	0,185	0,295	—	—	0,235	0,299	—	—
10	—	Zunahme in Prozenten	%	59	—	—	—	27	—	—	—
11	—	Menge der Hochofengase, welche auf 1 kg Kohlenstoff eingeblasen werden kann, in kg	kg	—	—	0,312	0,829	—	—	0,516	0,848
12	—	Zunahme in Prozenten	%	—	—	166	—	—	—	64	—
13	25	Menge der auf 1 kg des eingeblasenen Wasserdampfes erforderlichen Gaskohle in kg	kg	2,980	1,862	—	—	2,338	1,838	—	—
14	—	Abnahme in Prozenten	%	38	—	—	—	21	—	—	—
15	25	Menge der auf 1 kg der eingeblasenen Hochofengase erforderlichen Gaskohle in kg	kg	—	—	1,761	0,663	—	—	1,068	0,649
16	—	Abnahme in Prozenten	%	—	—	62	—	—	—	39	—
17	23	Menge der Wärme, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Menge Gas entwickeln kann	W.-E.	5935	6610	6080	7173	6566	7010	6508	7214
18	—	Zunahme in Prozenten	%	11	—	18	—	7	—	11	—
19	24	Menge der Gaskohle, welche auf 1000 W.-E. verbraucht wird, in kg	kg	0,169	0,151	0,164	0,139	0,152	0,143	0,154	0,139
20	—	Abnahme in Prozenten	%	11	—	15	—	6	—	10	—
21	22	Menge der Wärme, welche mit 1 cbm der Gase erzeugt werden kann	W.-E.	1667	1979	1567	1634	2459	2549	2244	2147
22	—	Zu- oder Abnahme in Prozenten	%	+ 18,6	—	+ 4,3	—	+ 3,7	—	— 4,3	—
23	27	Die theoretische Verbrennungstemperatur der Gase ist	Grad	2136	2294	2118	2182	2454	2491	2436	2419
24	—	Zu- oder Abnahme in Prozenten	%	+ 7,4	—	+ 3,0	—	+ 1,5	—	— 0,7	—

Phosphorgehalte der für die Erzeugung des Thomasroheisens erforderlichen Erze abhängig zu sein. Die Verwendung solcher Gase in den Städten zu Heizungen aller Art und zur Beleuchtung ist nur noch eine Frage der Zeit; es ist auch nicht ausgeschlossen, dafs ein Brenner erfunden wird, der schon in den Temperaturen gut leuchtet, welche beim Verbrennen der im Vorstehenden berechneten Gase der Zusammenstellungen II und III erreicht werden können.

Der Bau der Gasmaschinen hat in den letzten Jahren schon solche Fortschritte gemacht, dafs die Verwendung von Gas sowohl zum Eisenbahn- als Schiffsbetriebe in Aussicht genommen werden kann. Wenn die Personenbeförderung auf der Eisenbahn nicht durch die Elektrizität übernommen werden sollte, wäre die Übernahme des Betriebes der Lokomotiven durch Gas für Personenzüge höchst willkommen. Noch vor 35 Jahren wagten es die Eisenbahnen nicht, die Lokomotiven mit Kohlen zu heizen; damals fuhr man auf der Eisenbahn Menschen nur mit Lokomotiven, welche mit Koks geheizt wurden, ohne sie durch Rauch und Staub zu belästigen. Wenn der Dampfkessel vielleicht auch nicht ganz verdrängt werden wird, was vom Standpunkte des Technikers nur zu wünschen wäre, weil es der gefährlichste Apparat ist, dessen er heute noch bedarf, so wird doch seine Verdrängung naturgemäfs rascher vorausschreiten, als seine Einführung.

Wenn die Schiffsmaschinen unserer Kriegsmarine mit Gas betrieben werden könnten, so würden die Dampfkessel und ihre Leitungen mit den hochgespannten Dämpfen, mit allen ihren Gefahren beseitigt sein. Weil die durch Gas betriebenen Maschinen nur die Hälfte der Kohlen brauchen, wie die durch Dampf betriebenen Schiffsmaschinen, reicht der Kohlenvorrat der letzteren, d. h. das Fassungsvermögen ihrer Kohlenbunker, für die doppelte Entfernung aus, d. h. der „Aktionsradius" der Schiffe wird auf das Doppelte vergröfsert.

Während das abgelaufene Jahrhundert in dem Zeichen des Dampfes stand, wird das laufende Jahrhundert im Zeichen des Gases stehen.

Aus Ludwig Becks Geschichte des Eisens.

Das in diesen Blättern bereits öfter — zuletzt im Jahrgang 1899, Seite 28 — besprochene Buch liegt nunmehr vollendet in fünf stattlichen Bänden vor uns.

Die früher über den Fortgang des Werks gegebenen Mitteilungen schlossen mit dem Jahre 1850 ab. Der Schlufs des vierten Bandes umfafst nunmehr die Geschichte der Jahre 1851 bis 1860. Dieser Zeitraum bildet, wie Beck sagt, eine der wichtigsten Dekaden in der Geschichte der Eisenindustrie. Sie beginnt mit der ersten Weltausstellung, und in sie fällt die folgenreiche Erfindung Henry Bessemers, welche eine vollständige Umwälzung in der Eisenindustrie hervorgerufen und dieser eine ungeahnte Entwicklung gegeben hat.

Die Industrieausstellung aller Völker zu London im Jahre 1851 nennt der Verfasser eins der gröfsten und erfreulichsten Ereignisse des 19. Jahrhunderts, eine Leuchte des Friedens, welche die schwarzen Schatten der Zwietracht und die blutigen Kämpfe jenes Jahrhunderts überstrahlt. Gewerbeausstellungen der einzelnen Länder waren schon viele vorausgegangen, und ihre segensreiche Wirkung auf die Entwicklung der Industrie der betreffenden Länder war zum allgemeinen Bewufstsein gekommen. Aber in der nationalen Beschränkung lag eine Einseitigkeit, ja eine Vergewaltigung (?) des Wesens der Industrie als Kunst und Wissenschaft, welche ihrer Natur nach international ist und nur in der Loslösung von nationaler Beschränkung ihre volle Kraft entfalten kann. Diese erhabene Auffassung der Industrie stand allerdings im Widerspruche mit den überlieferten Anschauungen, aber einmal als Grundsatz erfafst, wurde sie sofort mit Begeisterung ergriffen, weil sie eine Wahrheit war und ein Fortschritt auf dem Gebiete der Erkenntnis. Der Plan der Veranstaltung der Ausstellung ging vom Prinzregenten Albert aus. „Die Ausstellung des Jahres 1851", sagte er in einer Festrede, „soll uns ein treues Zeugnis und ein lebendiges Bild von demjenigen Standpunkte der Entwicklung geben, zu welchem die ganze Menschheit gelangt ist, und einen neuen Höhepunkt, von welchem aus alle Völker ihre ferneren Bestrebungen in gewisse Richtungen zu bringen vermögen." Für die Eisenindustrie war die Londoner Weltausstellung von 1851 ein Ereignis von allergröfster Wichtigkeit. Durch sie wurde zum erstenmal die Massenstahlbereitung der Welt vor Augen geführt. Alfred Krupp in Essen war es, der den gröfsten Erfolg durch seine grofsen und vorzüglichen Gufsstahlstücke errang, denen selbst England, die Heimat der Gufstahldarstellung, nichts Ähnliches zur Seite stellen konnte. Sein gröfster Block wog 2150 kg, — nur 2150 kg, würde man heute zu sagen geneigt sein — aber damals erschien ein solcher Block als etwas ganz Aufserordentliches, nie Dagewesenes. Die Firma

Friedrich Krupp erhielt denn auch allein von allen Stahlfabriken die höchste Auszeichnung, die grofse Verdienstmedaille, während die berühmten Sheffielder Fabriken sich mit zweiten Preisen begnügen mufsten.

Auch wichtige Fortschritte im Laboratorium und im Betriebe sind im Laufe des Jahrzehnts 1851 bis 1860 zu verzeichnen. Eggertz erfand die kolorimetrische Schwefelbestimmung, Sonnenschein die Phosphorbestimmung durch Molybdatlösung. Beim Hochofenbetriebe fing man an, die Beschickungen stöchiometrisch zu berechnen, während man bisher sich lediglich auf den blinden Versuch verlassen hatte. Im Jahre 1856 aber nahm Friedrich Siemens sein wichtiges Patent auf die Anwendung der sogenannten Regeneratoren für Gasfeuerungen, und 1857 erhielt Alfred Cowper sein Patent auf die Anwendung des den Siemensfeuerungen zu Grunde liegenden Verfahrens für die Erhitzung des Gebläsewindes bei Hochöfen. Dafs erst sehr viele Schwierigkeiten überwunden werden mufsten, bis die Cowper-Winderhitzer sich als lebensfähig erwiesen, ist bekannt.

Den Eisengiefsereien erwuchs durch Einführung des Ireland-Kupolofens (Patente vom 25. Juli 1853 und 28. August 1858) und der Schleudergebläse (Ventilatoren) ein wesentlicher Nutzen. Auch Formmaschinen für Röhren, Schienenstühle, Zahnräder fanden in jener Zeit Eingang. Von sehr grofser Bedeutung aber war die Erfindung des Stahlgusses durch Jakob Meyer, Direktor des Bochumer Vereins, im Jahre 1855.

Im Jahre 1859 baute Haswell seine Schmiedepresse, welche zum erstenmal mit Erfolg die Aufgabe löste, Wasserdruck für die Bearbeitung des schmiedbaren Eisens an Stelle der Hämmer zu benutzen; in Amerika erfand Fritz etwa zu derselben Zeit das nach ihm benannte Blockwalzwerk mit beweglichen Rollentischen und eigenem Antrieb der Rollen.

Henry Bessemer, über dessen Lebenslauf und Erfolge in „Stahl und Eisen“ 1898, Seite 301, ausführlicher berichtet wurde, erfand sein Verfahren um die Mitte des sechsten Jahrzehnts. Dafs es vieljähriger vergeblicher Versuche bedurfte, bis es sich als brauchbar erweisen konnte, dürfte bekannt sein. „Es wurden auf vielen Eisenhütten Versuche nach meinem Verfahren gemacht,“ so erzählte später Bessemer selbst, „aber alle fielen schlecht aus, so dafs die anfangs sehr grofsen Erwartungen einer sehr kühlen Nüchternheit Platz machten. Jeder behauptete, das Ding könne nicht gehen. Ich machte dann $2\frac{1}{2}$ Jahre lang Versuche in grofsem Mafsstabe, die mich 16000 £ kosteten.“ Im Jahre 1859 errichtete er dann in Gemeinschaft mit Galloway eine eigene Fabrik in Sheffield, und 1860 nahm er ein Patent auf die jetzt allgemein eingeführte Form des Konverters. Sehr ausführlich sind in Becks Buche alle die inzwischen angestellten Versuche und Mifserfolge geschildert.

Den Schlufs des vierten Bandes bilden wiederum, wie in den früheren Abschnitten, Mitteilungen über die Entwicklung des Eisenhüttenbetriebes in den einzelnen Ländern während der Jahre 1851 bis 1860.

In dem fünften, 1417 Seiten umfassenden Bande wird nunmehr die Geschichte des Eisens vom Jahre 1860 an bis zum Schlusse des neunzehnten Jahrhunderts behandelt. Beim Beginne dieses Zeitabschnittes hatte der Verfasser bereits seine fachmännische Ausbildung erhalten, und er sah deshalb mit eigenem sachkundigem Blicke die hier geschilderten Ereignisse sich entwickeln; umfänglicher als je ist die Fachliteratur geworden. Aber schwieriger als bei der Schilderung längst erprobter Verfahren ist es, hier Kritik zu üben und die Spreu von dem Weizen zu sondern. Alle diese Umstände machen es erklärlich, dafs dieser letzte Band der Geschichte des Eisens mit gröfserer Breite behandelt ist als die früheren, und wenn vielleicht manche innerhalb des in Rede stehenden Zeitabschnitts gemachte Vorschläge und Versuche, deren Bedeutungslosigkeit klar zu Tage lag, ohne Schädigung des Wertes des Buchs hätten unerwähnt bleiben können, so findet der Verfasser genügende Rechtfertigung durch sein Bestreben, tunlichst vollständig das Leben und Treiben in den Eisenhütten während der letzten vierzig Jahre des 19. Jahrhunderts zu schildern.

Der ganze Band zerfällt wieder in zwei Hauptabschnitte, deren erster die Zeit von 1861 bis 1870 umfafst. Das in dem vorhergegangenen Jahrzehnt erfundene Bessemerverfahren und die Siemensfeuerungen kamen erst in diesem Zeitabschnitte zur Geltung und vollen Entfaltung, und die durch Einführung der Siemensfeuerungen gewonnene Möglichkeit, höhere Temperaturen als zuvor in Flammöfen zu erzeugen, gab Veranlassung zur Erfindung des so bedeutungsvoll gewordenen Martinverfahrens. Krupps Stahlgeschütze kamen während des dänischen Krieges im Jahre 1864 zum erstenmal zur Geltung, und eisengepanzerte Schlachtschiffe verdrängten rasch die Holzschiffe, nachdem deren Wehrlosigkeit gegen moderne Artillerie durch die Vernichtung der türkischen Flotte bei Sinope im Jahre 1853 unwiderleglich erwiesen worden war.

In dem zweiten Abschnitte des fünften Bandes wird die Zeit von 1871 bis 1900 behandelt, also die neueste Zeit in der Entwicklung der Eisenindustrie. Sie steht an Grofsartigkeit der Fortschritte hinter keiner früheren Periode zurück und übertrifft sie alle an Zahl der Erfindungen, der wissenschaftlichen Untersuchungen und literarischen Arbeiten. Der zuvor begonnene Kampf des Schweifseisens gegen das Flufseisen endigte in diesen Jahren mit dem Siege des Flufseisens, von welchem im Jahre 1899 20 Millionen Tonnen mehr als vom Schweifseisen erzeugt wurden. Welche grofsen Fortschritte im einzelnen in den

verschiedenen Zweigen des Eisenhüttenbetriebes gemacht wurden, ist zu allgemein bekannt, als dafs hier ein näheres Eingehen auf den Inhalt des betreffenden Abschnitts am Platze sein könnte. Nur an die Erfindung des Thomasverfahrens im Jahre 1878 möge ausdrücklich erinnert werden, welches gerade für Deutschland von so erheblicher Bedeutung geworden ist. Auch der fünfte Band schliefst mit einer Schilderung, wie sich in den einzelnen Ländern der Eisenhüttenbetrieb entwickelte. —

Fünfundzwanzig Jahre seines Lebens hat der Verfasser auf die Bearbeitung des grofsen Buchs verwendet; viele Jahre zuvor ist er jedenfalls mit dem Sammeln des Stoffs beschäftigt gewesen. Wer selbst schriftstellerisch tätig ist und dabei erfahren hat, welche Mühe oft das Aufsuchen einer einzigen Quelle bereitet, weifs den Fleifs zu würdigen, mit dem hier Tausende von Literaturerzeugnissen aufgesucht, durchgesehen und gesichtet wurden, und dieser Fleifs verdient um so mehr Bewunderung, als dem Verfasser die Benutzung öffentlicher Bibliotheken nicht so bequem gemacht war, wie z. B. den Lehrern an Hochschulen. Dafs hier und da vielleicht eine etwas andere Art und Weise der Einteilung des Stoffs wünschenswert wäre, dafs auch ab und an kleine Irrungen sich eingeschlichen haben, wird niemand besser wissen, als der gewissenhafte Verfasser selbst; betrachtet man aber die Leistung im grofsen und ganzen, so wird ein jeder zugeben, dafs hier ein Werk geschaffen worden ist, welches in unserer Fachliteratur seinesgleichen nicht besitzt, ein Denkmal deutschen Fleifses und deutscher Gründlichkeit, welches den Verfasser um Jahrhunderte überleben wird, eine Quelle auch für die Forscher später Zeiten, welche den Namen Ludwig Beck stets in Ehren halten werden.

Ein Glück auf! zu dem fröhlichen Gelingen.

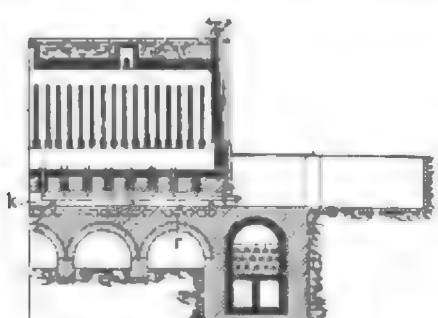
Ledebur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 136676, von 5. Dezember 1901. Hugo Kutscher in Herne in Westf. *Liegender Koksofen.*

Bei den Koksöfen mit Unterfeuerung gemäfs Patent 88200 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 S. 927) erfolgt die Beheizung der Öfen durch eine Anzahl von nach Art eines Bunsenbrenners funktionierenden Gaszuleitungs-



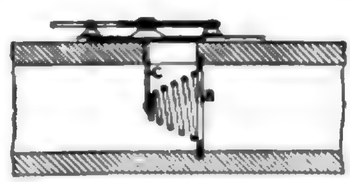
rohren, die von in begehbaren Kanälen angeordneten Gasrohren abgezweigt sind. Gemäfs vorliegender Neuerung sind letztere Rohre *r* herausziehbar gemacht. Bei vorkommenden Reinigungen werden sie herausgezogen, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, den sie aufnehmenden Kanälen *k*, die nicht mehr begehbar zu sein brauchen, kleinere Abmessungen zu geben.

Kl. 10b, Nr. 135326, vom 25. August 1900. Wilh. Neue und R. Schmeisser in Halle a. d. Saale. *Verfahren zum Binden und Trocknen von Braunkohlen und anderer Kohlenmaterialien.*

Das Abbinden bezw. Trocknen des geformten Kohlenmateriales, wie Braunkohle, Briketts, Kohlensteine und dergl., soll dadurch beschleunigt werden, dafs den Brennstoffen vor oder bei der Formung gemahlener, gebrannter Kalk zugesetzt wird (etwa 8 bis 12 %). Bei der Ablöschung des Kalkes durch das im Brennstoff enthaltene Wasser wird so viel Wärme entwickelt, dafs der gröfste Teil des Wassers verdampft.

Kl. 24a, Nr. 135020, vom 5. Oktober 1901. R. Herrmann in Magdeburg. *Zugschieber für Feuerungsanlagen.*

Der Zugschieber besteht aus einem spiralförmig aus der Platte *a* herausgeschnittenen, jedoch noch mit ihr verbundenen Band, das mit seinem inneren Teil an einer bewegbaren Stange *c* befestigt ist. Durch entsprechende Verschiebung derselben wird der Durchgangsquerschnitt für die Abgase geregelt.



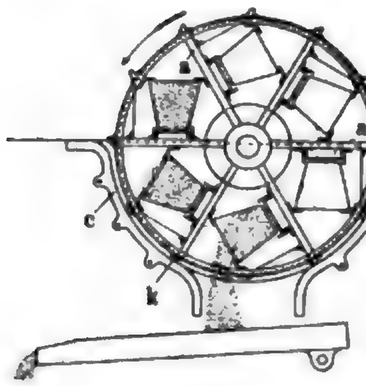
Kl. 7a, Nr. 136712, vom 19. Dezember 1900. William C. Cronemeyer in Mc Keesport (V. St. A.). *Walzwerksanlage zum Auswalzen von Blechen aus Platinen, ohne die Bleche zusammenzufalten.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 664128 und 664129; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902, Seite 111.

Kl. 18b, Nr. 136421, vom 31. März 1901. Bruno Jansen in Meiningen. *Verfahren zur Herstellung eines zum unmittelbaren Giefsen von Fräsern geeigneten, härtbaren Werkzeugstahls.*

Abfallstahl wird mit Roheisen im Tiegel eingeschmolzen, und der überflüssige Kohlenstoff des Metallbades durch Puddeln, z. B. durch tüchtiges Umrühren des Tiegelinhaltes bei geöffnetem Tiegel wieder abgeschieden. Der Stahl wird dann zu Fräsern vergossen und soll ein derartig gleichmäfsiges Gefüge und eine so grofse Bearbeitungsfähigkeit besitzen, dafs es nicht nötig ist, die Werkstücke vor der Bearbeitung auszuglühen.

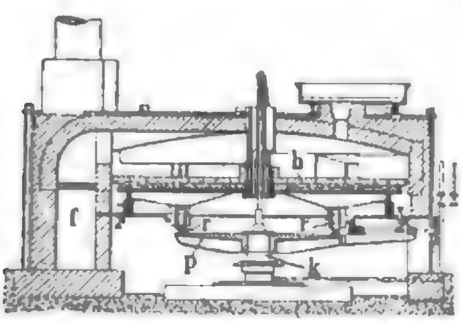
Kl. 5d, Nr. 134967, vom 18. September 1901, Zusatz zu Nr. 133454; vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 216. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen (Rhld.). *Wetterschacht mit Fördereinrichtung.*



Der stete Abschlufs zwischen dem Depressions- oder Kompressionsraum und der äufseren Luft wird gebildet durch die Trommelflügel *a* eines Kreiselwippers bekannter Bauart und die Wandung des Trommelgehäuses *c*, wobei auf dem Wipper in entsprechenden Abständen Dichtungsstreifen *k* angeordnet sind.

Kl. 40a, Nr. 135575, vom 5. Februar 1901. Società di Pertusola, Ltd., in Pertusola (Italien). *Röstofen mit drehbarem Herd.*

Der Röstofen besitzt einen runden drehbaren Herd *h*, der mittels Rollen *r* auf einer Plattform *p* drehbar gelagert ist. Diese Plattform wird von einem



Kolben *k* getragen, welcher sich in dem hydraulischen Cylinder führt. Durch Zu- oder Ablassen von Druckwasser wird die Plattform *p* und damit der Herd *h* gehoben oder gesenkt. Hierdurch läfst sich die Temperatur des Röstgutes regeln, indem die Heizgase der Feuerung *f* bei angehobenem Herde stärker als bei gesenktem Herde auf das Röstgut einwirken.

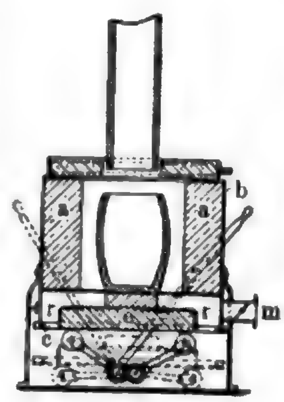
Kl. 10a, Nr. 134972, vom 7. November 1899. Société Anonyme des combustibles intensifs in Brüssel. *Verfahren zur Darstellung von druckfestem Schmelzkoks.*

Stein- und Braunkohlen, welche für sich allein keinen Hochofenkoks ergeben würden, werden mit 4 bis 15 % Holzteer, der durch Alkalien verseift worden ist, vermischt und dann in gewöhnlicher Weise in Koksöfen verkokt. Der verseifte Holzteer zersetzt sich erst bei hoher Temperatur und gibt wie ein Kohlehydrat nascierenden Graphit frei, der sich in den Poren des Kokskörpers festsetzt und die einzelnen Teilchen desselben zusammenschweifst. Steinkohlen, deren flüchtige Bestandteile bei niedriger Temperatur destillieren, kann man aufserdem noch fein pulverisiertes Kolophonium zusetzen, dessen Destillation bei der Temperatur beginnt, bei welcher die flüchtigen Bestandteile der Kohle aufhören zu destillieren.

Kl. 48b, Nr. 134863, vom 14. Mai 1901, Zusatz zu Nr. 129212; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 903 Alexander Watzl und Ludwig Frankenschwert in Nürnberg. *Verfahren zum Überziehen von Metallen mit anderen Metallen durch Aufschmelzen.*

Zum Überziehen kompliziert profilierter Metalle werden letztere, nachdem sie von allen Unreinigkeiten und Oxyden gesäubert und erforderlichenfalls mit Desoxydationsmitteln bestrichen sind, in einer feuerfesten Stahlform mit dem Überzugsmetall umgossen. Die feste und allseitige Vereinigung beider Metalle erfolgt sodann nach dem Verfahren des Hauptpatentes.

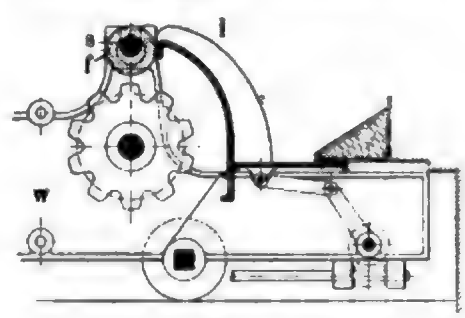
Kl. 31a, Nr. 135044, vom 24. Juli 1901. Alfred Friedeberg in Berlin. *Tiegelofen mit beweglichem Boden.*



Der Eisenmantel *b* ist über die Schamotteausfütterung *a* hinaus verlängert. Der bewegliche Ofenboden *c* dichtet gegen Mantel *b* ab. Seine zur Aufnahme des Brennstoffes dienende Platte *e* besitzt geringeren Durchmesser als der Mantel *b*. Der verbleibende freie Raum *r* dient als Windkasten für den durch *m* zuströmenden Wind.

Kl. 24f, Nr. 135169, vom 26. Oktober 1901. Hermann Zutt in Mannheim. *Feuerbrücke für Wanderrostfeuerungen.*

Bei Wanderrosten ist die Feuerbrücke *f* dem Verbrennen stark ausgesetzt. Um dies zu vermeiden, ist dieselbe gemäfs vorliegender Erfindung aus einzelnen



Ringen hergestellt, welche über eine Stange *s* mit grofsem Spiel gesteckt sind. Diese Stange lagert in den offenen Lagern *l* des Rostwagens *w*. Beim Bewegen des Wanderrostes heben Schlacke und Asche, welche an dem Rost haften, die unmittelbar auf dem Rost liegenden Ringe *f* an und drehen sie, wodurch immer neue Stellen derselben dem Feuer ausgesetzt werden.

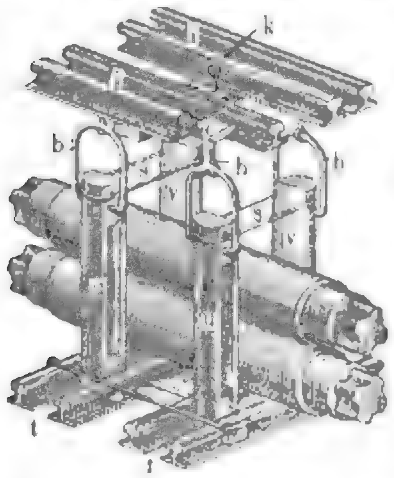
Kl. 18a, Nr. 135141, vom 7. Juni 1901. J. Koeniger in Köln a. Rh. *Verfahren zur Herstellung wetterfester und verhüttungsfähiger Briketts aus sandartigen oder mulmigen Erzen u. dergl.*

Die zu brikettierenden Stoffe werden trocken mit Kalk, Magnesit und Borax in berechneten Mengen versetzt und dann mit einer Auflösung von roher Schwefelsäure in Wasser nach festgesetztem Verhältnis durchgemischt. Die Masse wird hierauf in Formen geprefst und die Briketts an der Luft getrocknet. Zu 100 kg Erz mit 50 bis 60 % Eisen werden etwa 18,2 kg Kalk (CaO), 2,6 bis 4,5 kg Magnesit ($MgCO_3$), 2,1 bis 4,2 kg Borax ($Na_2B_4O_7$), 5 bis 8 Teile Schwefelsäureanhydrid (SO_3), 25 und mehr Teile Wasser (H_2O) verwendet.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

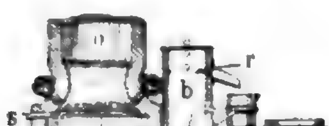
Nr. 698104. John F. Budke in Canonsburg, Pa. *Gestell zum Transportieren und Aufbewahren von Walzen.*

Das Gestell besteht aus zwei wagerechten Trägern *t*, aus je zwei Schienen, zwischen denen vier senkrechte Träger *u* und *v* stehen, wovon zwei, z. B. *u*, umklappbar angeordnet und oben durch Schleifen *s* mit den Trägern *v* verbunden sind. Die vier Träger können mit Bügeln *b* an die Haken *h* eines oberen Gestells angehängt werden, an welchem bei *k* ein Kran oder dergl. anfafst. Die Bügel *b* werden durch Stücke *c* zwischen Schienen *i* gehalten. Beim Entnehmen von Walzen aus dem Gerüst werden die Träger *u* niedergeklappt, nebst *t* unter die Walzen geschoben, darauf wieder aufgerichtet, durch *s* an *v* befestigt und das Traggestell mit Hilfe des oberen Gestells an einem Kran oder dergl. aufgehängt, so dafs die Walzen nach Abrücken der einen Gerüstseite aus dem Gerüst entfernt werden können. Die Walzen werden beim Nichtgebrauch zweckmäfsig in dem Gestell liegend aufbewahrt.



Nr. 691474. Lutter Lincoln in Boston, Mass. *Abstich für Hoch- oder Kupolöfen.*

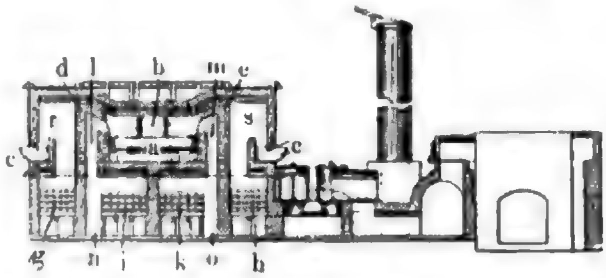
Damit das geschmolzene Eisen nicht mit dem der Windpressung entsprechenden, unbequemen Druck aus dem Abstich austritt, ist ein Behälter *b* an den Ofen *o* angebaut, in welchem das Eisen nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren bis zur Rinne *r* aufsteigt



und durch diese ohne Druck ausfliefst, während es im Herd bis zum Schlackenabstich *s* steht. Der Behälter ist mit einer Einrichtung versehen, um darin über dem Flüssigkeitsspiegel Luftpressung zu erzeugen. Durch diese kann der Inhalt von *b* in den Herd zurückgedrückt werden, wenn er zu kalt geworden ist. Den Pumpenstöfsen entsprechend oszilliert das Eisen ein wenig zwischen *o* und *b*, was die Durchmischung begünstigt.

Nr. 695182. James D. Swindell in Pittsburg, Pa. *Regenerativ-Puddelofen.*

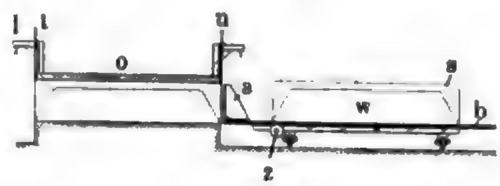
Der Herd *a* ist an den Seiten mit einem wassergekühlten Doppelmantel von solcher Gestalt bekleidet, dafs der Herdumrifs ein Oblong bildet (in der Zeichnung längs der kleinsten Achse geschnitten), *b* ist eine der Arbeitstüren, *r s* sind Luftkanäle, *l m* Gaskanäle, *g h* und *i k* die zugehörigen Regeneratorkammern. Der Ofen wird mit wechselnder Flammenrichtung betrieben, wobei durch geeignete Stellung von Ventilen der gröfste Teil der Flammengase durch *r* bezw. *s*, der kleinere durch *l* bezw. *m* abgeführt wird. Damit die Regeneratoren nicht von Flugstaub und dergl. verstopft werden, sind in den Luftkanälen Wassertröge *c* an solchen Stellen angebracht, dafs die über die Brücken *d* bezw. *e* fliegenden Teilchen von ihnen aufgefangen werden.



Zu demselben Zweck sind die Fächerwerke *i k* seitwärts von den aus dem Herdraum niederführenden Gaskanalstrecken *l m* angeordnet und seitlich durch eine Wand dagegen abgeschlossen, so dafs die durch *l m* niederfallenden Flugstaubteilchen sich bei *n o* sammeln.

Nr. 692746. Samuel T. Wellman, Charles H. Wellman und John W. Seaver, Cleveland, Ohio. *Vorrichtung zum gleichzeitigen Ausstofsen und Beschicken von Koksöfen.*

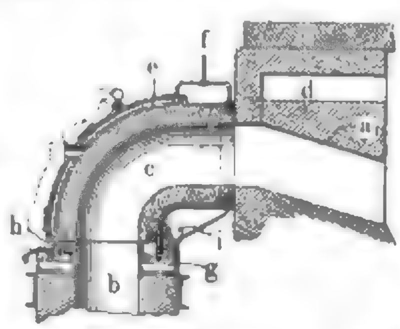
Auf dem Wagen *w* wird zwischen seitlich verschiebbaren Seitenwänden *s* und auf dem durch Zahnrad *z* vorwärts verschiebbaren Boden *b* die einzutragende Kohle so aufgebracht, dafs der Stapel seine Form behält, wenn die Seitenwände ein wenig abgerückt



werden. Auf dem vorderen Ende des Bodens *b* ist eine Ausstofsvorrichtung *a* lose aufgesteckt, welche, wenn *b* vorbewegt wird, den Koks aus dem Ofen *o* ausstöfst, wobei gleichzeitig die neue Kohle eingeführt wird. Darauf werden die Türen *t* und *u* herabgelassen, *a* an einer Laufkatze *l* angehängt und *b* zurückgezogen, so dafs *a* an der Laufkatze aufgehängt und die Kohle im Ofen bleibt. *l* wird um den Ofen herum wieder auf die vordere Seite des Ofens gebracht.

Nr. 692240. S. C. Collin in Philadelphia. *Vorrichtung zum Anschliefsen kippbarer Öfen an die Gas- und Luftleitung.*

a stellt einen Ofen etwa von der Art der kippbaren Puddelöfen dar. *b* ist eine der Zuleitungen, z. B. die für Gas. Sie ist mit dem Ofen durch ein feuerfestes Kniestück *c* in Metallmantel verbunden, der mit Kühlmänteln bei *d* und *e* versehen ist. Das Kühlwasser strömt durch *f* zu und nach dem Ringgefäfs *g* ab, welches zusammen mit dem Flantsch *h* des Knies einen Wasserverschlufs bildet. Soll der Ofen gekippt werden, so wird das Knie abgerückt (vergl. punktierte Stellung), wobei es mit Rädern *i* auf geeigneten Schienen rollt.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	379 733	534 493	389 218	554 953
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	129 696	151 381	3 020	3 123
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	9 793	13 912	13 202	19 130
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	3 363	6 304	37 375	14 743
Roheisen	19 311	16 384	51 272	74 587
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	102	483	75 461	128 819
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	22 775	23 171	164 108	218 149
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	33	16	51 492	58 093
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	1	1	7 095	10 787
Unterlagsplatten	3	3	428	168
Eisenbahnschienen	22	10	43 990	67 184
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	3 234	3 821	61 537	61 497
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	246	181	47 130	46 800
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	235	199	1 404	1 758
Weifsblech	1 469	3 086	35	24
Eisendraht, roh	938	1 161	26 800	23 599
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	113	200	17 898	14 539
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	6 294	8 678	257 809	284 449
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	1 418	1 277	3 552	4 171
Ambosse, Brecheisen etc.	63	110	708	1 348
Anker, Ketten	278	149	109	227
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	2 103	370
Drahtseile	11	13	479	563
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	13	21	414	969
Eisenbahnachsen, Räder etc.	88	93	7 050	6 760
Kanonenrohre	1	6	94	7
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	2 875	847	7 176	9 416
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	1 098	1 104	15 849	19 909
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	25	28	—	—
Waren, emaillierte	56	60	3 145	3 768
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	653	783	10 995	13 262
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	18	25	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	26	25	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	40	51	410	418
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	10	48
Drahtstifte	5	25	9 994	7 774
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	8	94
Schrauben, Schraubbolzen etc.	46	39	567	620
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	90	123	1 080	1 186
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	—	424	97
Waren aus schmiedbarem Eisen	221	243	2 746	3 351
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	198	242	877	1 095
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	32	28	342	503
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	1	3	1	5

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	16	14	952	1 189
Schreib- und Rechenmaschinen	17	22	7	12
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	26	3
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	18	17	20	27
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	2	2	210	179
Schreibfedern aus unedlen Metallen	18	38	7	8
Uhrwerke und Uhrfurnituren	6	6	97	134
Eisenwaren im ganzen	7 329	5 396	69 452	77 513
Maschinen:				
Lokomotiven	47	60	3 967	1 426
Lokomobilen	58	131	378	536
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	5	7	144	90
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	62	68	54	83
Desgl., andere	7	15	14	50
Dampfkessel mit Röhren	7	52	367	332
„ ohne „	18	6	618	178
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	350	673	1 161	1 238
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	6	3	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	464	512	1 055	945
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	37	9	551	340
Müllerei-Maschinen	195	67	984	1 022
Elektrische Maschinen	310	109	1 862	2 112
Baumwollspinn-Maschinen	993	886	755	560
Weberei-Maschinen	644	640	1 069	1 440
Dampfmaschinen	156	605	2 428	3 655
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	27	38	1 223	792
Werkzeugmaschinen	147	324	1 469	3 232
Turbinen	29	7	177	148
Transmissionen	19	24	334	455
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	117	295	218	713
Pumpen	101	100	693	998
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	7	13	59	64
Gebläsemaschinen	96	22	211	32
Walzmaschinen	21	113	599	1 074
Dampfhämmer	1	5	58	18
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	19	31	243	292
Hebemaschinen	61	154	880	1 386
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	1 147	1 378	9 197	8 015
Maschinen, überwiegend aus Holz	*74*	*175*	*198*	*218*
„ „ „ Gufseisen	*3 880*	*4 344*	*18 898*	*20 490*
„ „ „ schmiedbarem Eisen	*576*	*678*	*4 783*	*6 420*
„ „ „ ander. unedl. Metallen	*59*	*135*	*188*	*195*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	5 151	6 347	30 768	31 256
Kratzen und Kratzenbeschläge	13	15	54	64
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	2	1	208	190
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	3	3	2	2
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	1	1	1
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	41 562	43 607	522 191	611 431

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Allgemeiner Bergmannstag in Wien 1903.

In Ausführung des auf dem Bergmannstage in Teplitz 1899 gefafsten Beschlusses, den nächsten Allgemeinen Bergmannstag im Jahre 1903 in Wien abzuhalten, hat sich nunmehr das vorbereitende Komitee gebildet, und richtet an alle Fachgenossen innerhalb und aufserhalb Österreich-Ungarns die Einladung, sich mit ihren Damen an diesem vom 21. bis 26. September 1903 abzuhaltenden Allgemeinen Bergmannstage recht zahlreich zu beteiligen. Dem mit den Grundbestimmungen später mitzuteilenden Programme gemäfs werden aufser den zu fachwissenschaftlichen Verhandlungen, zum Besuche von industriellen Anlagen und zum geselligen Verkehr bestimmten Zusammenkünften Ausflüge in die Umgebung der Residenz, sowie nach Leoben und Eisenerz veranstaltet werden. Das Komitee unternimmt die Vorbereitungen in der Hoffnung, dafs der Versammlungsort die von alters her gerühmte Anziehungskraft ausüben und Berufsgenossen aller montanistischen Kreise Österreich-Ungarns und des Auslandes in ansehnlicher Zahl zu der Vereinigung zusammenführen werde.

Die Anmeldungen werden unter der Adresse des „Komitees für den Allgemeinen Bergmannstag Wien 1903" (I., Nibelungengasse 13) wegen der nötigen Vorbereitungen bis 1. August, längstens aber bis 1. September l. J. erbeten, worauf das Komitee die Aufnahmskarte erteilen wird. Der der Anmeldung beizuschliefsende Beitrag ist mit 15 Kr., für die am Feste teilnehmenden Damen mit 10 Kr. festgesetzt; es steht aber den Teilnehmern auch frei, Familienkarten zu 30 Kr. zu verlangen. Die zu haltenden Vorträge müssen bis längstens 1. August l. J. dem Komitee bekannt gegeben werden, welches bestimmen wird, ob sie in einer allgemeinen Versammlung oder in einer Sektionssitzung gehalten werden sollen.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung findet am 7. und 8. Mai in London statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Über die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen. Von E. Stead.
2. Der Einflufs von Schwefel und Mangan auf Stahl. Von Professor J. O. Arnold und G. B. Waterhouse, Sheffield.
3. Der Siemens-Martinprozefs. Von Oberstleutnant L. Cubillo, Trubia, Spanien.
4. Die Anwendung von elektrischen Öfen im Hüttenwesen. Von Albert Keller, Paris.
5. Über hohlgeprefste Achsen. Von C. Mercader, Pittsburg.
6. Ein neuer Gichtverschlufs. Von Axel Sahlin, Millom.
7. Die Fabrikation von Portlandzement aus Hochofenschlacke. Von C. von Schwarz, Lüttich.
8. Über den Talbotprozefs mit Hämatiteisen. Von B. Talbot, Leeds.
9. Die Wirkung von Flugstaub auf die Wärmeleistung der Winderhitzer. Von B. H. Thwaite, London.
10. Über Sussex-Gufseisen. Von Professor T. Turner, Birmingham.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Frankreichs Eisen-Industrie in den Jahren 1901 und 1902.

Roheisen:	1901			1902		
	Frischereiroheisen	Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelz.	Zusammen	Frischereiroheisen	Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelz.	Zusammen
hergestellt mit Koks	1 800 234	561 423	2 361 657	2 001 272	397 884	2 399 156
„ „ Holzkohle	11 828	5 171	16 999	10 960	2 595	13 555
„ „ gemischtem Brennstoff	—	10 167	10 167	—	14 716	14 716
Insgesamt	1 812 062	576 761	2 388 823	2 012 232	415 195	2 427 427
Abnahme				—	161 566	—
Zunahme				200 170	—	38 604

Schweifseisen	1901				1902			
	Schienen	Handelseisen	Bleche	Zusammen	Schienen	Handelseisen	Bleche	Zusammen
gepuddelt	216	315 282	32 300	347 798	320	357 867	43 085	401 272
gefrischt	—	4 351	1 106	5 457	—	4 532	1 048	5 580
aus Altmaterial	—	204 670	9 230	213 900	—	210 142	8 832	218 974
Insgesamt	216	524 303	42 636	567 155	320	572 541	52 965	625 826
Zunahme					104	48 238	10 329	58 671

Stahl	1901 Schienen	1901 Handelseisen	1901 Bleche	1901 Zusammen	1901 Bessemer- und S. M.-Blöcke	1902 Schienen	1902 Handelseisen	1902 Bleche	1902 Zusammen	1902 Bessemer- und S. M.-Blöcke
Bessemerstahl	266967	352056	77174	696197	816677	273153	335363	74298	682814	1014984
Siemens-Martinstahl	24561	241268	190964	456793	608674	28281	289006	200121	517408	620366
Puddelstahl	—	5026	170	5196	—	—	11287	754	12041	—
Zementstahl	—	1084	—	1084	—	—	999	5	1004	—
Tiegelstahl	—	12841	78	12919	—	—	12598	117	12715	—
aus Altmaterial	—	1743	1522	3265	—	—	4678	992	5670	—
Insgesamt	291528	614018	269908	1175454	1425351	301434	653931	276287	1231652	1635300
Zunahme						9906	39913	6379	56198	209949

Kohlenlager in Turkestan.

Im „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale", Band II 1903, S. 352 macht Ingenieur Levat gelegentlich einer Beschreibung der Goldseifen in der Bucharei einige Mitteilungen über in der Nähe des zentralasiatisch-russischen Bahnnetzes gelegene Kohlenfelder. Dieselben enthalten vorwiegend eine gasreich-lignitähnliche Kohle, deren beste Sorten bei der kalorimetrischen Probe eine Wärmeleistung von 5000 bis 5500 Kalorien ergaben; der Aschengehalt beträgt im Durchschnitt 8 %. Die wichtigsten Lager befinden sich in der Reihenfolge von Osten nach Westen aufgezählt in der Nähe folgender Ortschaften bezw. Städte: Andidjan, woselbst auch goldführende Konglomerate vorkommen; Ucht-Kurgan, wo ein Lager von 10 m Gesamtmächtigkeit sich befindet (wovon 4 m reine Kohle), dessen Ertragsfähigkeit vom Verfasser auf 500 000 t jährlich geschätzt wird; Kokand, Khodjent, Samarkand, Gmkent und Turkestan. Zwischen den letztgenannten beiden Orten, 70 Werst von der Bahnlinie nach Orenburg, soll eine sehr gute langflammige Kohle in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2 m vorkommen. Auch Petroleumlager sollen in Turkestan und der Bucharei zahlreich vorhanden sein.

Manganerzförderung in Brasilien.

Die Förderung von Manganerz in Brasilien hat in den letzten Jahren sehr bedeutende Fortschritte gemacht. Im Jahre 1897 wurden reichhaltige Manganerzlager bei Corumbá (Staat Matto Grosso) und bei Nazareth* (Staat Bahia) entdeckt. Während die ersteren bis jetzt nicht systematisch ausgebeutet werden, haben die Arbeiten an den letzteren im Jahre 1898 begonnen, indessen entstammt auch jetzt noch der weitaus gröfste Teil des Ertrages den in den Jahren 1893 bis 1895 in Bearbeitung genommenen Fundstellen im Staate Minas Geraes.** Hier sind besonders die Lagerstätten bei Miguel Burnier und Queluz wichtig. Die Fundstätten bei Miguel Burnier wurden zunächst im Tagebau bearbeitet, nachdem man indessen zu einer gewissen Tiefe gelangt war, erschien es rätlich, zum unterirdischen Abbau überzugehen. Die beiden bedeutendsten Firmen sind „Usina Carlos Wigg" und die „Sociedade Geral de Minas de Manganez, Gonçalves Ramos & Co." Nach Analysen, welche in London und in der Bergschule zu Ouro Preto gemacht worden sind, enthält das Erz 55,02 und 54,92 % metallisches Mangan, während der Phosphorgehalt nur 0,021 % oder weniger beträgt. Es wird angenommen, dafs aus den bestehenden Anlagen „einige Millionen Tonnen" gefördert werden können.

Die wichtigsten Anlagen des Mangandistrikts bei Queluz sind die „Société Anonyme des Mines de Manganèse de Oure Preto" und die vorerwähnte „Sociedade Geral de Mines de Manganez"; sie liegen etwa 9 km von der Stadt Lafayette und der Zentralbahn entfernt, wohin das Erz mittels Schmalspurbahn gebracht wird. Die Gewinnung ist leichter als bei Miguel Burnier und geschieht im Tagebau. Der Mangangehalt wird zu 49 bis 51 %, der Phosphorgehalt auf 0,08 bis 0,15 % angegeben. Neue Fundstätten, die etwa 4 km von Lafayette entfernt liegen, sind kürzlich in Bearbeitung genommen worden.

Die Hauptfundstätte im Staate Bahia liegt etwa 26 km von Nazareth entfernt und wird über Tage abgebaut. Eine Sendung von 1600 t soll 48,04 % metallisches Mangan und 0,035 % Phosphor ergeben haben. Der Vorteil liegt hier darin, dafs das Erz von Nazareth aus durch Boote direkt auf Ozeandampfer verladen werden kann, und es wird mit der Möglichkeit gerechnet, dafs Bahia in dieser Beziehung dem Staate Minas Geraes künftig erfolgreich Wettbewerb bietet. Das im Staate Matto Grosso bekannte Manganerz liegt 25 bis 30 km südlich von Corumbá und etwa 350 m über dem Paraguayflusse. Der Abbau soll leicht und Störung durch Wasser nicht zu befürchten sein; der Versand in Flufsdampfern bis zum Meere würde sich wohlfeil bewerkstelligen lassen. Je nachdem der Wechselkurs 8 oder 12 Pence für ein Milreïs beträgt, soll die Gewinnung und Beförderung einer Tonne Erz bis Rio kosten: für Miguel Burnier-Erz 22,2 bis 40,3 Milreïs, für Lafayette-Erze 18,5 bis 30 Milreïes. Unter Hinzurechnung von 15 bis 18 Milreïs für Seefracht stellen sich danach die Kosten in Europa für Miguel Burnier-Erz auf 37 bis 58,3, für Lafayette-Erz auf 33½ bis 48 Milreïs.

Seit Beginn des Abbaus sind ausgeführt worden:

	Tonnen zu 1000 kg		Tonnen zu 1000 kg
1894	1 430	1898	27 110
1895	5 570	1899	62 148
1896	14 710	1900	127 348
1897	14 370	1901	98 828

Letztere Menge stammte zu etwa 95 % aus Minas Geraes und wurde in Rio de Janeiro verschifft; die Ausfuhr aus Bahia betrug nur 1470 t.

Danach hat Brasilien im Jahre 1901 fast ⅑ der auf 900 000 t berechneten Weltproduktion geliefert, und es wird in brasilianischen Fachkreisen angenommen, dafs diese Menge künftig vervielfacht werden könnte, da die manganhaltigen Gebiete dieses Landes die ausgedehntesten der Welt sein sollen.*

„Deutsches Handels-Archiv", Januar-Heft 1903.

* „Stahl und Eisen" 1900 S. 554.

** „Stahl und Eisen" 1899 S. 439 und S. 752.

* Im Jahre 1902 sollen auf englischen Schiffen allein 143 720 t gegen 84 837 t im Jahre 1901 verschifft sein; offizielle Statistiken liegen noch nicht vor.

Eisenindustrie in Argentinien.

Eine eigentliche Grofseisenindustrie kann in Argentinien nicht bestehen, da die Rohmaterialien, Eisenerze und Kohlen, im Lande bisher ungenügend gefunden werden. Für die Eisenverarbeitungsanlagen müssen die Hochofen- und Walzwerksprodukte daher aus dem Auslande kommen. Es arbeiten namentlich in Buenos Aires eine ganze Anzahl von Eisenkonstruktionswerkstätten und Eisengiefsereien, von denen die gröfsten je über 300 und die mittleren je 100 bis 200 Arbeiter beschäftigen. Viele dieser Anlagen sind auch mit Fabrikationseinrichtungen für Geldschränke, landwirtschaftliche Geräte, Bettstellen und dergleichen versehen. Zahlreiche Eisengiefsereien beschäftigen sich zugleich mit Messing-, Bronze- und Tiegelgufs. Soviel bekannt, besteht nur ein eigentliches Eisenwalzwerk, welches zeitweilig 400 bis 500 Arbeiter eingestellt hat. Von Kleineisenzeugfabriken sind mehrere Anlagen zur Herstellung von Schrauben, Nieten und Drahtstiften zu nennen, auch betreibt man Drahtzieherei und Fabrikation von Drahtgeweben. Einige Werkstätten haben sich für gröfsere Schiffsreparaturen eingerichtet. Die grofsen Eisenbahngesellschaften haben natürlich ihre Reparaturwerkstätten, in denen zum Teil sogar eigne Waggonbauten zusammengestellt werden. Die gröfste geschlossene Anlage dieser Art ist wohl diejenige der Südbahn in der Bundeshauptstadt, wo zur Zeit über 1000 Leute arbeiten. Eine bedeutende Eisenbahnwerkstätte befindet sich auch in der Stadt Córdoba. Ferner sind verschiedene Kesselschmieden vorhanden, welche zugleich Eismaschinen, Armaturen und andere Fabrikeinrichtungen liefern. Es fehlt auch nicht an Spezialfabriken für Maschinenbau, Aufzüge, Wollpressen, Pumpen, landwirtschaftliche Maschinen, Röhrengufs und feinere Schmiedearbeiten. Ferner sind neuerdings zwei Fabriken zur Herstellung von emaillierten Blechgeschirren errichtet worden, welche der grofsen Einfuhr dieser Waren wohl Abbruch tun werden. Die zumeist fertig geschnittenen Bleche kommen aus England.

In den fabrikmäfsig betriebenen Anlagen der Metallverarbeitung sind nach oberflächlicher Schätzung in Buenos Aires vielleicht 5000 Arbeiter eingestellt, während es aufserdem noch etwa 350 bis 400 handwerksmäfsig betriebene Werkstätten für kleine Schmiedearbeiten mit je 10 bis 30 Arbeitern gibt.

Das Wachstum der Eisen- und Stahlindustrie im Niagaradistrikt.

Die neuere Entwicklung des Eisenhüttenwesens in der Umgegend von Buffalo und der Niagarafälle beginnt mit dem Jahre 1889, in welchem die Firma Rogers, Brown & Co. den alten am Niagaraflufs gelegenen Ofen Tonawanda erwarb und die Tonawanda Iron & Steel Company gründete. Nach Umbau des alten im Jahre 1874 erbauten Ofens wuchs die Beschäftigung des Werks in dem Mafse, dafs 1896 ein zweiter Ofen in Betrieb gesetzt wurde. Im Jahre 1892 kaufte die Buffalo Furnace Company, welche von der Firma M. A. Hanna & Co. Cleveland, geleitet wird, den ausgeblasenen Ofen der alten Union Iron Company und baute eine neue Anlage, der auch ein Holzkohlenhochofen zugefügt wurde. Im Jahre 1899 wurde die Lackawanna Steel Company gegründet. Dieselbe erwarb einen mehrere Tausend Acres umfassenden Landstrich bei Stony Point, welcher sich 4,8 km entlang der Küste des Eriesees erstreckt. Das hier gegründete Hochofenwerk, welches seiner Vollendung nahe ist, umfafst 6 Hochöfen und eine sehr gut ausgestattete Schiffsentladungsanlage. Auch die beiden Öfen der Buffalo & Susquehanna Iron Company an dem Hafen von Süd Buffalo, in unmittelbarer Nachbarschaft der Werke der Lackawanna Steel Company gelegen, gehen ihrer Vollendung rasch entgegen. Man glaubt annehmen zu dürfen, dafs, wenn alle diese Anlagen in Betrieb sind, die jährliche Erzeugung an Roheisen und Eisen- und Stahlfertigfabrikaten im Niagaradistrikt, welche im Jahre 1888 gleich Null war und 1898 250 000 t betrug, im Jahre 1904 auf über 1 500 000 t steigen wird.

(Nach „Iron Age" vom 26. Februar 1903.)

Hochofen zum Verhütten von Flugstaub.

Von der Northside Iron Co. im vergangenen Jahr ausgeführte Schmelzversuche dienten dem Zweck, die den Hochöfen von Sharpsville, Pennsylvanien, entstammenden Flugstaubhalden nutzbar zu machen, welche viele Tausend Tonnen schmelzwürdiges Material enthalten und, abgesehen von den etwa verursachten Transportkosten, kostenfrei zur Verfügung stehen. Der Versuchsofen war bis zur Gicht 10,67 m hoch und besafs einen Kohlensackdurchmesser von 2,28 m. Die Erhitzung des Windes erfolgte in einem eisernen Winderhitzer mit 18 Röhren. Um das Ausblasen des Flugstaubes aus der Gicht zu vermeiden, war der Ofenschacht 3,35 m über die mit 3 Einsatztüren versehene Gicht verlängert worden. Die mit dem Ofen erzielten Ergebnisse waren unbefriedigend, da es unmöglich war, die Einsatztüren zu kühlen, und der unvollkommene Schlufs der Türen das Beschicken des Ofens zu einer geradezu lebensgefährlichen Arbeit machte. Seitdem ist die Verlängerung des Schachtes über die Gicht wieder entfernt und sollen die Versuche demnächst wieder aufgenommen werden. Man beabsichtigt nun, nach Inbetriebsetzung des Ofens auf gewöhnlichem Wege und nachdem der erste Abstich erhalten ist, den Flugstaub durch die Formen einzublasen; die Pressung des Windes soll 0,2 bis 0,28 kg/qcm betragen.

„Iron and Steel Trades Journal", 7. März 1903.

Kohlenstoffarmes Ferrochrom.

Seit einiger Zeit werden kohlenstoffarme Chromeisenlegierungen mit einem 3 % nicht übersteigenden Kohlenstoffgehalt auf elektrometallurgischem Wege hergestellt. In Anbetracht des Umstandes, dafs diese Legierungen erheblich teurer sind als die entsprechenden kohlenstoffreichen (7 bis 8 % enthaltenden) Ferrochrome, beschäftigt sich das „Echo des Mines et de la Métallurgie" vom 9. Februar 1903 mit der Frage, ob sich die Verwendung dieser kohlenstoffarmen Chromeisenlegierungen vom wirtschaftlichen Standpunkt aus lohne. Die Chromeisenlegierungen werden besonders in der Panzerplatten-, Geschofs- und Werkzeugstahlfabrikation gebraucht. Der verwendete Stahl enthält 1 bis 2 % Chrom und etwa 0,75 % Kohlenstoff. Um beispielsweise einen Chromstahl mit 2 % Chrom zu erhalten, mufs man dem Stahlbad 3 % einer Chromeisenlegierung mit 65 % Chrom zusetzen, wodurch man dem Bade in dem einen Falle (kohlenstoffarme Legierung) 0,09 %, in dem anderen Falle (kohlenstoffreiche Legierung) 0,21 % Kohlenstoff zuführt; der Gesamtgehalt des Bades steigt hierdurch von 0,75 auf 0,84 % bezw. 0,96 %. Nach Ansicht mancher Metallurgen dürfte ein so geringer Unterschied im Kohlenstoffgehalt keine wesentliche Rolle spielen, dagegen macht die genannte Zeitschrift geltend, dafs der Preis des Chromstahls durch Zusatz einer kohlenstoffarmen Legierung bei der verhältnismäfsig geringen Höhe des Zusatzes gleichfalls nur wenig gesteigert werde; bei Panzerplatten soll diese Steigerung nur 1 bis 2 % des Verkaufspreises betragen; die gröfsere Reinheit des Produktes sei hierdurch nicht zu teuer erkauft.

Nochmals die Kartellfrage in Theorie und Praxis.

Wir erhalten das folgende offene Schreiben mit dem Ersuchen um Abdruck in dieser Zeitschrift:

Offene Antwort an Seine Exzellenz Herrn Dr. von Rottenburg.

Ew. Exzellenz danke ich verbindlichst für Übersendung der Broschüre „Die Kartellfrage in Theorie und Praxis“, der Sie die Form eines offenen Briefes an mich gegeben haben, und deren Hauptinhalt sich mit meinem Artikel in „Stahl und Eisen“ Nr. 2 beschäftigt.

Der Umfang Ihrer Broschüre läfst erkennen, dafs sie weniger eine Widerlegung meines kleinen Aufsatzes bezweckt, als eine weitere umfassende Erörterung über Kartelle u. s. w. herbeiführen soll. Ich bedauere sehr, darauf nicht eingehen zu können, und zwar aus folgenden Gründen:

Sie besprechen eine Fülle von sozialpolitischen und wirtschaftlichen Fragen, die ich vorläufig nicht untersuchen kann, weil meine Zeit durch andere, mir näher liegende Angelegenheiten vollständig ausgefüllt ist und die Abfassung einer längeren Widerlegung meine zur Erholung bestimmten parlamentarischen Osterferien beeinträchtigen würde. Auch bezweifle ich, dafs die schon im November durch Ihren Artikel in der „National-Zeitung“ eingeleitete Polemik heute noch ein so allgemeines Interesse erregt, um eine neue Veröffentlichung meinerseits zu rechtfertigen. Ich sehe mich zu einer solchen um so weniger veranlafst, als der Zweck meines Aufsatzes in „Stahl und Eisen“ erreicht und damit die Sache für mich erledigt ist. Dieser Zweck war: meine Fachgenossen auf die Art der Behandlung derartiger Fragen und die Beurteilung des Unternehmertums, der Reichen u. s. w. in Gelehrtenkreisen aufmerksam zu machen. Eine längere Auseinandersetzung über die von Ihnen angeregten Fragen war, wie auch damals betont, schon wegen Raummangels in dem genannten Fachblatt ausgeschlossen. Diese mir auferlegte Beschränkung mufs ich heute nochmals hervorheben, weil Sie in Ihrer Gegenschrift wiederholt bemängeln, dafs meine Begründung nicht erschöpfend sei. Ob im übrigen die von mir entwickelten Ansichten durch Ihre Broschüre genügend und schlagend widerlegt worden sind, lasse ich dahingestellt. Sie enthält gewifs einige Gedanken, die beachtenswert erscheinen. Ob aber Ihre Methode, Argumentation, die Aussprüche von Gelehrten und das meist dem Auslande entlehnte Beweismaterial aus vergangenen Zeiten für die wissenschaftliche Beurteilung der zwischen uns schwebenden Hauptfrage, nämlich der deutschen Kartelle, ausreichen, überlasse ich der Entscheidung der Fachgelehrten.

Aus den erwähnten Gründen bedauere ich sehr, die Diskussion, soweit sie mich betrifft, zum Abschlufs bringen zu müssen. Sollten Sie an irgend einer Stelle die Erörterung wieder aufnehmen, so hege ich nur den Wunsch, dafs Sie, anstatt wie bisher am Kartellwesen Kritik zu üben, ein positives Programm zur Beseitigung der von Ihnen erwähnten Mängel aufstellen.

Ferner würde ich in diesem Falle dringend um Ihre praktisch ausführbaren Vorschläge bitten für diejenigen Wirtschaftsformen und Organisationen, die Sie für die Industrie, Arbeitgeber und Arbeitnehmer, zum Heile des Vaterlandes empfehlen.

Köln, 31. März 1903.

Ihr verehrungsvoll ergebener
Jul. Vorster, M. d. A.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar und März.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die mit Beginn des Monats Dezember v. J. in der allgemeinen Lage der Stahl- und Eisenindustrie eingetretene Besserung hat erfreulicherweise angehalten und stetige Fortschritte gemacht. Dank der dauernd lebhaften Nachfrage in fast allen Artikeln sind die meisten Werke auf längere Zeit, zum gröfsten Teil für das ganze erste Halbjahr vollauf beschäftigt, so dafs ihnen ein voller Betrieb gesichert bleibt.

Leider ist trotz der starken Nachfrage eine entsprechende Aufbesserung der Preise nicht durchzuführen gewesen, da trotz des vermehrten Bedarfs noch immer eine Unsicherheit auf dem Markte herrschte, die das Vertrauen in die Konjunktur nicht aufleben liefs, was in erster Linie auf die seinerzeit getätigten grofsen Spekulationskäufe zurückzuführen ist. Die damals zu beträchtlich unter den Herstellungskosten liegenden Preisen von Händlern gekauften grofsen Mengen, gingen naturlich nicht gleich in den Konsum über und beeinflussen somit den Markt. Seit kurzem hat sich aber auch hierin eine Besserung bemerkbar gemacht, indem es gelang, nach und nach etwas höhere Preise zu erzielen, und hat es den Anschein, dafs bei Deckung des späteren Bedarfs der Verbraucher und Händler die Werke lohnendere Arbeit als seither finden werden.

Die reichlichere Beschäftigung in der Eisenindustrie hatte im allgemeinen einen besseren Abruf in Kohlen zur Folge. Der Verlauf des ersten Vierteljahrs liefs sich weit freundlicher an, als im Jahre vorher, die Erneuerung der Kohlenverträge zu teilweise ermäfsigten Preisen ging schlank vor sich. Für Hochofenkoks hat das Kokssyndikat für die mit dem 1. Januar begonnene neue Abschlufsperiode den bisherigen Preis von 15 *M* f. d. Tonne bestehen lassen. Die Kokereien waren in allen drei Monaten beinahe voll beschäftigt; trotzdem die Zechen bemüht sind, nach den langen und einschneidenden Einschränkungen mit ihren Kokereien so schnell wie möglich wieder in normalen Betrieb zu kommen, ist es augenblicklich doch bei dem so rasch anwachsenden Bedarf kaum möglich, die angeforderten Koksmengen sämtlich zu liefern. In Kokskohlen hat sich infolge dieses Umstandes in letzter Zeit Knappheit ergeben, die sich wahrscheinlich noch verschärfen wird.

Das Eisensteingeschäft ist lebhafter geworden. Durch die Ende vorigen Jahres erfolgte Preisermäfsigung von 4 *M* für gerösteten Spat und 2 *M* für 10 t für Rohspat ist es möglich geworden, wieder gröfsere Mengen an die niederrheinisch-westfälischen Hochofenwerke abzusetzen. Die Vorräte haben sich in den beiden ersten Monaten d. J. um etwa 30 000 t vermindert und gestatten die für das

zweite Vierteljahr abgeschlossenen Lieferungsmengen wieder volle Förderung. Der Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein hat in seiner kürzlich stattgehabten Generalversammlung die Fördereinschränkung vom 25 auf 15 % herabgesetzt und wird zur Aufhebung der Einschränkung schreiten, sobald eine weitere Befestigung des Marktes eintritt. Im Nassauischen ist das Geschäft in Roteisenstein ebenfalls lebhafter geworden, es werden höhere Preise gefordert und zum Teil auch bewilligt.

Der Markt in ausländischen Erzen war fest und waren Preisermäfsigungen nicht durchzusetzen.

In Roheisen hat sich die Marktlage gebessert. Die lebhafte Nachfrage aus Amerika hat angehalten, und sind auch gröfsere Abschlüsse zu etwas besseren Preisen getätigt. Erfreulicherweise hat auch der Inlandsbedarf zugenommen; Puddel- und Stahleisen wird in gröfserer Menge abgerufen, und namentlich ist das Geschäft in Giefsereiroheisen äufserst lebhaft geworden. Für das 3. Quartal sind bereits gröfsere Mengen verkauft. Für Lieferungen ab 1. Juli ist der Preis für Hämatit um 1,— ℳ erhöht und für Giefsereiroheisen III um 2 ℳ, damit die Spannung der seitherigen Preise für Nr. I und Nr. III vermindert wird.

Auf dem Schrottmarkt hat die Festigkeit der Preise weiter zugenommen.

Das Stabeisengeschäft hat sich nennenswert gegen den Schlufs des letzten Viereljahrs 1902 gehoben. Dasselbe würde sich unstreitig besser entwickelt haben, wenn nicht seitens einiger Grofshändler zu den überaus gedrückten Preisen aus Dezember 1902 bedeutende Quantitäten eingekauft wären, die einstweilen noch den Werken selbst bei Abgabe ihrer Offerten eine festere Haltung erschweren. Die Nachfrage nach Stabeisen war so stark, dafs es keine Mühe kostete, hinreichende Beschäftigung zu erhalten.

Das Formeisengeschäft hat die im Frühjahr übliche Bewegung angenommen und macht sich nach wie vor ein starkes Deckungsbedürfnis geltend.

Auf dem Drahtmarkt ist eine durchgreifende Besserung noch nicht zu verzeichnen, wenn auch mit der Wiederaufnahme der Bautätigkeit ein Mehrbedarf sich geltend macht. Die Preise konnten noch nicht erhöht werden, wenigstens nicht für das Inland, doch zahlt das Ausland jetzt kleine Preiserhöhungen, nachdem die deutschen Werke nicht mehr gewillt sind noch weiter zu den seitherigen starke Verluste bringenden Preisen zu verkaufen, wie sie dies in den letzten Monaten gegenüber der mit billigen deutschen Knüppeln arbeitenden belgischen und englischen Konkurrenz gegenüber zu ihrem Schaden tun mufsten.

Das Geschäft in Grobblech blieb fast während des ganzen Vierteljahres nach Menge und Erlös unbefriedigend, in den letzten Wochen zeigte sich jedoch auch hier eine gewisse Belebung und zwar sowohl auf dem inländischen wie auf dem ausländischen Absatzgebiet; namentlich in Material für Dampfkessel, Behälter und Röhren haben sich die Bestellungen wieder etwas gemehrt.

Die Entwicklung des Feinblechmarktes ist eine fortschreitende und berechtigt zur Hoffnung auf baldige Wiederkehr gesunder Verhältnisse.

In Eisenbahnmaterial waren die Werke hinreichend beschäftigt.

Die Nachfrage nach gufseisernen Röhren war im Januar d. J., wie dies im Winter meistens der Fall ist, noch schwach, sodafs ein Teil der Produktion auf Lager genommen werden mufste. Im Februar und März ist die Nachfrage aber wieder reger geworden.

Der Bedarf in Maschinen hat sich zwar etwas gehoben, er ist aber noch immer ungenügend und infolgedessen sind die Preise gedrückt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Jan.	Monat Febr.	Monat März.
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,20	10,20	10,20
Geröst. Spateisenstein	14,00	14,00	14,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	-	—	—
Roheisen: Giefsereieisen			
Preise ab Hütte Nr. I	65,00	65,00	65,00
Preise ab Hütte „ III	61,00	62,00	62,00 - 63,00
Preise ab Hütte Hämatit	65,00	66,00	66,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	56,00	56,00	56,00
Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	55,00	57,00	57,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	66,00 67,00	66,00—68,00	66,00—68,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00 - 67,00	67,00	69,00—70,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	44,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs-	115,00	117,00	120,00
„ Flufs-	105,00	105,00	107,50-110,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150,00	150,00	150,00
„ secunda	125,00	125,00	125,00
„ dünne	137,50	137,50	137,50
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk etwa	130,00	130,00	130,00
besondere Qualitäten	—	—	—

Die Redaktion.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage des Montanmarktes zeigte gegenüber dem vorigen Quartal ein etwas günstigeres Bild. Zink und Kohle erfreuten sich einer recht regen Nachfrage und guter Preise, wenn auch gegen Ende des Vierteljahrs der Kohlenmarkt etwas abflaute. Für alle Artikel der Eisenbranche zeigt sich ein entschiedener, langsam einsetzender Aufschwung. Der Umstand, dafs die Preise auf ein so niedriges Niveau gefallen waren, dafs ein weiteres Sinken nicht mehr zu erwarten war, sowie die Aussicht auf eine Belebung der Bautätigkeit im Frühjahr regte die Händlerkreise zu gröfseren Käufen an. Aus dem Umstande, dafs die Besserung nur eine geringe und langsam fortschreitende war, kann geschlossen werden, dafs das spekulative Element bei der Besserung der Marktlage zurücktritt und tatsächlicher Bedarf die Aufträge herbeiführt.

Kohlen. Das oberschlesische Steinkohlengeschäft, welches zu Anfang des Vierteljahrs die grofse Lebhaftigkeit des Vorquartals zeigte und Verladeziffern brachte, welche diejenigen des Vorjahres weit überstiegen, flachte im weiteren Verlaufe merklich ab. Hatte der strenge Winter den Bedarf an Steinkohlen wesentlich erhöht, so verminderte das zeitige Nachlassen desselben die Nachfrage erheblich und wirkte daher ungünstig auf den Absatz ein. Andererseits

wurden durch die in diesem Jahre frühzeitig, mit dem 27. Februar, eröffnete Schiffahrt die Verladungen begünstigt, so dafs das Gesamtbild des Absatzes in diesem Vierteljahr ein immerhin günstiges zu nennen ist. Im März zeigten wie alljährlich die Verbraucher grofse Zurückhaltung, um nach Möglichkeit von den mit dem 1. April eintretenden Sommerpreisen zu profitieren. Im allgemeinen liefs der Verkehr in kleineren Sortimenten zu wünschen übrig, während der Absatz in groben Sorten durchweg zufriedenstellend war. Gegen Ende des Vierteljahrs entsprach er nicht mehr der Leistungsfähigkeit der oberschlesischen Gruben und es mufsten daher Feierschichten eingelegt werden.

Was den Versand nach dem Auslande anbetrifft, so ist zu erwähnen, dafs Österreich-Ungarn als guter Abnehmer für oberschlesische Kohle auf den Markt trat und sich daher der Absatz nach diesen Ländern lebhaft entwickelte, während der Versand nach Rufsland weniger belangreich war. Der Versand zur Hauptbahn an Steinkohlen betrug:

im	I. Vierteljahr	1903	4 178 210 t
„	IV. „	1902	4 790 070 t
„	I. „	1902	3 737 670 t

entsprechend einer Abnahme von 12,77 % gegenüber dem so hervorragend guten Vorquartal und einer Zunahme von 10,54 % gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres.

Die Lage des Koksmarktes, welche namentlich zu Anfang des Berichtsquartals viel zu wünschen übrig liefs, hat sich im Verlaufe desselben infolge des lebhafteren Betriebes der Eisenwerke und der Zinkhütten etwas gebessert, ohne dafs die Preise davon profitiert hätten. Die Nebenprodukte der Koksfabrikation waren gut gefragt bei hohen Preisen für Sulfat, Teer und Pech, nur Benzol konnte sich unter geringen Preisschwankungen von seinem Tiefstande nicht erholen.

Erzmarkt. Der Bedarf an Erzen hielt sich in der bisherigen Höhe und sind Veränderungen in den Bezugsquellen nicht eingetreten. Die Hochofenwerke haben den wesentlichen Teil ihrer alten, noch zu hohen Preisen angekauften Erzvorräte aufgebraucht und verarbeiten jetzt zumeist Erze, die zu der gegenwärtigen Marktlage entsprechenden, also billigeren Preisen eingedeckt worden sind. Eine Zufuhr überseeischer Erze fand der geschlossenen Schiffahrt wegen nicht statt, dagegen war die Einfuhr südrussischer Provenienzen ziemlich lebhaft und überall lobt man die Qualität und gute Verhüttbarkeit dieser für das oberschlesische Revier neuen Erzart.

Roheisen. Der gegen das letzte Vierteljahr etwas gesteigerte Bedarf der Walzwerks- und Giefsereibetriebe wirkte im Berichtsquartal auf eine Reduktion der Roheisenbestände bei gleichzeitiger Zunahme der Roheisenerzeugung hin. Der Absatz an die auswärtige Kundschaft war befriedigend. Die Preise konnten eine Aufbesserung zwar noch nicht erfahren, zeigen am Quartalsschlufs jedoch steigende Tendenz.

Stabeisen. Im Stabeisengeschäft trat mit dem Beginn des Jahres eine Besserung der Verhältnisse ein, indes macht die Gesundung der Marktlage nur langsame Fortschritte. Der Bedarf nahm stetig zu und liefen Aufträge reichlicher ein, so dafs die oberschlesischen Walzwerke im Berichtsquartal wieder einigermafsen beschäftigt waren. Allerdings war hieran das Ausland mit einem wesentlichen Prozentsatze beteiligt, doch läst sich erfreulicherweise konstatieren, dafs die Aufnahmefähigkeit des Inlandes sich in steigender Tendenz bewegt. Der bisher zurückgehaltene Frühjahrsbedarf trat mehr und mehr hervor und umfangreiche Wasserverladungen konnten vorgenommen werden. Die Preise für Walzwerksprodukte festigten sich unter diesen Umständen weiter und konnte im letzten Monat des Quartals das bisherige Minimalgrundpreisniveau um 5 *M* f. d. Tonne erhöht werden. Wie in den Vorquartalen, war insbesondere Feineisen lebhaft gefragt. Bestellungen in Mittelsorten gingen in zufriedenstellendem Umfange ein, während von Grob- und Konstruktionseisen nur Träger zufriedenstellenden Absatz fanden. Im Durchschnitt waren die Walzeisenpreise noch stark verlustbringend und standen nach wie vor in einem argen Mifsverhältnis zu den hohen Preisen des Altzeugs.

Draht. Zu Beginn des Berichtsquartals zeigte sich das Drahtwarengeschäft wenig belebt. Im Verlaufe desselben hob sich der Bedarf jedoch und kann die Beschäftigung am Quartalsende als eine befriedigende bezeichnet werden. Die Preise haben keine Veränderung gegen das vierte Quartal 1902 erfahren.

Grobblech. In Grobblechen war der Beschäftigungsgrad ein völlig ungenügender und hielten sich die Preise demgemäfs auch auf dem früheren, gröfstenteils verlustbringenden Stande.

Feinblech. Während in den Monaten Januar und Februar noch ein genügender Eingang von Aufträgen zu verzeichnen war und noch Feierschichten eingelegt werden mufsten, hat sich im Monat März der Feinblechmarkt aufserordentlich belebt, so dafs zur Zeit wieder reichliche Beschäftigung vorliegt. Für neue Abschlüsse in Qualitätsfeinblechen wurden auch höhere Preise erzielt.

Eisenbahnmaterial. Im Absatz von Eisenbahnmaterialien hat sich im Berichtsquartal gegenüber dem Vorquartal nichts geändert. Die Werke waren mit Abwalzung von Schienen nach Mafsgabe früherer Auftragserteilungen mäfsig beschäftigt, die Besetzung mit rollendem Material war unzureichend und in Kleineisenzeug herrschte gleichfalls intensiver Arbeitsmangel. Die Preise für Unterlagsplatten und Laschen waren für die Werke stark verlustbringend.

Eisengiefserei und Maschinenfabriken. Die Eisengiefsereien und Maschinenfabriken des oberschlesischen Montanreviers hatten auch im verflossenen Vierteljahr schlechte Zeiten durchzumachen, da ausreichende Arbeit nur zu verlustbringenden Preisen zu beschaffen war. In Handelsgufs hielt dieser Zustand fast das ganze Quartal hindurch an, dagegen hat das Geschäft in Gufsröhren durch den endlich im Februar erfolgten Zusammenschlufs der Werke eine wesentliche Belebung bei aufgebesserten Preisen erfahren.

Preise:

Roheisen ab Werk:	*M* f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	78
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	110	„	130
Kesselbleche	150	„	160
Flufseisenbleche	130	„	140
Dünne Bleche	130	„	140
Stahldraht 5,3 mm	—		120

Gleiwitz, den 7. April 1903.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1903.

Wie im letzen Quartal 1902 wurde auch im ersten Vierteljahr 1903 das Roheisengeschäft durch Eingreifen einiger Spekulanten im ruhigen Gang gestört. Es ist merkwürdig, wie in der Zeit von Weihnachten bis in die ersten Wochen des Januar die Preise seit

Jahren in der Regel am niedrigsten standen. Zu Anfang des Jahres stellte sich Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. Roheisen auf 47/—, Warrants dafür auf 46/4½, Hämatit gemischt auf 57/9. Es entwickelte sich eine langsame gleichmäfsige Besserung, die bis Mitte Februar anhielt. Während jedermanns Augen auf Amerika gerichtet blieben, machten sich plötzlich einige Londoner Häuser daran, grofse Einkäufe von Warrants und Eisen ab Werk auf Lieferung bis Ende Juni vorzunehmen. Die Ursache wurde auf verschiedene Weise zu erklären gesucht. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, dafs die unternehmenden Häuser mit sehr gutem Erfolg für sich Preise anderer Metalle, besonders von Kupfer und Zinn, getrieben hatten und nun ähnliches auf Roheisen durchzusetzen suchten. Die Preise wurden langsam höher getrieben, bis am 19. März Warrants 53/0½ Käufer standen, und G. M. B. Nr. 3 52/9 für prompte Lieferung kostete. Seitdem ist ein Rückgang eingetreten. Am 31. März waren die Preise 51/10 bezw. 51/6. Die Anfrage seitens Amerika und das Geschäft nach dort war ziemlich lebhaft, flaute nach und nach aber ab und beschränkte sich zuletzt fast nur auf Hämatit-Qualitäten und Eisen nach bestimmten Analysen, worauf sich die Hütten hier in den wenigsten Fällen einlassen wollten, weil sie stark mit Ordres versehen waren und die Produktion glatt abgenommen wurde. Giefserei-Qualitäten waren im ganzen Vierteljahr knapp, während Hämatit erst allmählich besseren Absatz fand, als die Preise für Stahlplatten, Schienen u. s. w. erhöht wurden. Dank der grofsen Abladungen nach Amerika (nahezu 51 000 tons) und infolge des milden Winters betrugen die Verschiffungen im ersten Vierteljahr 1903 von hier und Nachbarhäfen beinahe 300 000 tons, was bisher in den ersten Monaten früherer Jahre nie erreicht worden ist. Gleichzeitig wuchsen die hiesigen Warrantläger auf 134 535 tons (wovon 1300 tons Hämatit) an. Der Bahnversand ist durch stärkeren inländischen Verbrauch ebenfalls gröfser geworden. Dies zeigt, dafs die Hütten imstande gewesen sind, den hoch gespannten Ansprüchen zu genügen. Es sind jetzt 83 Hochöfen hier im Gang. Die Produktionsfähigkeit derselben ist erheblich gestiegen. Einer stellte sogar im Laufe einer Woche über 1700 tons Hämatiteisen her. Bei Vergleich mit dem ersten Vierteljahr 1900 und 1903 ergab sich für die Verschiffungen folgender interessanter Vergleich:

	1900		1903
küstenweise	95 150	gegen	167 251
nach Frankreich	17 612	„	7 925
Belgien	23 446	„	4 349
Deutschland und Holland	127 205	„	22 310
Amerika	0	„	51 160

Gesamtverladungen 294 000 tons gegen 296 000 tons.*

Für **Stahlknüppel** sind die Preise der deutschen Hütten jetzt so weit erhöht worden, dafs die Einfuhr hierher abgenommen hat. Das noch stattfindende Geschäft wird meistens gegen alte Abschlüsse von importierenden Händlern gemacht. **Stahlbleche** u. s. w. sind jetzt ebenfalls zu teuer, um von Deutschland bezogen zu werden. Die Preise sind dort mehr gestiegen als hier, und die im Betrieb stehenden Walzwerke hier sind besser beschäftigt. Die Blechfabrikation wurde von einer Hütte gänzlich aufgegeben, und eine andere grofse Gesellschaft hat den Betrieb auf einer Hütte noch immer eingestellt. Die Preise für Stahlbleche hoben sich im Februar von £ 5—10—0 auf £ 5—12—6, anfangs März auf £ 5—15—0 und Ende März auf £ 6—0—0. Stahlwinkel gingen von £ 5—5—0 auf £ 5—12—6, und Eisenbleche von £ 6—5—0 auf £ 6—15—0, Stabeisen von £ 6—0—0 auf £ 6—10—0, Wellbleche ebenfalls teurer.

* Diese Zahlen sind der hier erscheinenden Statistik der HH. Wm. Jacks & Co. entnommen.

Als Nachtrag zu den inzwischen bekannt gewordenen **Betriebsresultaten** des vorigen Jahres möchte ich nicht unerwähnt lassen, dafs die North Eastern Steel Co. keine Dividende verteilt, und die South Durham Steel Co. im Jahre 1902 33 240 £ verdiente gegen 125 834 £ in 1900 und 179 296 £ in 1899. Das Resultat für 1902 genügt nicht, um die Hypothekenzinsen voll zu bezahlen.

Der **Schiffbau** zeigt wieder etwas mehr Leben, nicht allein durch Beendigung des Tischlerstreiks, welcher 22 Wochen dauerte, sondern auch infolge neuer Aufträge. Die **Löhne** änderten sich wenig. Auf den Stahlwerken trat nach den Ermittlungen für Dezember, Januar, Februar eine Ermäfsigung von 2½ % für die nächsten 3 Monate ein. Auf den Eisenwalzwerken bleibt es beim alten. Die Eisenformer erhalten durch Schiedsspruch eine Herabsetzung von 2½ % auf Stücklohn und 1/— Wochenlohn für Löhne von 35/— und darüber. Die Kohlenbergleute erhalten vom 9. bezw. 16. Februar ab eine Erhöhung von 1¼ %.

Die Frachten behaupteten sich im allgemeinen. Der erste Dampfer nach Stettin geht heute ab, und es hielt aufserordentlich schwer, dafür volle Ladung zu erhalten. Rate 5/— per ton. Frachten sind nach Hamburg 4/—, Rotterdam und Antwerpen 3/9 bis 4/—.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Januar		Februar		März	
Middlesbrough Nr. 3 G M B	47/—	47/6	47/4½	51/—	51/—	52/9
Warrants Cassa Käufer Middlesbrough	46/4½	48/—	47/1½	51/5½	50/5	53/0½
do. Hämatit			nicht notiert			
Schottische M. N.	53/9	53/6	53/1	55/7½	56/6	57/6
Cumberland Hämatit	58/3	58/6½	58/—	60/—	60/7½	61/7

Es wurden verschifft von Januar bis März:

1903	295 938 tons	davon	22 310 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1902	235 502 „	„	30 011 „	
1901	218 798 „	„	50 050 „	
1900	293 889 „	„	127 205 „	
1899	287 401 „	„	81 006 „	
1898	245 159 „	„	48 403 „	
1897	287 268 „	„	64 239 „	
1896	241 914 „	„	47 525 „	
1895	174 663 „	„	22 750 „	
1894	224 300 „	„	35 105 „	
1893	190 289 „	„	24 321 „	

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 1 G. M. B.	53/—	per ton netto Cassa ab Werk.
„ „ 3 „	50/6	
„ „ 4 Giefserei	50/3	
„ „ 4 Puddel	48/6	
„ Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt	58/—	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants	49/9	netto Cassa Käufer.
„ Hämatite	—	
Schottische M. N.	54/8	
Cumberland Hämatite	60/—	

Eisenbleche ab Werk hier	£ 6.15/—	f. d. ton mit 2½ % Disconto.
Stahlbleche „ „ „	„ 6.—.—	
Bandstahl „ „ „	„ 7.—.—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.10/—	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.10/—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.10/—	

Die Wochenbörse verlief heute sehr flau. Die Haussepartei scheint sich zurückzuziehen. Von Amerika liegen keine neuen Geschäftsaussichten da. Warrants geben seit Ende v. W. 1/— nach und übt dies starken Druck aus. N. 3 G. M. B. wird zu 50/6 für prompte Lieferung angeboten, ohne Käufer zu finden.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Der Handelssachverständige beim deutschen Generalkonsulat in New York Hr. Waetzoldt berichtet über den amerikanischen Eisenmarkt wie folgt:

Die allgemeine Lage des Marktes für Roheisen, Stahlhalbfabrikate und Walzwerkserzeugnisse läfst sich dahin zusammenfassen, dafs für Giefsereiroheisen und Altmaterial der Markt besonders an der atlantischen Küste für die Einfuhr offen bleibt. Nach einigen Berichten soll sogar schottisches Eisen bei günstigen Durchfrachten in Cincinnati, O., verkäuflich sein. Deutsches, in der Qualität den hiesigen Marken Nr. 1 und 2 „foundry“ entsprechendes Roheisen ist zum Preise von 21 Dollars pro ton, ex Schiff, gesucht und konkurriert erfolgreich mit Roheisen aus dem Süden des Landes. Die Knappheit an Rohmaterial für die Herdofenstahlwerke gibt auch basischem und low phosphorus Roheisen erhöhte Gelegenheit zur Einfuhr. Spiegeleisen ist stets absatzfähig. Stahlhalbfabrikat bleibt absatzfähig wie im Vorjahre. Mit Rücksicht auf den hiesigen Eingangszoll gilt dies besonders für Waren in Preisen bis zu einem Cent pro lb., zwischen 10 und 13 Cents pro lb. und über 16 Cents pro lb. Auch Schweifseisenhalbfabrikat, Holzkohlenluppen und Brammen finden Absatz. Von Walzwerksfabrikaten sind Flacheisen, Rundeisen, Quadrateisen, ferner Stahlschienen und Konstruktionsmaterial, Walzdraht im Preise von weniger als 4 Cents pro lb. und runder, gezogener im Werte von mehr als 4 Cents pro lb. absatzfähig. Weniger aussichtsvoll ist die Absatzgelegenheit für Feinbleche geworden, und die Einfuhr von Grobblechen und geschweifsten Röhren ist fast gänzlich ausgeschlossen. Sollte der bevorstehende Streik der Nieter, der sich auf Brückenbau und Hochbaukonstruktion, Kessel- und Schiffbau erstrecken kann, gröfsere Dimensionen annehmen, so werden die hiesigen Walzwerke, welche Konstruktionsmaterial herstellen, den entsprechend verminderten Bedarf decken können, und die Einfuhrmöglichkeit wird demgemäfs geringer werden. Da der Streik die Werke der American Bridge Company trifft, so ist eventuell die Vergebung von Lieferungen an europäische Fabriken möglich. Namentlich dürfte dies für die Verträge amerikanischer Firmen über Lieferungen im Auslande zutreffen, die infolge des Arbeiterausstandes nicht eingehalten werden können.

Die Preisnotierungen stellten sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1903 Anfang Januar	1903 Anfang Februar	1903 Anfang März	1903 Ende März	Ende März 1902
	Dollars für die Tonne				
Giefserei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	22,75	22,25	22,25	22,25	18,75
Giefserei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	21.75	21,25	21.75	21,25	15,—
Bessemer-Roheisen (loco Pittsburg)	21,85	21,60	21,85	21,85	17,50
Graues Puddeleisen (loco Pittsburg)	20,—	20,50	20,75	21,—	18,—
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	29,50	29,50	30,—	31,—	31,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (ab Pittsburg)	1,75	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (ab Pittsburg)	2,65	2,65	2,60	2,65	3,—
Drahtstifte (ab Pittsburg)	1,85	1,90	2,—	2,—	2,05

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

In der am 28. März in Essen abgehaltenen 95. Zechenbesitzer-Versammlung wurde der Bericht des Vorstandes erstattet. Demnach betrug die rechnungsmäfsige Beteiligung im Monat Februar bei 23¼ Arbeitstagen 4806014 t und die Förderung 4041943 t, so dafs sich eine Minderförderung ergibt von 764071 t gleich 15,90 % der Beteiligung gegen 14,76 % im Januar 1903 und 21,45 % im Februar 1902. Auf den Arbeitstag berechnet stieg die rechnungsmäfsige Beteiligung gegen Februar 1902 um 10959 t gleich 5,60 % und die Förderung um 20080 t gleich 13,06 %. Abgesetzt wurden 4038697 t, gleich arbeitstäglich 173707 t d. i. gegen Februar 1902 18750 t gleich 12,10 % mehr. Der Selbstverbrauch der Zechen belief sich auf 1071768 t gleich 26,54 % des Gesamtabsatzes. Für Rechnung der Zechen wurden 84897 t gleich 2,10 % des Gesamtabsatzes im Landdebit abgesetzt. Auf alte Verträge wurden 5956 t gleich 0,15 % des Gesamtabsatzes geliefert und für Rechnung des Syndikats 2876076 t gleich 71,21 % des Gesamtabsatzes versandt. Es betrug der arbeitstägliche Versand an Kohlen 12761 D.-W., an Koks 2711 D.-W. und an Briketts 569 D.-W., zusammen 16041 D.-W.

Zum Bericht wurde noch folgendes ausgeführt: Aus der vorstehenden Nachweisung über Förderung und Absatz im Februar dieses Jahres sowie der Vergleichszahlen gegen Januar dieses Jahres und Februar vorigen Jahres ist zu ersehen, dafs die Förderung um 764071 t gleich 15,90 % hinter der rechnungsmäfsigen Beteiligung zurückgeblieben ist. Dabei ist dieselbe aber um 351525 t höher als die des Februar 1902. Der arbeitstägliche Versand ist um 2016 D.-W. gleich 14,37 % gestiegen. Die beiden ersten Monate des laufenden Jahres weisen gegen die gleiche Zeit des Vorjahrs einen um 94035 Doppelwagen gleich 13,75 % oder arbeitstäglich berechnet 2154 Doppelwagen höhern Versand auf. Es sind dieses Zahlen, die doch gewifs eine Besserung der Verhältnisse bekunden. Es lauten denn auch die Berichte über die Beschäftigung der verbrauchenden Industrien fortgesetzt günstig. Besonders die Eisenindustrie, in erster Linie die grofsen Eisen- und Stahlwerke, hat einen erheblichen Zuwachs von Arbeit erhalten, so dafs die Inbetriebnahme einer weitern Anzahl von Hochöfen notwendig geworden und eine normale Ausnutzung der Betriebseinrichtungen ermöglicht ist. Es ist zu hoffen, dafs diese Besserung anhalten wird und möglichst einen weitern Fortgang nimmt, damit auch die Preise, über die noch schwer geklagt wird, allmählich ebenfalls eine Besserung erfahren. Während so Industriekohlen regelmäfsig abgefordert werden, mufs festgestellt werden, dafs Hausbrandkohlen entsprechend der überaus milden Witterung ungenügend abgenommen werden, und es sind besonders die magern und halbmagern Sorten, deren Absatz Schwierigkeiten bereitet. In Kokskohlen ist es dagegen dem Syndikat zur Zeit nicht möglich, den Bedarf voll zu decken, was seinen Grund hauptsächlich in der erheblich verstärkten Herstellung auf den Syndikatszechen hat. Zu

Punkt 2 der Tagesordnung wurde auf Vorschlag des Vorstandes und des Beirates für das zweite Vierteljahr 1903 beschlossen, die bisherige Förderungseinschränkung von 20 % beizubehalten.

Sürther Maschinenfabrik vorm. H. Hammerschmidt.

Aus dem Bericht des Vorstandes geben wir folgendes wieder: „Wenn auch das Geschäftsjahr 1902 ein ungünstiges Ergebnis gebracht hat und aufs neue mit einem Verlust abschliefst, so ist doch in diesem Jahre ein Stillstand der rückwärtigen Bewegung für unsere Fabrik eingetreten und vielleicht eine kleine Besserung zu verzeichnen. Wohl ist der Umsatz von 1 054 396,70 *M* auf 858 358,88 *M* zurückgegangen, doch war der Eingang von Aufträgen gröfser und regelmäfsiger wie im Vorjahre und deshalb waren weitere Arbeiterentlassungen nicht nötig. Die erzielten Verkaufspreise liefsen dagegen in allen Branchen viel zu wünschen übrig und im Grofsmaschinenbau, z. B. in der Brauereibranche, für Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten, für Transmissionen u. s. w., waren dieselben noch immer verlustbringend. In den Unkosten sind, soweit überhaupt möglich, Einschränkungen eingetreten. Das Jahr 1902 zeigt einen Verlust von 71 381,91 *M* gegen 136 425,16 *M* im Jahre 1901. Diese Unterbilanz ist, nach Abzug des Vortrages von 16 469,61 *M*, aus dem Reservefonds nach Beschlufs unseres Aufsichtsrates gedeckt worden." Die vorhandenen und eingegangenen Aufträge belaufen sich am 1. Februar 1903 auf 337 544,97 *M* gegen 233 727,83 *M* im Vorjahre.

Vereins-Nachrichten.

Friedrich Toldt. †

Am 16. März d. J. verschied in Graz nach längerem Kranksein im 44. Lebensjahre der Privatdozent an der Technischen Hochschule daselbst, Stahlwerksdirektor a. D. Friedrich Toldt. In ihm ist ein auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens bewährter Fachmann frühzeitig dahingegangen.

Friedrich Toldt, im Jahre 1859 in Wien geboren, begann nach Vollendung seiner Studien die praktische Laufbahn als Hütteningenieur bei der Österreichischen Alpinen Montangesellschaft in Schwechat, verblieb hier drei Jahre und widmete dann derselben Gesellschaft seine Dienste auf den Hochofenwerken in Neuberg und Vordernberg. Danach war er eine Zeitlang Betriebsingenieur des der Firma Gebr. Böhler gehörigen Gufsstahlwerkes Kapfenberg. Im Jahre 1897 trat er als Adjunkt in den Lehrkörper der k. k. Bergakademie in Leoben ein, woselbst er nahezu 2 Jahre Vorlesungen über Hüttenkunde hielt und gleichzeitig für die Hörer des Bergfaches Encyklopädie der Hüttenkunde dozierte. Eine schwere und aufregende Zeit begann für den Heimgegangenen mit der im Jahre 1899 erfolgten Übernahme der technischen Leitung der neugebildeten Aktiengesellschaft „Salamander-Werke" in Riga, ein Unternehmen, das bei der Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse trotz aller Anstrengungen nicht zu halten war. Mit dem Keim der Krankheit, die ihn nun dahingerafft, kehrte Toldt im Herbst 1901 nach Österreich zurück und suchte seitdem in Graz und zum Teil in Gries bei Botzen Erholung. Trotz seiner Kränklichkeit habilitierte er sich noch als Privatdozent für Eisenhüttenkunde an der Technischen Hochschule in Graz und übernahm ferner mit Anfang dieses Jahres nach dem Rücktritt des Hofrats Höfer die Redaktion der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen". Auch für unsere Zeitschrift hat der Heimgegangene im Laufe der Jahre eine Reihe beachtenswerter Beiträge geliefert.

Von den gröfseren wissenschaftlichen Veröffentlichungen Toldts seien genannt: Chemisch-kalorische Untersuchungen über Generatoren und Martinöfen, sowie über Regenerativ-Gasöfen. Die Chemie des Eisens. Die Verwendung der Hochofen-Gichtgase zur Erzeugung motorischer Kraft. Die erstgenannten Schriften sind auch ins Russische und Französische übersetzt worden.

Der Schaffensfreudigkeit und erfolgreichen Tätigkeit des Verblichenen hat der Tod ein frühes Ziel gesetzt.

R. I. P.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Adamiecki, Victor, Ingenieur, Warschau, Foksalstr. 11.
von Bechen, G., Ingenieur, Ruhrort, Hafenstr. 70.
Fischer, Julius, Direktor der Stahlwerke Rich. Lindenberg Söhne, G. m. b. H., Zweigniederlassung Berlin, Berlin SW., Lindenstr. 11.
Hahn, R., Ingenieur i. F. F. A. Münzner, Obergruna b. Siebenlehn i. S.
Illies, Herm., Oberingenieur, Dillinger Hüttenwerke, Dillingen Saar.
Medvednikoff, W., Ingenieur der Hüttenwerke Kramatorskaja, Kramatorskaja, Gouv. Charkow, Rufsl.
Mohs, Gustav, Ingenieur, industrietechnischer Berater, Düsseldorf, Kreuzstrafse 24.
Mueller, Otto, Ingenieur, Hüttendirektor a. D., Wiesbaden, Kaiser Friedrich-Ring 86.
Nau, John B., Metallurgical Engineer, 35 Broadway, New York.
Nestmann, Rudolf, Oberingenieur der Maximilianshütte, Haidhof, Oberpfalz.
Paraquin, Wilh., Hütteningenieur, Frankenthal, Pfalz.
Schneefufs, E., Ingenieur, Dortmund.
Schröder, Dr. Friedr. Aug., Chemiker der Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg, Wallstr. 34.
Schröder, Dr. Georg, Gewerbe-Inspektor, Fulda, Heinrichstr. 13.
Schwarz, Tjard, Königl. Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor, Wilhelmshaven, Adalbertstr. 3a.
Stüning, P., Ingenieur, Essen Ruhr, Kahrstr. 18.
Uehlendahl, Otto, Oberingenieur d. F. Paul Schmidt & Desgraz, technisches Bureau, Hannover, Prinzenstrafse.

Neue Mitglieder:

Bruns, Heinrich, Civilingenieur, i. F. H Diederichsen, technische Abteilung, Kiel, Niemannsweg 90.
Comi, Antonio, Direttore Generale delle Officine Meccaniche, Milano, Fuori Porta Vigentina.

Heideprim, Oberingenieur, Kattowitz O.-S.
Kaiser, Generaldirektor der Buderusschen Eisenwerke, Wetzlar.
Leyde, Oskar, Oberingenieur der Ludw. Loewe A.-G., Charlottenburg, Rönnestr. 11.
Marillier, H., Ingenieur Civil des Mines, Berlin W. 15, Kaiser-Allee 209.
Oppermann, Königl. Regierungs- und Gewerberat, Arnsberg.
Wintzek, Otto, Diplom. Hütteningenieur, Laurahütte O.-S.

Verstorben:

Braetsch, H., Direktor, Breslau.
Braune, Technischer Direktor der Stummschen Werke, Neunkirchen, Bez. Trier.
Miani, Guglielmo, Ingenieur, Milano.
Rieve, Fritz, Ruhrort.
Röchling, Fritz, i. F. Gebr. Röchling, Völklingen Saar.
Zech, Emil, Chefchemiker, Hörde i. W.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 26. April 1903*

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

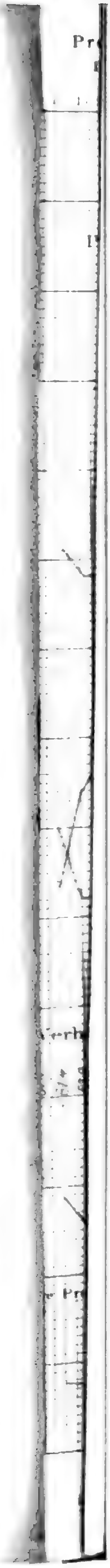
1. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco.
3. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Direktor Schilling.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag, den 25. April, Abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale der Städtischen Tonhalle eine gemütliche Zusammenkunft der **Eisenhütte Düsseldorf**, Zweigverein des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute", statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung: 1. Herstellung von poren- und lunkerfreiem Graugufs, Stahlgufs und Schmiedestücken durch Anwendung von Thermit. Von Ingenieur W. Mathesius.

2. Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisendarstellung (unter Vorführung von Proben und Lichtbildern). Von Ingenieur Otto Vogel.

* Auf mehrfach geäufserten Wunsch hin ist die Hauptversammlung vom 19. auf den 26. April verschoben worden.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 9. **1. Mai 1903.** **23. Jahrgang.**

Stenographisches Protokoll

der

Haupt-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 26. April 1903, Nachmittags 12½ Uhr,

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung und Entlastung für 1902.**
2. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Hr. Ingenieur Eichhoff.
3. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Ver. Staaten.** Referent: Hr. Ingenieur Macco, M. d. A.
4. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Hr. Direktor Schilling.
5. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergleichen.** Referent: Hr. Dr. Menne.

Die zahlreich besuchte Hauptversammlung wurde von dem Vorsitzenden Hrn. Geheimen Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg mit folgender Ansprache eröffnet:

Indem ich die heutige Hauptversammlung eröffne, heifse ich Sie namens des Vorstandes herzlich willkommen; vor allem richte ich diese Begrüfsung an die Herren, welche wir die Ehre haben, als unsere Gäste anzusehen, ich nenne insbesondere Hrn. Regierungspräsident Schreiber. Obwohl Hr. Regierungspräsident Schreiber erst seit wenigen Wochen sein neues Amt bekleidet, so ist er doch für den Verein kein Fremder; der Verein hat schon früher den Vorzug gehabt, ihn hier in seiner Mitte zu sehen, als er noch Oberregierungsrat bei der hiesigen Königlichen Regierung war; in seiner Eigenschaft als solcher hat er auch dem Verein schon einen wesentlichen Dienst geleistet, indem wir seiner Mitwirkung unsere neuen Satzungen und die Verleihung der Korporationsrechte des Vereins verdanken. Von welchem Werte diese Änderungen in den rechtlichen Verhältnissen unseres Vereins gewesen sind, beweist die Entwicklung, welche der Verein seit jener Zeit, nämlich seit Anfang 1897, genommen hat. —

Als ich Ihnen, m. H., am Schlusse des September v. J. den Geschäftsbericht erstattete, befanden wir uns noch unter der vollen Last des Druckes, unter dem unsere Werke schon seit geraumer Zeit zu leiden hatten; ich wies damals darauf hin, dafs als Grund für die mifslichen Verhältnisse einerseits die Zunahme unserer Produktion, anderseits die starke Abnahme des inländischen Verbrauchs anzusehen sei, so dafs daher der inländische Eisenverbrauch zu der stark vergröfserten Leistungsfähigkeit unserer Eisenwerke nicht im richtigen Verhältnis stehe. Als ein erfreuliches Zeichen für die innere Kraft unserer Eisenindustrie konnte ich damals bezeichnen, dafs es trotzdem gelungen sei, die Produktion im allgemeinen aufrecht zu erhalten, dafs dies aber nur der energischen Aufnahme der Ausfuhr zu verdanken gewesen sei. Seit jenem Zeitpunkte ist eine entschiedene Besserung der Verhältnisse festzustellen.

Mit Beginn des neuen Jahres hat sich der einheimische Bedarf, der sich so aufserordentlich zurückgezogen hatte, fast auf allen Gebieten gehoben; in letzter Zeit ist die Bautätigkeit, wie von allen Seiten gemeldet wird, erheblich lebhafter geworden, und da es anderseits auch noch möglich gewesen ist, für mehrere Monate hinaus reichliche Mengen für die Ausfuhr zu verschliefsen, so ist die Beschäftigung auf unseren Werken gegenwärtig allenthalben als eine befriedigende anzusehen.

Freilich lassen die Preise für die Fertigfabrikate, welche unsere Werke durchschnittlich erzielen, immer noch erheblich zu wünschen übrig.

Es ist allgemein bekannt, dafs Bestrebungen im Gange sind, um einen festen Zusammenschlufs unserer Stahlwerke für längere Zeit zu erzielen, durch welchen nach Möglichkeit eine Regelung der Erzeugung und Erzielung angemessener Preise erreicht werden soll. Wird diese Vereinigung gelingen, so bin ich nicht besorgt, dafs auch die Verbandsbildung in Fertigfabrikaten weitere Fortschritte machen wird und dadurch mifsliche Verhältnisse beseitigt werden, welche in vergangener Zeit und jetzt zu vielen Klagen Anlafs gegeben haben. Im Interesse unserer nationalen Arbeit ist dabei auch namentlich auf solche Verständigungen Wert zu legen, die dazu führen, dafs die Ausfuhr unserer Fertigfabrikate möglichst unterstützt wird. Bei der hohen Leistungsfähigkeit unserer Werke wird in Zukunft auch bei dem lebhaftesten inländischen Geschäftsgange es stets unausbleiblich sein, dafs wir einen Teil unserer Erzeugung ins Ausland schicken. Aber an dem Grundsatz mufs unter allen Umständen festgehalten werden, dafs die Ausfuhr aus nationalökonomischen Gründen für uns um so vorteilhafter ist, je weiter der Grad der Bearbeitung bei den ausgeführten Fabrikaten vorgeschritten ist. —

Um unsere Ausfuhr zu erhalten, sind natürlich gute und langfristige Handelsverträge für uns von gröfster Bedeutung. Wie allgemein verlautbart, sind die Verhandlungen wegen Abschlusses neuer Handelsverträge gegenwärtig im Gange. Ich spreche gerne die Hoffnung aus, dafs es unserer Reichsregierung gelingen möge, hierbei in Bälde zu einem günstigen Ergebnis zu gelangen, da die alsdann zu erwartende Sicherheit und Ruhe zur weiteren Entwicklung des Geschäfts unzweifelhaft beitragen wird. —

Indem ich mich nunmehr der Entwicklung unseres Vereins zuwende, kann ich feststellen, dafs dieselbe nach allen Richtungen hin eine fortschreitende gewesen ist; die Mitgliederzahl ist seit vorigem Herbst von 2746 auf 2814 gestiegen, trotzdem der Tod gerade seit jener Zeit zahlreiche Lücken in unseren Mitgliederkreis gerissen hat; erst in den letzten Wochen haben wir wieder den Verlust von zwei hervorragenden Mitgliedern bei unseren Freunden an der Saar zu verzeichnen gehabt.

Im Februar d. J. hat der Verein einen aufserordentlich harten Schlag dadurch erlitten, dafs sein getreuer Kassenverwalter, Hr. Kommerzienrat Eduard Elbers, jäh wie eine Eiche, die durch den Sturmwind gefällt wird, dahingerafft wurde. Schon bei Gründung des Vorgängers unseres Vereins, des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen, war Hr. Elbers tätig und schon bald nach der Gründung wurde ihm ein Vorstandsamt übertragen. Seit dem Jahre 1868, also volle 35 Jahre, widmete er sich mit bewunderungswürdiger Aufopferung und Liebe der Führung der Kassengeschäfte des Vereins; trotzdem diese mit dem Wachsen des Vereins im Laufe der Jahre eine enorm steigende Arbeitslast mit sich brachten, hat er das Amt bis zu seiner Todesstunde beibehalten. Dafs wir die hohe Gestalt des Verstorbenen, der uns zu seinen Lebzeiten so viele und wichtige Dienste geleistet hat, der uns in fröhlichen Stunden durch seinen Gesang so häufig erfreut hat, nicht mehr unter uns sehen, ist für uns alle ein tiefer Schmerz. Eduard Elbers' Angedenken wird in unserer Mitte fortleben. Ich bitte Sie, sich zum Zeichen dessen von Ihren Sitzen zu erheben.

Was die Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen" anlangt, so erscheint dieselbe jetzt in einer Auflage von 4800. Das zu bewältigende Material ist so stark angeschwollen, dafs die Redaktion zu einer nicht unwesentlichen Vergröfserung des Umfanges hat schreiten müssen; während in den letzten Jahren der Umfang der Hefte des ersten Vierteljahres im Durchschnitt 343 Seiten betrug, ist er im laufenden Jahre auf 432 Seiten, also um etwa 25 % gestiegen.

Die Fertigstellung der Neuauflage der „Gemeinfafslichen Darstellung des Eisenhüttenwesens", die schon bei der letzten Hauptversammlung als bevorstehend angekündigt wurde, hat sich leider infolge Überlastung der Geschäftsführung, insbesondere auch durch die Ausstellung noch hinausgezögert. Es ist jetzt jedoch der erste Teil vollständig fertiggestellt, der zweite Teil ist zur Hälfte abgesetzt und wird nunmehr in allernächster Zeit das Werkchen, dessen Herstellung namentlich in Bezug auf das viele statistische Material mühevoll und zeitraubend ist, herauskommen.

Der zweite, wiederum durch Hrn. O. Vogel bearbeitete Band des „Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen", dessen erster Band, wie bereits auf voriger Hauptversammlung erwähnt, allseitig freundliche Aufnahme gefunden hat, ist gegenwärtig in der Presse und wird den Mitgliedern binnen kurzem zugehen. Sein Umfang wird ebenso grofs wie im Vorjahr sein.

Was die Neuherausgabe des „Normalprofilbuches" anlangt, so sind seitens der übrigen beteiligten Vereine, nämlich des Vereins deutscher Ingenieure, des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und des Verbandes deutscher Schiffswerften inzwischen die Delegierten für die gemeinsame grofse Kommission ernannt worden. Seitens unseres Vereins sind die HH. Baumann, Märklin, Malz und Schrödter in die Kommission gewählt worden. Die Gesammtkommission, zu der aufserdem noch zwei Vertreter des Reichsmarineamts entsendet werden sollen, wird voraussichtlich bald ihre Tätigkeit aufnehmen.

Die Frage des Feuerschutzes für Eisenbauten, über die an dieser Stelle bereits früher berichtet wurde, ist inzwischen soweit gediehen, dafs das von den beteiligten drei Vereinen, nämlich dem Verein deutscher Ingenieure, dem Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und unserem Verein gemeinsam herauszugebende Musterbuch für den Feuerschutz von Eisenbauten nunmehr im Entwurf fertig vorliegt. Die Herausgabe dieses Musterbuches ist für die nächste Zeit zu erwarten.

Durch das Hauptkomitee der Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung Düsseldorf 1902 ist unserm Verein zum Zwecke der Förderung des Eisenhüttenwesens, in erster Linie seiner wissenschaftlichen Ausbildung und Weitergestaltung in Rheinland und Westfalen, ein Betrag von 100000 *M* überwiesen worden. Dem Verein wurde dabei anheimgegeben, den an die Ausstellungsleitung gestellten Antrag des Hrn. Professor Dr. Wüst auf Errichtung eines eisenhüttenmännischen Instituts auf der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule zu Aachen zu erledigen. Der Vorstand hat inzwischen in dieser Angelegenheit beschlossen, dem preufsischen Kultusminister den Betrag von 100000 *M* zur Verfügung zu stellen unter den Voraussetzungen:

1. dafs das zur Aufnahme des eisenhüttenmännischen Instituts bestimmte Gebäude in einer den Bedürfnissen wohl entsprechenden Weise errichtet wird;
2. dafs dieses Gebäude ausschliefslich für die Lehrzwecke der Hüttenkunde Verwendung findet;
3. dafs eine besondere hüttenmännische Fakultät an der Hochschule errichtet wird, und diese mit Lehrstühlen und Lehrmitteln in ausreichender Weise ausgestattet wird;
4. dafs der Bau baldmöglichst begonnen und fertiggestellt wird,

und ferner beschlossen, in dieser Eingabe gleichzeitig auch den Antrag auf Errichtung einer besonderen hüttenmännischen Fakultät an der Technischen Hochschule in Aachen einzureichen.

Wir hoffen, dafs dieser Bitte bald entsprochen und damit eine Einrichtung geschaffen wird, die bitter notwendig ist und dem ganzen Vaterlande zum Segen gereichen wird. (Beifall.)

Nach diesen geschäftlichen Mitteilungen erhielt Hr. Director Coninx das Wort zur Abrechnung für 1902. Seinem Antrag auf Entlastung wurde entsprochen und dabei Gelegenheit genommen, Hrn. Otto Elbers für die interimistische Verwaltung des Kassenführeramtes den Dank des Vereins auszudrücken.

(Fortsetzung in nächster Nummer.)

W. Garrett über den Stahltrust und die unabhängigen Walzwerke.

Die Frage, ob es den kleineren unabhängigen amerikanischen Walzwerken, welche auf den Bezug fremden Rohmaterials angewiesen sind, möglich sein wird, den Wettbewerb mit der United States Steel Corporation auszuhalten, beschäftigt gegenwärtig die amerikanische Fachpresse. Der bekannte amerikanische Walzwerksfachmann W. Garrett führt in einer soeben erschienenen Abhandlung aus, dafs für manchen energischen Mann, welcher jahrelang in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten tätig gewesen ist und welcher infolge der Zusammenlegung vieler Betriebe durch die United States Steel Corporation seiner Tätigkeit beraubt wurde, es eine wichtige Frage sei, ob es erstens möglich sei, Rohmaterial so billig zu beschaffen und zweitens dieses so billig bei beschränkter Produktion weiter zu verarbeiten, dafs es gelinge, mit Erfolg gegen die United States Steel Corporation in Wettbewerb zu treten, und ob es daher zu empfehlen sei, neue kleinere Werke mit beschränkten Mitteln zu errichten. Er glaubt diese Fragen auf Grund seiner Kenntnis der amerikanischen Verhältnisse bejahen zu können.* Bezüglich der Beschaffung des Rohmaterials spricht Garrett die Meinung aus, dafs es der United States Steel Corporation unmöglich sein werde, auf die Dauer die riesigen, bisher aufgeschlossenen Mengen Erz in der Hand zu behalten, dafs es ihr ferner unmöglich sei, alle Transportmittel zu Wasser und zu Lande zu beherrschen, da sie kein ausschliefsliches Recht auf dieselben habe, und dafs man endlich in Cleveland mit unabhängig gebliebenen Firmen langfristige Lieferverträge zu Preisen machen könne, welche einen erfolgreichen Wettbewerb gestatteten. Die gegenwärtigen hohen Roheisenpreise seien künstlich herbeigeführt, was schon aus dem geringen Preisunterschied zwischen Halb- und Fertigfabrikaten hervorgehe, ein Unterschied, der ohne den ausländischen Wettbewerb noch geringer sein würde. Die hohen Preise für Halbfabrikate wirken natürlich der Entwicklung der kleinen, Blech, Stabeisen und Draht erzeugenden Werke entgegen, ferner hält die Verteuerung des Roheisens und Schrotts Leute mit beschränktem Kapital davon ab, ihr Geld in Bessemer- oder Martinwerken zur Erzeugung ihres eigenen Bedarfs an Knüppeln, Platinen u. s. w. anzulegen. Garrett ist indessen der Meinung, dafs sich die gegenwärtigen Roheisenpreise auf die Dauer nicht halten werden, da nicht nur die Steel Corporation in nächster Zeit noch einige weitere Hochöfen in Betrieb setzen wird, sondern auch noch zahlreiche andere Werke Roheisen erblasen.

* „The Iron Trade Review“, 5. März 1903 S. 83.

Garrett gibt alsdann eine kurze Schilderung der neuesten Walzwerksanlagen zur Erzeugung von Handelseisen von $9^1/_2$ bis 38 mm Durchmesser u. s. w. der Carnegie Steel Company in Duquesne,* welche eine durchschnittliche tägliche Erzeugung von 600 t zu liefern imstande sind, und wirft die Frage auf, ob es möglich sei, mit einem beschränkten Kapital ein Walzwerk von gleicher Leistungsfähigkeit zu erbauen. Zur Beantwortung dieser Frage entwirft er den in Abbildung 1 wiedergegebenen Plan eines Walzwerks, dem er einen Kostenanschlag hinzufügt.

Das Ausgangsmaterial bilden 6- oder 7zöllige Blöcke, welche in einer Hitze zu $^1/_2$- bis 3zölligem Rund- oder Quadrateisen ausgewalzt werden sollen; ferner sollen Flacheisen von $1 \times ^1/_4$ bis 4×1 Zoll gewalzt werden. Den Grundrifs eines solchen Walzwerks zeigt Abbildung 1; dasselbe soll 250 t in 24 Stunden erzeugen, eine gröfsere Anzahl von Sorten als die Duquesne-Werke liefern und in vollendetem Zustande 200 000 $ kosten. In drei derartigen Werken läfst sich demnach eine tägliche Erzeugung von 750 t erreichen. Jede Anlage umfafst einen oder zwei Laughlinsche kontinuierliche Wärmöfen, eine 18zöllige Strafse mit zwei Gerüsten, gegenüber dem zweiten Gerüst ein anderes Gerüst in Tandemaufstellung, so dafs das Walzen hier kontinuierlich erfolgt. Ferner ist eine 12zöllige Strafse vorhanden; dieselbe besteht aus fünf in einer Linie liegenden Gerüsten und drei Gerüsten, die ebenfalls in Tandemaufstellung dem ersten Gerüst gegenüberstehen. Die ersten vier Gerüste der Fertigstrafse sind demnach kontinuierlich. Gegenüber dem ersten Gerüst der 18zölligen Strafse sind die bei Trioblockwalzwerken üblichen Hebetische vorgesehen. Die 6zölligen Blöcke werden in sechs Stichen auf $2^3/_4$ Zoll im Quadrat herabgewalzt und dann in das zweite Gerüst übergeführt, wo sie in zwei weiteren Stichen auf $1^3/_4$ Zoll im Quadrat gebracht werden; da diese zwei Stiche hintereinander liegen, ist der Prozefs kontinuierlich und das Walzstück wird einer Schere zugeführt, welche zwischen der 18zölligen und der 12zölligen Strafse liegt. Beim Walzen von $^1/_2$- bis $^5/_8$zölligem Eisen mufs das

* „Stahl u. Eisen“ 1903 Nr. 2 S. 117, Nr. 3 S. 176.

Walzstück in zwei Teile geschnitten werden, da das Warmbett nur 200 Fuſs lang ist. Alle Sorten von 3/4 Zoll und mehr Durchmesser können aus dem ganzen Block ausgewalzt werden, bei einigen gröberen Sorten lassen sich sogar stärkere als 6 zöllige Blöcke verwenden. Die Anzahl der zum Betrieb dieses Walzwerks — z. B. beim Herabwalzen von 6 zölligen Blöcken bis auf 3/4 zölliges Rundeisen — benötigten Leute ist geringer als in Duquesne. Es sind erforderlich: Ein Mann zur Bedienung der Hebetische an der 18 zölligen Straſse; ein Mann an den Scheren, drei Mann an der 12 zölligen Straſse und vier Mann zum Richten der Stäbe. Beim Walzen von Flacheisen oder Winkeln können allerdings mehr Leute erforderlich werden, was bei dem folgenden Kostenanschlage berücksichtigt ist, indessen spielen die Arbeitslöhne bei dem ganzen Anschlage eine verhältnismäſsig geringe Rolle, so daſs ein Mann mehr oder weniger nicht viel Unterschied macht. Die Einzelheiten des Kostenanschlages zeigt die folgende Zusammenstellung:

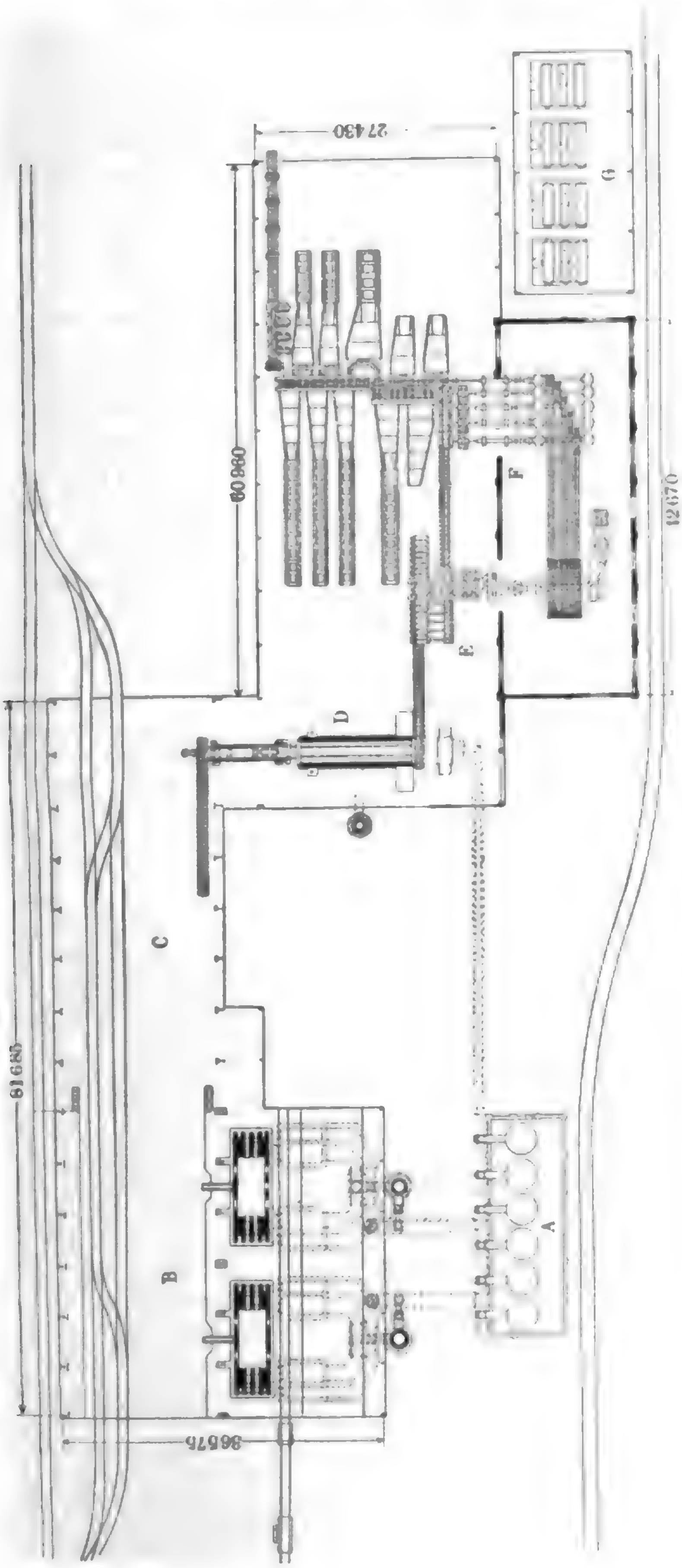


Abbildung 1: Handelseisenwalzwerk.

A Generatoren. B Gieſshalle. C Abstreifer. D kont. Wärmofen. E 18" Walzwerk. F 12" kont. Walzwerk. G Kesselhaus.

	Dollar
1 Vorarbeiter an den Wärmöfen	7,00
3 Hilfsarbeiter (zu je 2,50 $)	7,50
1 Mann zum Einsetzen	1,50
2 Mann an den Generatoren	4,00
Löhne bei den Wärmöfen	20,00
1 Vorwalzer	12,00
1 Walzer	4,00
5 Arbeiter (zu je 2,50 $)	12,50
1 Mann an der Schere, 12zöll. Straſse	2,00
4 Mann beim Richten (zu je 1,75 $)	7,00
2 Mann zur Bedienung der Hebetische an der 18zöll. Straſse (zu je 2,50 $)	5,00
1 Vorarbeiter an der Schere	3,00
5 Mann zum Schneiden und Verladen der fertigen Stäbe (zu je 1,75 $)	8,75
Löhne beim Walzen	54,25
1 Maschinist	3,00
3 Heizer	5,25
1 Mann zum Fortschaffen der Asche	1,50
6 Tagelöhner zum Ausladen der Kohle und für sonstige Arbeiten	9,00
Zusammen Maschinen, Kessel u. s. w.	18,75
1 Walzendreher	5,00
1 Gehilfe	2,50
1 Schlosser	5,00
1 Schmied	4,00
1 Schmiedegehilfe	2,00
Löhne für doppelte Schicht	18,50
Löhne für einfache Schicht	9,25
1 Maschinist	2,75
Löhne für Unterhaltung	12,00

Zusammenstellung:

	Dollar
Löhne bei den Wärmöfen	20,00
Löhne beim Walzen	54,25
Maschine, Kessel u. s. w.	18,75
Löhne für Unterhaltung	12,00
Summa	105,00

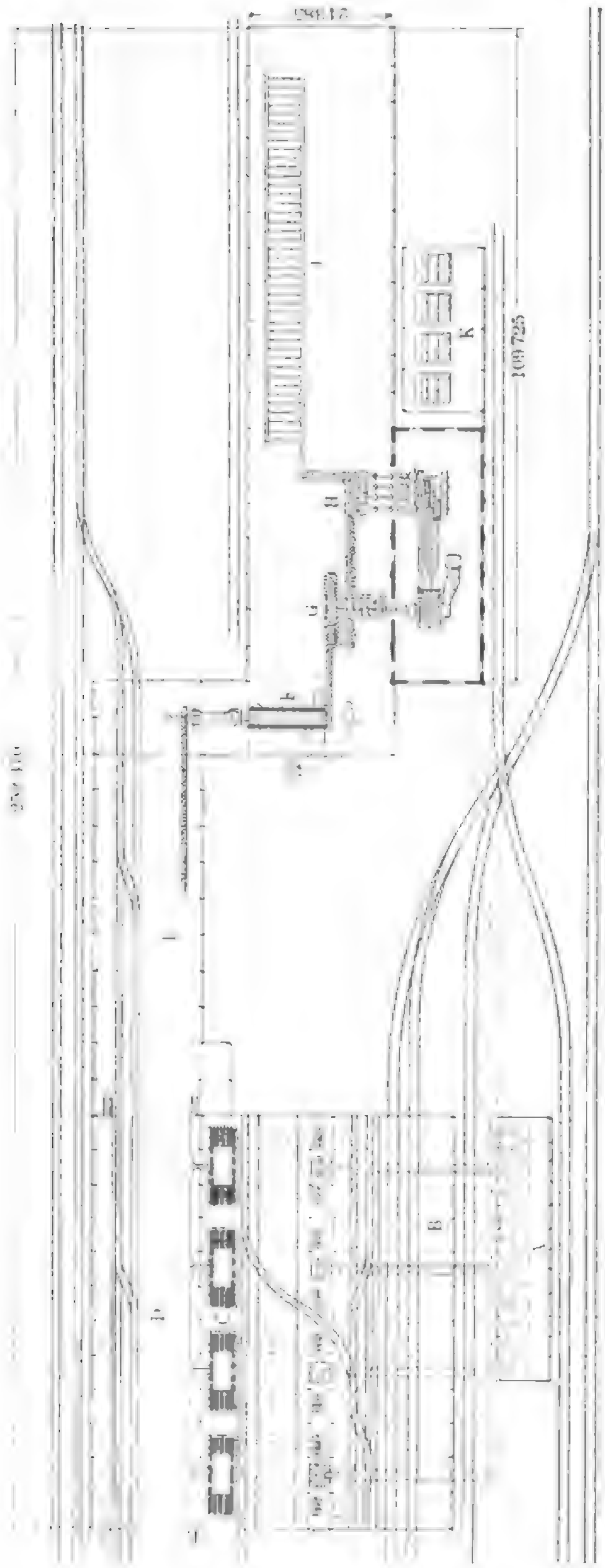


Abbildung 2. Drahtwalzwerk.

A Generatoren. B Schrottlager. C 25 t-Martinöfen. D Gießhalle. E Abstreifer. F kont. Wärmofen. G 18" Strafse. H 12" Strafse. J Warmbett. K Kesselhaus.

Bei einem Durchschnitt von 125 t kommen demnach auf die Tonne 84 Cents für sämtliche Löhne. Es ergeben sich alsdann die folgenden Gesamtkosten:

	Dollar
Kohle für die Wärmöfen, 200 Pfund zu 1,75 $ die Tonne	0,175
Kohle für Dampferzeugung, 600 Pfd. zu 1,75 $ die Tonne	0,525
Verlust durch Abbrand, 2 % zu 30 $	0,60
Verlust durch Abfall-Enden, 6 % zu 30 $ = 1,8 $ und ½ für Schrottwert gutgeschrieben	0,90
Material, Abnutzung, einschliefslich der Walzen u. s. w.	0,50
Gesamtlöhne	0,84
Gesamtkosten für die Tonne von dem Empfang des Blockes bis zum Verladen des fertigen Materials	3,540

Hierzu kommen natürlich noch die Verwaltungskosten. Diese Aufstellung entspricht einer Walzwerksanlage; um die Leistungsfähigkeit der Duquesne-Werke zu erreichen, wären drei solcher Anlagen erforderlich, wobei sich indessen Verwaltungs- und Allgemeinkosten im Verhältnis verringern. In den über die Duquesne-Walzwerke veröffentlichten Berichten werden keine Angaben über die Walzkosten gemacht, so dafs sich in dieser Beziehung kein Vergleich anstellen läfst. Indessen ist es möglich, die Anlagekosten der beiden Anlagen einander gegenüber zu stellen. Garrett tut dies in folgender Weise:

Um die in Duquesne erzielten Ergebnisse, mit einem Block von 18 × 22 Zoll beginnend, zu erreichen, sind nötig: Ein schweres Blockwalzwerk, welches gerade nicht so teuer wie die 40zöllige Strafse in Duquesne zu sein braucht — letzteres hat über 500 000 $ gekostet — sich aber doch auf mindestens 400 000 $ stellt; ferner ein kontinuierliches Knüppelwalzwerk mit einer Antriebsmaschine von 5000 P.S., fliegender Schere, einem automatischen Kühlbett, Kran u. s. w., welches gleichfalls mindestens 400 000 $ kostet. Endlich braucht man zwei Fertigstrafsen, eine 13zöllige und eine 10zöllige, jede mit einem 470 Fufs langen Warmbett. Diese Strafsen mit Maschine, aber ohne Gebäude, kosten über 800 000 $, wozu man, um sicher zu gehen, noch 100 000 $ für die gesamten Gebäude rechnen mufs, wodurch sich ein Gesamtbetrag von 900 000 $ ergibt. Wir erhalten demzufolge:

	Dollar
ein Blockwalzwerk	400 000
ein kontinuierliches Walzwerk . .	400 000
zwei Fertigstrafsen	900 000
	1 700 000

Diesen Kosten gegenüber stehen die für 3 Walzwerke (wie vorstehend beschrieben) im Betrage von 600 000 $, so dafs sich ein Preisunterschied von 1 100 000 $ ergibt.

Zu Gunsten der Duquesne-Anlage kann der Einwand erhoben werden, dafs die Herstellungskosten eines kleinen 6 × 6 zölligen Blocks bedeutend gröfser als die eines 18 × 22 zölligen sind. Garrett räumt dies ein, macht dagegen aber geltend, dafs diese grofsen Blöcke wieder erhitzt und je nach Erfordernis in ein oder zwei Hitzen zu Knüppeln ausgewalzt werden müfsten, was ungefähr 1,80 $ f. d. Tonne koste, so dafs

2. Abgesehen von etwaigen, durch die Verwendung kleinerer Blöcke verursachten Mehrkosten — nach Garrett werden keine Mehrkosten verursacht — ist aufser den eigentlichen Selbstkosten ein aufserordentlicher Betrag von 8 bis 10 $ f. d. Tonne zu decken, welcher dazu dient, eine Verzinsung des stark verwässerten Kapitals der Corporation zu ermöglichen. Dies sind Lasten, die einem mit mittlerem oder kleinerem Kapital arbeitenden Betriebe erspart bleiben.

3. Wenn ein 6 × 6 zölliger oder 8 × 8 zölliger Block ein neuer Handelsartikel würde, wie dies bei dem 4 zölligen Knüppel nach Einführung der Garrettschen Walzwerke der Fall war, so würde der Preis desselben bald auf einen den Betrieb lohnenden Stand kommen.

4. Die in einem Block beim Erkalten stattfindende Saigerung wächst bekanntlich mit der

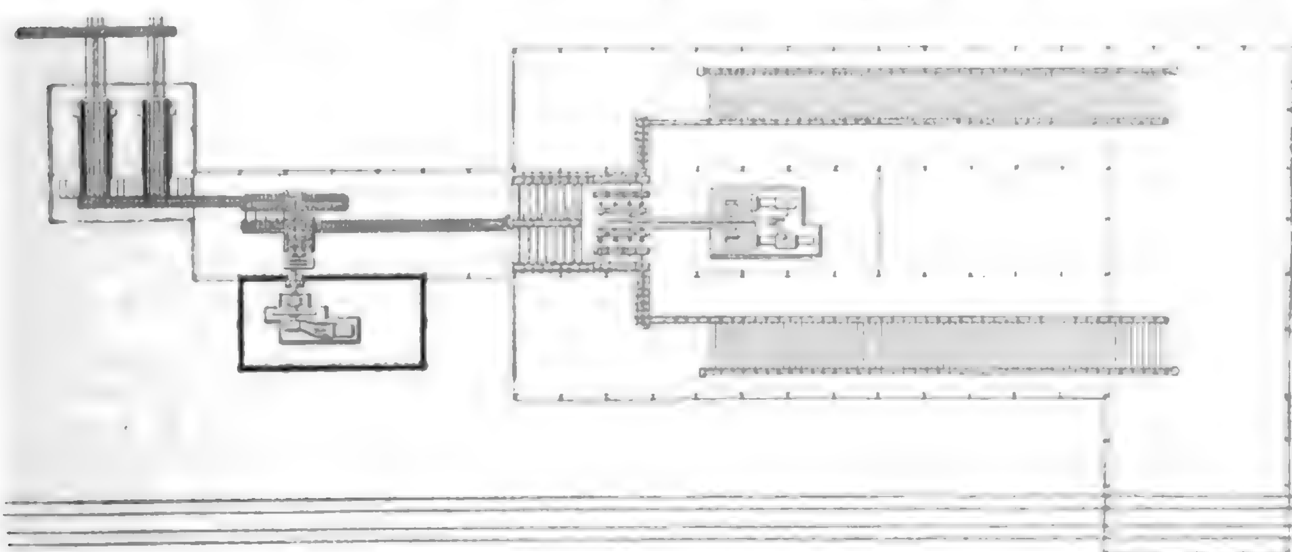


Abbildung 3. Vor- und Blockwalzwerk zu zwei Fertigstabeisenstrafsen.

die direkt gegossenen kleinen Blöcke sich nicht teurer als die gewalzten Knüppel stellten. Verzinst man den Betrag von 1 100 000 $, welcher dem Unterschied der Anlagekosten der beiden verschiedenen Walzwerke entspricht, mit 5 %, so ergeben sich 55 000 $ jährlich, welche bei einer jährlichen Erzeugung von etwa 150 000 t einen Zuschlag von 36⁶/₁₀ Cents auf die Tonne Blöcke ausmachen, ganz abgesehen von der gröfseren Abnutzung, Abschreibung u. s. w. bei den schwereren Strafsen, so dafs 2,16 $ zum Ausgleich der Mehrkosten der kleinen Blöcke zur Verfügung stehen.

Kurz zusammengefafst gipfelt die Garrettsche Beweisführung in folgenden Sätzen:

1. Eine Walzwerksanlage zur Erzeugung von 600 t Handelseisen täglich, wie sie die Duquesne-Werke der Carnegie Steel Co. liefern, kann mit einem Kostenaufwand von 600 000 $ erbaut werden gegen 1 700 000 $, welche für eine Anlage nach Muster der Duquesne-Werke erforderlich sind.

Gröfse des Blockes und ist in vielen Fällen die Veranlassung, dafs bis zu $^1/_3$ des oberen Teiles des Blockes für manche Zwecke, z. B. Fabrikation von Achsen, Schienen, verzinnten Blechen u. s. w. unbrauchbar wird. Das deutet eigentlich darauf hin, dafs man bezüglich der Blockgröfse die wirtschaftliche Grenze überschritten hat, und spricht zu Gunsten der kleinen Blöcke.

5. In Anbetracht des Umstandes, dafs die amerikanischen Stahlformgufswerke — ungefähr 75 in allem — nur mit einer Schicht arbeiten, da das Giefsen und Formen nur bei Tage stattfindet, schlägt Garrett vor, in der Nachtschicht auf diesen Werken, zur Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit, kleine Blöcke für den Verkauf herzustellen. Ferner glaubt er, dafs schon in naher Zukunft der Typus eines mit einem Handelseisenwalzwerk verbundenen Stahlformgufswerks in die Erscheinung treten werde, dem man zwei basische Öfen hinzufügen könne; alsdann würden die phosphorarmen Abfall-Enden des basischen Materials einen nützlichen und

wertvollen Schrott für den sauren Stahlformgufs bilden.

Aufser dem oben erschienenen Plan eines Handelseisenwalzwerks gibt Garrett noch den Grundrifs eines Drahtwalzwerks (Abbildung 2), um Walzdraht Nr. 5 in einer Hitze aus 7 × 7-zölligen Blöcken von 600 Pfund Gewicht auszuwalzen, und den Plan eines Vor- und Blockwalzwerk zu zwei Fertigstabeisenstrafsen (Abbildung 3). Die letztgenannte Anlage gestattet, dafs während des Auswechselns der Walzen auf der einen oder auf der andern Strafse beständig weiter gewalzt wird.

* * *

Es erscheint unmöglich, die Ausführungen des Amerikaners Garrett unverändert auf deutsche Verhältnisse zu übertragen, und die Besitzer kleiner deutscher, sogenannter reiner Walzwerke sind vorläufig wohl kaum in der Lage, aus den Vorschlägen Garretts Nutzen zu ziehen. Erstens darf der Unterschied zwischen den deutschen Verbandsbildungen und den amerikanischen Verhältnissen nicht aufser acht gelassen werden. Bei uns findet durch die Verbände eine Regulierung des Preises und der Mengen der Produktion statt; die Verbände umfassen den gröfsten Teil der Produzenten. Die Amerikaner sind weiter fortgeschritten, bemühen sich aufserdem, in erster Linie durch Vereinfachung der Betriebe und durch Konzentrierung der einzelnen Fabrikationszweige, die Herstellungskosten zu ermäfsigen, und sind bestrebt, durch diese Ermäfsigung den aufsenstehenden Wettbewerb zu erdrücken. Während es also denkbar erscheint, dafs ein amerikanischer Besitzer eines reinen Walzwerkes Roheisen zu niedrigeren Preisen erhält, wie die United States Steel Corporation solches herstellt oder verkauft (denn nur etwa 60 % der Produktion werden durch die letztere vertreten), scheint das in Deutschland beinahe ausgeschlossen, da der Syndikatspreis für alle Käufer mafsgebend ist. Die von Garrett bezüglich der Beschaffung des billigen Rohmaterials gemachten Voraussetzungen treffen für Deutschland also nicht zu.

Was ferner die Vergleichung der in grofsartigster und kostbarster Weise errichteten Duquesne-Walzwerke mit den vom Verfasser vorgeschlagenen betrifft, so ist zuerst zu erwähnen, dafs für deutsche Marktverhältnisse ein Walzwerk, welches 250 t Handelseisen (nur Rund-, Quadrat- und Flacheisen von 12—35 mm) in 24 Stunden zu erzeugen in der Lage ist, schon die Leistungsfähigkeit der bedeutendsten deutschen Walzenstrafse derartig übertrifft, dafs man nicht von einer „eingeschränkten Erzeugung“ reden kann und dafs es schon Schwierigkeiten machen würde, die Erzeugung einer solchen Strafse zu verkaufen, geschweige denn diejenige von drei Strafsen.

Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, dafs man in der Anlage einzelner Werke, was die Grofsartigkeit und Kostspieligkeit betrifft, zu weit gegangen ist und dafs eine weisere Beschränkung oft wirtschaftlich richtiger gewesen wäre. Um einen solchen Fall scheint es sich nach der Ansicht Garretts auch bei den Duquesne-Walzwerken zu handeln und ist ihm daher wohl in seinen Ausführungen recht zu geben. Jedoch scheint uns anderseits auch der von ihm genannte Preis von 200 000 $ sehr niedrig. Die von ihm gegebene Selbstkostenrechnung ist nach den vorliegenden Zeichnungen nicht genau auf Richtigkeit zu prüfen, besonders erscheint es beinahe unmöglich, mit einer Belegschaft von 41 Mann i. d. Schicht = 82 Mann i. d. Doppelschicht das Material für eine Produktion von 250 t Stabeisen abzuladen, zu transportieren, zu wärmen, zu walzen, zu schneiden, zu richten, zu bündeln und zu verladen. Die hohen, in Ansatz gebrachten Einzellöhne für die ersten Arbeiter können die zu niedrige Arbeiterzahl auch nicht ausgleichen. Im übrigen erscheinen 0,84 $ = 3,70 ℳ an Gesamt-Arbeitslöhnen bei den Ansprüchen, welche hier in Deutschland an Handelseisen gestellt werden, unwahrscheinlich niedrig.

Der Abfall von nur 6 % des Einsatzes erscheint in Anbetracht der vorgesehenen Verwendung von kleinen Rohblöcken zu niedrig gegriffen, wenn das Stabeisen keine Doppelungen haben soll, denn jeder Rohblock hat einen mehr oder weniger schaumigen Kopf, welcher sogar schon beim Walzen Schwierigkeiten machen dürfte. Auch der in Ansatz gebrachte Betrag von 0,50 $ = 2,20 ℳ auf die Tonne für Schmier- und Dichtungsmaterial, Lager, Walzen, Reserveteile, Abnutzung und Instandhaltung von Rohrleitungen, Kesseln, Generatoren, Maschinen, Scheren u. s. w., für Geleise, Rangierarbeiten, Lokomotivbetrieb u. s. w. ist unwahrscheinlich niedrig. Überhaupt macht die ganze Rechnung den Eindruck, als wenn sie von jemand aufgestellt sei, der danach ein Walzwerk verkaufen will, der sich aber wohl hüten würde, unter persönlicher Haftung danach den wirklichen Betrieb zu übernehmen. Wären die Zahlen von Garrett richtig, so müfste er in der Lage sein, unter deutschen Verhältnissen bei einem Halbzeugverbands-Rohblockpreis von 77,50 + Fracht = 80 ℳ und bei einem Kohlenpreis von 13 ℳ für Generatoren + 10 ℳ für Kesselkohlen franco Werk Stabeisen von 12—35 mm zu 13,14 ℳ durchschnittlich effektiv für alle Sorten über den Rohblockpreis zu erzeugen.

Aber selbst angenommen, die Zahlen wären richtig, so würde doch immer das deutsche reine Walzwerk mit nennenswerten und in schlechten

Zeiten seine Existenz bedrohenden höheren Selbstkosten arbeiten als diejenigen grofser Betriebe, welche ihre eigenen Erze, Kohlen, Hochöfen und Thomaswerke haben, abgesehen davon, dafs die grofsen Werke viel leichter in der Lage wären, derartige billig arbeitende Walzenstrafsen zu errichten oder alte durch solche neue zu ersetzen. Jedenfalls würden sie keinen Augenblick zögern, günstig arbeitende Einrichtungen eines kleinen Walzwerkes nachzubilden, um ihren Vorsprung vor den reinen Walzwerken zu sichern.

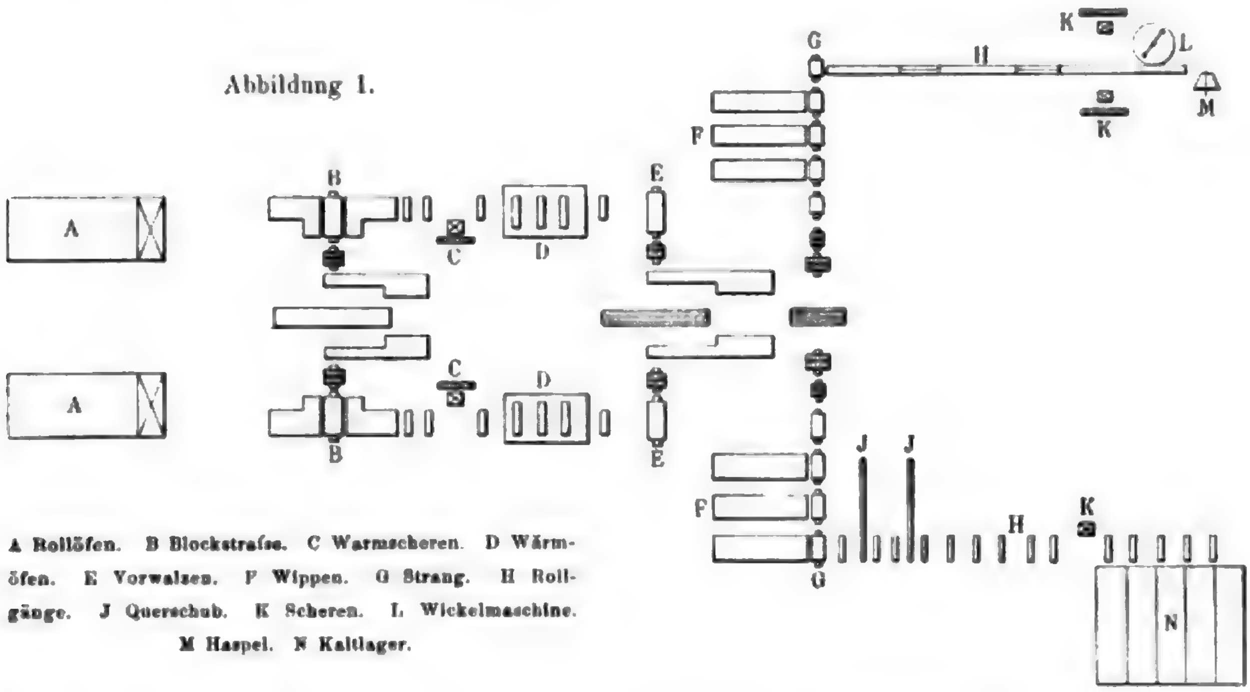
Über Bau und Betrieb einer kombinierten Grob- und Universalstrafse.

Von J. Hübers-Frankfurt a. M.

In der nachstehenden Abhandlung, welche sich an meine früheren Aufsätze in „Stahl und Eisen“ * anschliefst, bin ich von dem Gedanken ausgegangen, dafs jedes Werk sich einerseits bestreben mufs, ein möglichst grofses Walzprogramm in einer Anlage zu erledigen, andererseits aber gezwungen ist, mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs infolge einer schlechten Konjunktur nicht zwei Strafsen nebeneinander betrieben werden können. Ich habe geglaubt, diese Aufgabe für eine Grob- und Universalstrafse dadurch am besten lösen zu können, dafs ich beide Strafsen durch eine gemeinsame Ofen- und Maschinenanlage betreibe, so dafs man in der Lage ist, sowohl beide Strafsen zusammen, wie auch bei schlechten Zeiten jede einzeln, den Aufträgen entsprechend, arbeiten zu lassen.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, habe ich zwei Rollöfen für ausreichend gehalten, um bei vollem Betriebe beider Strafsen die Blöcke zu wärmen. Als Betriebskraft habe ich Dampf gewählt, weil über den elektrischen und den Gasmotoren-Antrieb ein abschliefsendes Urteil noch aussteht. Je eine Zwillingsmaschine mit Hoch- und Niederdruckcylinder treibt die Blockstrafse und Fertigstrafse an. Von den Öfen aus gesehen, an der rechten Kurbelseite der Maschinen, kupple ich die Gerüste für die Grobstrecke, an der linken Seite die der Universalstrafse an. Getrennt will ich nun zuerst die Anlage und Kalibrierung einer Grobstrafse, dann einer Universalstrafse besprechen.

Abbildung 1.



A Rollöfen. B Blockstrafse. C Warmscheren. D Wärmöfen. E Vorwalzen. F Wippen. G Strang. H Rollgänge. J Querschub. K Scheren. L Wickelmaschine. M Haspel. N Kaltlager.

I. Die Grobstrafse.

Da ich als Walzprogramm für obige Strafse: Quadrateisen von 45 bis 100 mm, Rundeisen von 42 bis 95 mm, Flacheisen von 80 bis 200 mm,

* „Stahl und Eisen“ 1902, Nr. 24 S. 1362; 1903 Nr. 3 S. 174.

Winkeleisen von 50 bis 100 mm, dazu U-Eisen u. s. w. annehme, so halte ich es für am zweckmäfsigsten, wenn man diese Abmessungen aus 12 zölligen, rohen oder vorgewalzten Blöcken herstellt, die man in der Blockstrafse auf das verlangte Quadrat abdrückt.

Die Maschine der Blockstrafse hätte maximal etwa 600 P.S. zu leisten und 60 bis 80 Touren in der Minute zu machen. Die Ballenlänge der Walzen des Triogerüstes beträgt 2000 mm bei 850 mm Durchmesser. Eine gute Kalibrierung für dieses Gerüst wäre folgende:

Walzen 5 mm Sprung.

Unteres Kaliber in mm:	Oberes Kaliber in mm:
318 . 260	262 . 260
269 . 215	217 . 217
226 . 170	173 . 173
182 . 137	139 . 139
146 . 112	115 . 115
122 . 100	101 . 94

Den verlangten Abmessungen der Fertigfabrikate angepafst, wird der Block ausgewalzt — Wippen vor und hinter der Walze erleichtern die Arbeit — zur Warmschere geleitet, in Stücke geschnitten und diese in den Wärmofen geführt. Die Herdoberfläche des Ofens liegt mit der Hüttensohle in gleicher Höhe und hat eingebaute Rollen aus feuerfestem Material, die Maschinenantrieb erhalten und die vorgewärmten Stücke nach Bedarf nach der entgegengesetzten Seite des Ofens zur Vorstrafse der Grobstrecke hinführen. Der Transport des ausgewalzten Blockes von der Blockstrafse geschieht mittels einer durchgehenden Rollenanlage bis zur Vorwalze der Grobstrafse. Den Antrieb erhält letztere wieder durch eine Zwillingsmaschine mit Hoch- und Niederdruck, einer Leistung von maximal 1200 P.S. bei 60 bis 80 Touren in der Minute, während das Vorgelege für den Strang 150 bis 200 Touren machen soll. Die Übersetzung geschieht am besten durch Seilantrieb, doch soll man den Seilen keinen gröfseren Durchmesser als 50 bis 55 mm geben, da sich diese in der Praxis in Bezug auf Betriebssicherheit am besten bewährt haben. Die Vorwalze besteht aus einem Triogerüst, dessen Walzen 1600 mm Ballenlänge und 600 mm Durchmesser haben. Da die Vorstrafse lediglich den Zweck hat, das in der Blockstrafse vorgewalzte Eisen weiter auszustrecken, so empfiehlt es sich, Spitzbogenkaliber einzudrehen. Bei 4 mm Sprung der Walzen schlage ich folgende Kalibergröfsen vor: 166, 155, 145, 130, 120, 110, 100, 95, 90 und 85 mm. Ein einfacher Hebel vor und hinter dem Gerüst erleichtert die Arbeit. Der letztere Hebel läuft auf einer Gleitschiene, die von der Vorstrafse bis zum ersten Gerüst der Fertigstrecke reicht. Wenn das Walzstück demnach den letzten Stich in der Vorwalze erhalten hat, wird es abgeschnappt und durch den hinteren Hebel zum ersten Stich in der Fertigwalze gebracht. Die Fertigstrafse ist eine Doppel-Duo-Anlage, deren Walzen 400 mm Durchmesser und 1200 mm Ballenlänge haben. Sie besteht aus vier Doppel-Duo-Gerüsten:

I. Gerüst ein Doppel-Duo — Quadratwalze,
II. „ „ Doppel-Duo — Stufenwalze,
III. „ „ unteres Duo — Stauchwalze für scharfkantig Flacheisen,
„ oberes Duo — glatte Flachwalzen,
IV. „ „ unteres Duo — Stauchwalze für abgekantet und abgerundet Flacheisen, Radreifen u. s. w.,
„ oberes Duo — glatte Flachwalzen, oder das ganze vierte Gerüst zum Wechseln auf Profileisen nach Bedarf.

Das erste Gerüst, die Quadratwalze, müfste folgende Kaliber erhalten; oben und unten 125, 115, 105, 95, 85, 75, 66, 57, 50, 47 und 45 mm Quadrat.

Das zweite Gerüst ist die in Abbildung 2 dargestellte Stufen- oder Staffelwalze, welche

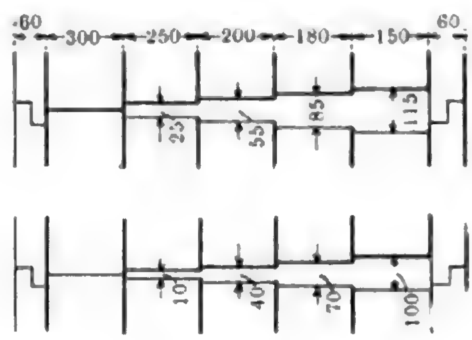


Abbildung 2.

einerseits dazu dient, das im ersten Gerüst vorgewalzte Quadrateisen scharfkantig in zwei Stichen zu walzen, anderseits dasselbe für Flacheisen herunterzudrücken.

Im dritten Gerüst liegt die Stauchwalze, die den Zweck hat, das scharfkantige Flacheisen auf das Breitemafs herzustellen. Da ich als stärkstes Flacheisen 60 mm und als schwächstes 6 mm angenommen habe, so habe ich 19 Hochkantkaliber vorgesehen, die sämtlich 35 mm eingedreht sind und von 3 zu 3 mm in der Breite abnehmen. Das erste Kaliber ist also 35 + 35 . 60, das zweite 35 + 35 . 57, 54, 51 u. s. w. bis herab zu 35 + 35 . 8 mm. Soll nun z. B. 140 . 15 mm gewalzt werden, so nimmt man das Kaliber 35 + 35 . 18, hebt die obere Walze um 70 mm oder um etwas weniger, steckt das Flacheisen, welches etwa 142 . 16 mm haben mufs, hochkant durch und gibt dem Eisen, welches jetzt 139 . 16 mm ist, noch den Flachstich im oberen Duo, 1 mm drückend auf 140 . 15 mm. Besondere Sorgfalt ist auf die Einstellung der Führungen zu legen, die stets durchaus senkrecht zum Kaliber stehen müssen. Zum besseren Verständnis diene die Skizze der Stauchwalze (Abbildung 3).

Das vierte und letzte Gerüst dient für gewöhnlich dazu, im unteren Duo die Stauchwalze für abgekantetes, abgerundetes Flacheisen, Radreifen u. s. w. und im oberen Duo die beiden glatten Flachwalzen zum Fertigstich aufzunehmen. Dieses Eisen wird genau so hergestellt, wie oben für scharfkantiges Flacheisen beschrieben. Ich brauche daher nicht darauf einzugehen, doch füge ich die Abbildung 4 bei, in welcher einige Kaliber — man nimmt natürlich nur die gangbarsten — eingezeichnet sind. Soll nun im letzten Gerüst Profileisen gewalzt werden, so

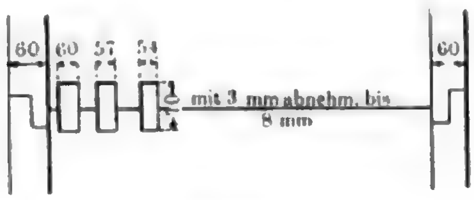


Abbildung 3.

kuppelt man ab und walzt während der Zeit des Einbaues scharfkantiges Flacheisen oder Quadrat, so daſs ein Aufenthalt nicht eintreten kann während der Walzung.

Vor den letzten drei Gerüsten werden zweckmäſsig 6 bis 8 m lange Wippen angebracht, welche die Handhabung der Walzung sehr vereinfachen, so daſs nur ein Walzer vor jedem Gerüst erforderlich ist; dieselben können alle drei von einem Jungen bedient werden. Hinter dem letzten Gerüst befindet sich der Rollgang, der

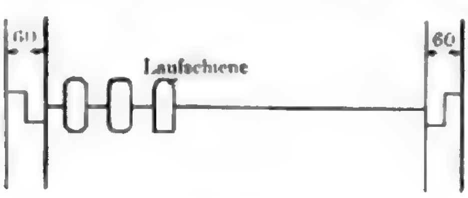


Abbildung 4.

das Walzstück aus dem Fertigstich zur Warmsäge bringt und von dort zum Kaltlager, auf welches die Stücke gezogen, und wo sie so viel wie möglich im warmen Zustande gerichtet werden, um danach zu erkalten. Der Querschub J hinter den letzten drei Gerüsten bringt das in diesen fertiggewalzte Quadrat- und Flacheisen auf den Rollgang.

II. Die Universalstraſse.

Als zum Walzprogramm dieser Straſse gehörig nehme ich, anschlieſsend an meine beiden vorangegangenen Aufsätze, folgende Abmessungen an: Bandeisen und Röhrenstreifen von 80 bis 200 mm Breite und 1 bis 5 mm Dicke. Dieses Eisen wurde früher und wird auch heute noch vielfach teils in Kaliberwalzen, teils nach dem alten Universalwalzverfahren im Trio- oder Duo-Gerüst mittels Flachwalzen und vertikalen Kopfwalzen hergestellt.* Da jedoch im letzteren Falle die Erzeugungsmenge wegen der vielen Stiche in einem Gerüst sehr begrenzt gewesen ist, so war man schon seit einer Reihe von Jahren bemüht, die vielen Flachstiche auf eine Anzahl von Gerüsten mit glatten Walzen zu verteilen und in jedem Walzenpaar nur einen Stich zu machen. Dadurch hat man mit bestem Erfolge eine bedeutende Vergröſserung der Erzeugung erreicht, weil in jedem Gerüst zu gleicher Zeit ein Stich gemacht werden konnte. Die Arbeit, welche in dem alten Verfahren die Kopfwalzen leisten muſsten, nämlich die Herstellung des richtigen Breitenmaſses, wird in der neueren Erzeugungsweise durch den Hochkantstich ersetzt. Sämtliche vorkommende Breiten von 80 bis 200 mm werden aus Platinen, welche in der Blockstraſse vorgewalzt werden, fertig gemacht. Der Gang der Walzung ist folgender:

Da das Metergewicht der Erzeugnisse einer Universalstraſse bedeutend weniger beträgt als das einer Grobstraſse, so genügt es, wenn man die Blockstraſse für zehnzöllige Blockauswalzung einrichtet. Das Triogerüst dieser Straſse hat demnach Walzen von 1800 mm Ballenlänge und 650 mm Durchmesser. Eine gute Kalibrierung wäre folgende:

Walzen 5 mm Sprung.

Unteres Kaliber in mm	Oberes Kaliber in mm
262 . 218	220 . 220
226 . 188	191 . 191
195 . 156	160 . 160
164 . 135	138 . 138
140 . 112	115 . 115
120 . 96	94 . 94
Quadrat 87	Quadrat 80
„ 73	„ 67

Genau wie bei der Einrichtung der Grobstraſse sind auch hier Wippen vor und hinter dem Gerüste vorgesehen, das ausgewalzte Eisen wird auch hier mittels Rollenganges zur Warmschere geführt, in Stücke geschnitten, in den Wärmofen und von dort zur Vorstraſse der Universalstraſse geleitet. Die Vorstraſse hat analog der Grobstraſse ein Triogerüst von 1800 mm Ballenlänge und 600 mm Durchmesser. Da, wie schon eingangs bemerkt, sämtliche Erzeugnisse aus Platinen hergestellt werden, so fällt der Vorstraſse die Aufgabe zu, dieselben aus dem vorgewalzten Quadrat der Blockstraſse auszuwalzen und auf Maſs abzustauchen. Zu dem Zwecke müssen Staffel- und Stauchkaliber vorhanden und würde die Kalibrierung, wie Abbildung 5 zeigt, einzudrehen sein. Sechs Staffelkaliber breiten das Eisen aus und 13 Hochkantstiche, von 10 zu 10 mm abnehmend, stauchen es auf das verlangte Maſs, worauf die Platine durch

* Dasselbe Prinzip hat der Amerikaner Grey seiner Trägerstraſse zu Grunde gelegt.

den Hebel hinter der Walze, wie bei der Grobstraſse, zum ersten Gerüst der Fertigstraſse gebracht wird.

Die Fertigstraſse hat vier Doppel-Duo-Gerüste. Die Walzen haben 500 mm Ballenlänge und 400 mm Durchmesser. Das fünfte Gerüst ist ein einfaches Duo, in welchem sich die zwei Fertigpolierwalzen befinden. Will ich nun z. B. 165 × 2 mm walzen, so nehme ich von der

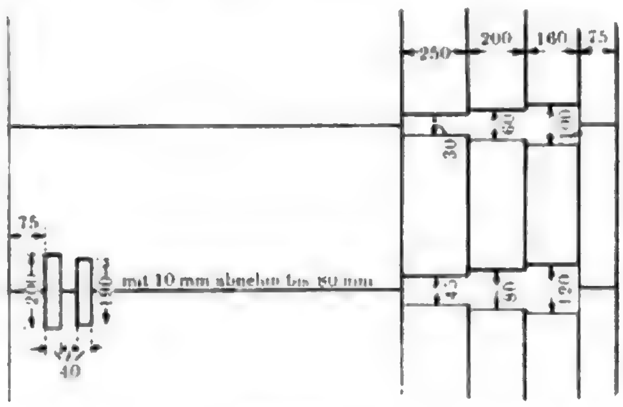


Abbildung 5.

Vorwalze eine Platine von etwa 162 × 30 mm, gebe im ersten Gerüst der Straſse je unten und oben einen Flachstich, dann im zweiten Gerüst dieselben beiden Stiche, im dritten Gerüst im oberen Duo einen Flachstich, so daſs ich nach diesem fünften Stiche einen Streifen habe, der ungefähr 167 mm breit und 10 mm dick sein wird. Im unteren Duo des dritten Gerüstes wird der Streifen nun auf etwa 162 mm Hochkant gestaucht, erhält noch drei Polierstiche, zwei Stiche im vierten und den letzten im fünften Gerüst, und wird man dann das verlangte Maſs 165 . 2 mm erhalten. Die Stauchwalze hat sechs Kaliber, welche sich durch Verstellen der Oberwalze beliebig einstellen lassen. Aus Abbildung 6 ist die Art einer derartigen Kalibrierung ersichtlich. Vor dem zweiten, dritten und vierten Gerüst befinden sich wieder die Wippen, welche die Handhabung der Walzung erleichtern. Vor den beiden letzten Stichen erhält das Eisen durch die an den Ständern angebrachte, möglichst

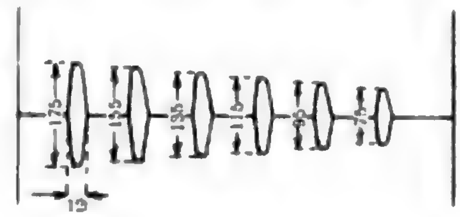


Abbildung 6.

durch Dampfkraft betriebene Abstreifvorrichtung die nötige Politur.

Da die Erzeugnisse der Universalstraſse teils gewickelt, teils geschnitten werden, so sind zwei Scheren, ferner ein Haspel für Rund- und eine Wickelmaschine für Langgebunde vorhanden. Die letztere soll so konstruiert sein, daſs die Aufwicklungsscheibe horizontal mit der Hüttensohle liegt, wodurch die Handhabung wesentlich erleichtert wird.

Zum Schluſs möchte ich noch darauf hinweisen, daſs die Walzwerkshalle möglichst geräumig und die Dachkonstruktion möglichst stark zu wählen ist.

Über die Einwirkung von Kohlenstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure auf das Eisen und seine Oxyde.

Von **E. Baur** und **A. Glaessner**.

(Anorganisches Laboratorium der Königl. bayrischen technischen Hochschule in München.)

So wichtig die Frage ist, welche Prozesse im Hochofen vor sich gehen, auf welche Weise die Reduktion der Erze im Hochofen erfolgt, so wenig befriedigend ist die Darstellung dieser Verhältnisse in den einschlägigen Lehrbüchern. Anläſslich einer, obiges Thema behandelnden Arbeit, die wir in der Zeitschrift für physikalische Chemie* veröffentlicht haben, wurden wir auf die häufigen Widersprüche in diesen Lehrbüchern, auf die nicht selten unrichtige Darstellung der in Rede stehenden Verhältnisse aufmerksam. Wir wollen es nun unternehmen, die von uns erhaltenen Resultate mit den bezüglichen Angaben in den Handbüchern für Eisenhüttenkunde zu vergleichen.

Ziehen wir von den Oxyden des Eisens nur Eisenoxyd, Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul in Betracht, so entsteht für uns zunächst die Aufgabe, die Einwirkung von Kohlenoxyd auf diese drei Substanzen zu studieren. Die Reduktion des Eisenoxyds durch Kohlenoxyd ist bereits von Braithwaite* untersucht, welcher zu dem

* „Zeitschrift für physikalische Chemie" 43, 354.

* „Chem. News" 72, 211.

Resultat gelangte, dafs bei Dunkelrotglut Eisenoxyd im Überschufs Kohlenoxyd völlig in Kohlensäure verwandelt. Es blieben somit noch die beiden folgenden Prozesse zu untersuchen:

$$\text{I. } FeO + CO = Fe + CO_2$$
$$\text{II. } Fe_3O_4 + CO = 3\,FeO + CO_2$$

Nun wirkt aber die bei diesen Prozessen entstehende Kohlensäure wieder oxydierend auf Eisen bezw. Eisenoxydul, so dafs wir zu folgenden Gleichgewichten gelangen:

$$\text{I a) } FeO + CO \rightleftarrows Fe + CO_2$$
$$\text{II a) } Fe_3O_4 + CO \rightleftarrows 3\,FeO + CO_2$$

Wir haben nun diese beiden Gleichgewichte untersucht, d. h. wir haben festgestellt, welches Konzentrationsverhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ bei verschiedenen Temperaturen mit FeO und Fe bezw. mit Fe_3O_4 und FeO im Gleichgewicht ist. Wir verwendeten für unsere Versuche folgenden Apparat

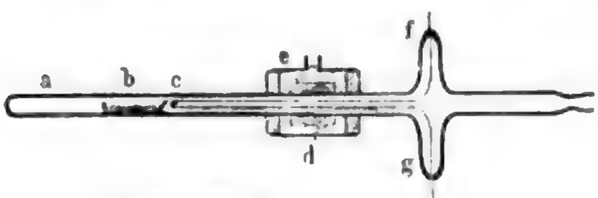


Abbildung 1.

a = Porzellanrohr,
b = Schiffchen mit Substanz,
c = Lötstelle des Thermoelementes,
d = Kautschukstopfen,
e = Quecksilberdichtung,
f g = Austrittsstelle des Thermoelementes.

(Abbildung 1): Ein einseitig geschlossenes Porzellanrohr *a* wurde mit einem dünnen Platindraht umwickelt, durch welchen der elektrische Strom der Lichtleitung, durch einen vorgeschalteten Widerstand reguliert, hindurchgeschickt wurde. In das Rohr wurde ein Porzellanschiffchen *i* gebracht, das einmal mit einem Gemenge von FeO und Fe_3O_4, ein andermal mit Fe, FeO beschickt war. Das Porzellanrohr war behufs thermischer Isolation mit Magnesia und Sand umgeben. Indem wir nun die Substanz in dem Rohr abwechselnd mit Kohlenoxyd und Kohlensäure bei derselben Temperatur behandelten und nach bestimmten Zeiten das Gas analysierten, ergab sich die Zusammensetzung des Gases, das bei dieser Temperatur mit der im Schiffchen vorhandenen Substanz im Gleichgewicht war. Auf diese Weise wurde für Temperaturen von 330° bis 990° die Untersuchung ausgeführt; die so erhaltenen Werte wurden in ein Koordinatensystem eingetragen, dessen Ordinate die Volumenprozente Kohlensäure, dessen Abscisse die Temperatur angibt. Es ergeben sich so die in Abbildung 2 eingetragenen Kurven FeO, Fe_3O_4 und Fe, FeO. Die Kurven geben also die Zusammensetzung des Gases an, das bei den verschiedenen Temperaturen mit FeO und Fe_3O_4 bezw. FeO, Fe im Gleichgewicht ist. Die Volumenprozente Kohlenoxyd des Gases ergeben sich aus dem aus der Tafel abgelesenen Wert für Kohlensäure durch Subtraktion von 100.

Nun ist es bekannt, dafs das Kohlenoxyd bei Anwesenheit gewisser Körper zerfällt, gemäfs der Formel

$$2\,CO = CO_2 + C.$$

Auch dieser Prozefs verläuft nicht vollständig, sondern führt zu einem Gleichgewicht. Wir haben hier zwei Phasen (den Kohlenstoff und die Gasphase) und zwei Bestandteile (C und O), somit nach der Phasenlehre 2 Freiheiten. Nehmen wir als Druck eine Atmosphäre an, so können wir noch die Temperatur variieren und

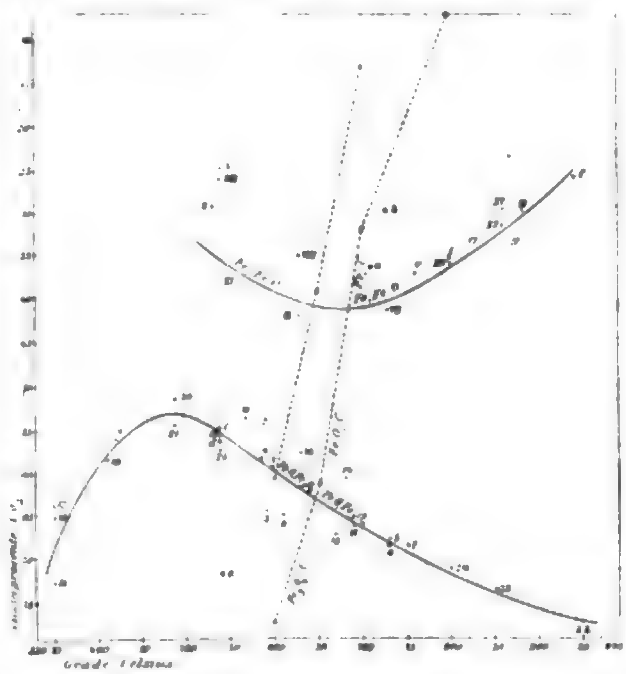


Abbildung 2.

erhalten für die verschiedenen Temperaturen verschiedene Werte für das Konzentrationsverhältnis $\frac{CO}{CO_2}$. Boudouard* hat diese Untersuchung ausgeführt und die von ihm erhaltenen Werte sind ebenfalls in unserer Kurventafel (Abbildung 2) eingezeichnet. Um zu zeigen, wie sich diese Kurve mit abnehmendem Drucke ändert, haben wir (links von ihr) diejenige eingezeichnet, die sich bei einem Druck von 1/4 Atmosphäre ergibt. Mit steigendem Drucke verschiebt sich die Kurve nach rechts, weil sich mit steigendem Drucke das Gleichgewicht

$$2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C$$

nach der Seite der Kohlensäure verschiebt d. h. bei derselben Temperatur mehr Kohlensäure entsteht.

Nun schneidet die von Boudouard ermittelte Kurve die unseren in 2 Punkten, und

* Bull. soc. chim. [3] 23, 137.

nur bei den durch sie bestimmten Temperaturen ist Kohle neben Eisen und Eisenoxydul bezw. neben Eisenoxydul und Eisenoxyduloxyd bei Gegenwart von Kohlenoxyd und Kohlensäure dauernd beständig. Das wird sofort klar, wenn man bedenkt, dafs wir hier 3 Bestandteile in 4 Phasen, also ein vollständiges Gleichgewicht, haben, das nur bei einer bestimmten Temperatur erfüllt sein kann. Wir müssen uns nun die Frage vorlegen: was geschieht, wenn bei einer anderen Temperatur Kohle mit Eisenoxydul und Eisen bezw. Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul bei Gegenwart von Kohlenoxyd und Kohlensäure anwesend ist? Nehmen wir an, wir brächten bei einer Temperatur, die niedriger ist als die dem Schnittpunkt entsprechende, nämlich 685°, Kohle zu dem Gleichgewicht von Fe und FeO mit CO und CO_2 (im Diagramm dargestellt durch einen Punkt des linken Astes der Kurve Fe, FeO), dann befriedigt das bestehende Verhältnis $\frac{CO}{CO_2}$ keineswegs das Gleichgewicht $2\,CO \rightleftarrows C + CO_2$; es wird somit eine Reaktion eintreten, die so lange fortschreitet, bis eine der festen Phasen aufgebraucht ist. Es läfst sich auch folgern, dafs die feste Phase, welche verschwinden mufs, zunächst das Eisen sein wird. Denn das Gleichgewicht

$$2\,CO \rightleftarrows C + CO_2 \;\ldots\ldots\; 1.$$

ist erst erfüllt, wenn die Konzentration der Kohlensäure gröfser ist, als das Gleichgewicht

$$FeO + CO \rightleftarrows Fe + CO_2 \;\ldots\ldots\; 2.$$

verträgt. Des weiteren läfst sich sagen, dafs während des Prozesses die Menge des vorhandenen Kohlenstoffes zunehmen wird, bis schliefslich das Gleichgewicht 1 erfüllt ist, und eine der festen Phasen, in diesem Falle wie gesagt das Eisen, verschwunden ist.

Ganz analog liegen natürlich die Verhältnisse, wenn wir statt von Eisenoxydul und Eisen, von Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul ausgehen und zu dem im Gleichgewicht befindlichen System festen Kohlenstoff bei einer Temperatur zusetzen, die niedriger ist als 645°. In diesem Falle verschwindet dann zunächst das Eisenoxydul. Selbstredend ist der ganze Vorgang aufser mit Kohlenabscheidung mit einer Volumenverminderung verbunden, da, wie Gleichung 1 zeigt, aus 2 Volumen Kohlenoxyd ein Volumen Kohlensäure entsteht. Wir konnten diese Verhältnisse experimentell bestätigen.*

Anders aber gestalten sich die Dinge, wenn wir von einer Temperatur rechts vom Schnittpunkte, also höher als 685°, ausgehen. Hier ist das Verhältnis von Kohlenoxyd zu Kohlensäure ein derartiges, dafs Gleichgewicht 2 mehr Kohlensäure erfordert, als Gleichgewicht 1 vertragen kann. Es wird daher diejenige Reaktion eintreten, bei der Kohle verschwindet, nämlich

$$C + CO_2 \longrightarrow 2\,CO.$$

Diesmal ist es also die Kohle, die aufgebraucht wird. Der Vorgang ist, wie leicht ersichtlich, mit Volumenvermehrung verknüpft, da aus Kohle und einem Volumen Kohlensäure 2 Volumina Kohlenoxyd entstehen. Auch dies konnten wir experimentell bestätigen.

Aufser dem Auftreten oder Verschwinden von Kohle je nach der gewählten Temperatur konnten wir aber noch eine andere Beobachtung machen, die sich, ebenso wie das oben Besprochene, vorhersagen liefs. Wir sahen, dafs bei niedriger Temperatur, also links von der Boudouardschen Kurve, von den festen Phasen zunächst das Eisen verschwindet, indem Eisenoxydul auftritt. Lassen wir nun die Reaktion weiter fortgehen, so tritt, falls man unterhalb 645° arbeitet, Eisenoxyduloxyd auf und schliefslich ist das Eisenoxydul verschwunden; wir haben also bei diesen Temperaturen einen Oxydationsprozefs vor uns. Es rührt das daher, dafs das Gleichgewicht $2\,CO \rightleftarrows C + CO_2$ unterhalb 645° eine gröfsere Konzentration an Kohlensäure verlangt, als die Gleichgewichte

$$FeO + CO \rightleftarrows Fe + CO_2 \text{ und}$$
$$Fe_3O_4 + CO \rightleftarrows 3\,FeO + CO_2$$

vertragen. Es überwiegt hier die Konzentration der Kohlensäure so weit, dafs die Oxydationswirkungen derselben die Reduktionswirkung des Kohlenoxyds übertreffen.

Wie gestalten sich nun die Verhältnisse bei höherer Temperatur, also rechts von der Boudouardschen Kurve? Wir sahen, dafs hier die Kohle verschwindet, indem sie mit Kohlensäure Kohlenoxyd bildet. Dieses Kohlenoxyd wirkt nun reduzierend, und vom Eisenoxyduloxyd ausgehend, beobachten wir zuerst das Auftreten von Eisenoxydul, dann von metallischem Eisen. Wir erkennen somit, dafs Kohle neben Eisenoxyduloxyd und einem Gase von bestimmtem Gehalte an Kohlensäure und Kohlenoxyd nur bis 645° dauernd beständig ist, bei Temperaturen von 645 bis 685° nur mit Eisenoxydul und oberhalb 685° nur noch mit metallischem Eisen. Diesen Folgerungen entsprechen die Versuche, die in der Abbildung 2 durch die Punkte *a* bis *f* dargestellt sind, und bezüglich deren wir auf unsere zitierte Abhandlung verweisen.

Welche praktische Folgerungen lassen sich nun aus diesen Versuchen ziehen? Wir erkennen zunächst, dafs das Auftreten von pulverförmiger Kohle, welches zu schweren Störungen des Hochofenbetriebes Veranlassung geben kann (vergl.

* Siehe die oben zitierte Abhandlung in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“.

z. B. Osann*), nur unterhalb 685° auftreten und durch Steigerung der Temperatur vermieden werden kann, weil oberhalb 685° die Reaktion in folgendem Sinne verläuft:

$$FeO + C \longrightarrow Fe + CO.$$

Wir erkennen ferner, dafs die Reduktion des Eisenoxyds über Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul zu metallischem Eisen führt, und, charakterisieren wir die Reduzierbarkeit eines Oxydes durch den geringsten Gehalt an Kohlenoxyd, den das Gas haben mufs, um noch reduzierend zu wirken, so müssen wir das Eisenoxyd als am leichtesten, Eisenoxyduloxyd als schwerer, und Eisenoxydul als am schwersten reduzierbar bezeichnen. Wir sehen ferner, dafs Eisenoxyduloxyd am schwersten bei etwa 500°, und bei höherer Temperatur bedeutend leichter reduzierbar ist, und dafs Eisenoxydul am leichtesten bei etwa 700° reduziert werden kann.

Im folgenden wird sich noch Gelegenheit finden, auf eine oder die andere Folgerung aus unseren Versuchen hinzuweisen. Wir wenden uns nun zur Besprechung der in den Handbüchern der Eisenhüttenkunde von Ledebur* und Wedding** gegebenen Darstellung der einschlägigen Verhältnisse.

Die deutlichsten Widersprüche zeigen sich wohl in der Auffassung und Beschreibung der Reduktion der Eisenerze im Hochofen. Wedding*** gibt dafür folgende Formeln an:

Eisenoxyd	$Fe_6O_9 + C = Fe_6O_8 + CO$	$Fe_6O_9 + CO = Fe_6O_8 + CO_2$
Magneteisenoxyduloxyd .	$Fe_6O_8 + C = Fe_6O_7 + CO$	$Fe_6O_8 + CO = Fe_6O_7 + CO_2$
Glüheisenoxyduloxyd . . .	$Fe_6O_7 + 7 C = 6 Fe + 7 CO_2$	$Fe_6O_7 + 7 CO = 6 Fe + 7 CO_2$

Er sagt dann weiter: „Diese Formeln zeigen, dafs Eisenoxydul (FeO) niemals entsteht. Die Bildung des Eisenoxyduls ist auch unmöglich, da unter gleichen Umständen, d. h. bei gleicher Temperatur, metallisches Eisen durch Kohlendioxyd in Glühoxyduloxyd umgewandelt werden würde:

$$6 Fe + 6 CO_2 = Fe_6O_7 + 2 CO_2 + CO$$

Eine solche Umwandlung des Eisenoxyduloxyds in Eisenoxydul kann nur stattfinden, wenn gleichzeitig Siliciumdioxyd gegenwärtig ist, welches sich des Eisenoxyduls beim Entstehen bemächtigt, oder eine grofse Menge überschüssigen Eisens in geschmolzenem Zustande."

Zunächst befremden wohl die eigentümlichen Formeln und uns ist kein Grund bekannt, warum man statt Fe_2O_3 Fe_6O_9 schreiben sollte. Aber abgesehen davon, ist der Grund, warum das Eisenoxydul nicht entstehen kann, keineswegs stichhaltig, um so weniger, als die „Verbindung" Fe_6O_7 nicht zweifellos bekannt ist. Dafs Eisenoxydul nicht auftreten könne, weil metallisches Eisen durch Kohlensäure in „Glühoxyduloxyd" umgewandelt würde, ist jedenfalls unrichtig, denn Wedding** gibt ja selbst eine Methode zur Darstellung von Eisenoxydul an, beruhend auf der Anwendung von Kohlenoxyd und Kohlensäure, also eines Gemisches, wie es hier tatsächlich vorliegt. Diese Methode der Darstellung des Eisenoxyduls ergibt sich übrigens direkt aus unseren Versuchen, und aus der Kurventafel Abbildung 2 ist ersichtlich, dafs sowohl Eisen als Eisenoxyd, bei einer Temperatur von 700 bis 800° mit einem Gemenge gleicher Raumteile $CO + CO_2$ genügend lange erhitzt, quantitativ in Eisenoxydul übergeht. Die Meinung, es könne im Hochofen Eisenoxydul nicht vorkommen, möchte dahin zu erklären sein, dafs bei Gegenwart von Kohle das Eisenoxydul in der Tat nur ein enges Existenzgebiet besitzt, nämlich zwischen 645° und 685°. Konsequenterweise müfste übrigens Wedding die Darstellungsmöglichkeit des metallischen Eisens leugnen, denn die Kohlensäure wirkt ja, wie er selbst auch angibt, auf Eisen oxydierend. Übrigens gibt J. L. Bell† an, dafs, wenn man ein Gemisch gleicher Volumenteile Kohlenoxyd und Kohlensäure in heller Rotglut über Eisenoxyd leitet, die Reaktion aufhört, sobald das letztere 1/3 seines Sauerstoffgehaltes abgegeben hat, also in Oxydul umgewandelt ist. Metallisches Eisen wird unter denselben Einflüssen so lange oxydiert, bis es ebenfalls in Eisenoxydul umgewandelt ist. — Des weiteren gibt Wedding†† an, dafs bei etwa 800° die Reduktion der Eisenoxyde zu metallischem Eisen vollständig stattfindet, eine Angabe, die nicht streng richtig ist, aber darin ihre Erklärung findet, dafs bei dieser Temperatur — genauer bei einer etwas niedrigeren — die Reduzierbarkeit des Eisenoxyduls ein Optimum zeigt, wie schon oben erwähnt und aus der Kurventafel direkt zu entnehmen ist. Während Wedding also das Auftreten des Eisenoxyduls im Verlaufe der Reduktion der Eisenerze leugnet, ist Ledebur††† geneigt, das Auftreten des Eisenoxyduloxyds in Abrede zu stellen, während er das Entstehen von Eisenoxydul zugibt. Er sagt, dafs „das Eisenoxyd bei seiner Reduktion allmählich niedrigere Oxydationsstufen durchläuft, bis schliefslich das metallische Eisen daraus hervorgeht. Weniger

* „Stahl und Eisen" 22, 258.
** a. a. O. 429.

* Handbuch der Eisenhüttenkunde (Leipzig) 1884.
** Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde (Braunschweig) 2, 1896.
*** a. a. O. 1065.
† „Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen" 1882, 485.
†† a. a. O. 1065.
††† a. a. O. 228.

zuverlässig sind die Ermittlungen über die Zusammensetzung dieser Oxydationsstufen.“ Während Schinz* fand, dafs noch Eisenoxyd neben metallischem Eisen zugegen sein kann,** fanden Kupelwieser und Schöffel*** in einem Erze, welches aus einem Eisenhochofen entnommen wurde, nachdem es den reduzierenden Einflüssen desselben bei einer Temperatur von etwa 960° ausgesetzt gewesen ist, nur noch Eisenoxydul neben Eisen, also in vollständiger Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen. Nun aber schreibt Ledebur S. 189: „Die Erfahrung lehrt, und durch wissenschaftliche Versuche ist es unzweifelhaft festgestellt worden, dafs das Eisenoxyd (Fe_2O_3) reduzierenden Einflüssen, insbesondere den Einflüssen reduzierender Gase, leichter zugänglich ist, als die niederen Oxydationsstufen des Eisens, ganz besonders auch als das Oxyduloxyd, wie es uns im Magneteisenerze entgegentritt.“ Und weiter S. 229: „Die Tatsache jedoch, dafs das Eisenoxyduloxyd, wie es uns in der Natur als Magneteisenerz entgegentritt, schwieriger reduzierbar ist als das Eisenoxyd, spricht entschieden gegen die Annahme, dafs nun bei der Reduktion des letzteren zunächst wieder ein Eisenoxyduloxyd, d. h. eine einzige chemische Verbindung mit niedrigerem Sauerstoffgehalt als Fe_2O_3 und höherem als FeO gebildet wird. Es läfst sich auf Grund dieser Erwägung mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs Eisenoxyd bei der Reduktion zunächst in Eisenoxydul und dann in Eisen übergehe.“ Zu Gunsten dieser Annahme läfst sich nur anführen, dafs sich das Auftreten von Eisenoxyduloxyd analytisch um so weniger nachweisen läfst, als es bei diesem Vorgange wohl nie rein auftritt, sondern entweder mit Eisenoxydul oder mit Eisenoxyd vermengt. Entschieden gegen die Richtigkeit dieser Annahme aber spricht, dafs das Eisenoxyduloxyd eine recht beständige Verbindung ist, die nicht zu einem Zerfall in Eisenoxyd und Eisenoxydul veranlafst werden kann. Aus Gründen, die hier auseinanderzusetzen zu weit führen würde,† müfste aber dieser Zerfall von selbst eintreten, sollte das Eisenoxyduloxyd keine Zwischenstufe der Reduktion des Eisenoxyds sein. Die schwere Reduzierbarkeit des krystallinischen Magneteisensteins ist wohl auf eine langsame Reduzierbarkeit zurückzuführen, die im Gefüge des Minerals begründet sein mag und bei Reduktion des im Hochofen vorübergehend entstehenden Eisenoxyduloxyds wohl wegfällt.

Was nun die Reduktionstemperatur anbelangt, so gibt Ledebur* an, dafs Kohlenstoff unterhalb 400° nicht als Reduktionsmittel zu wirken vermag. Wir erweitern diese Grenze dahin, dafs sie für die Reduktion des Eisenoxyduls bei etwa 685° liegt, für die des Eisenoxyduloxyds bei etwa 645°.

Ganz in Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen sind die von Parry** erhaltenen. Er erhitzte Eisenoxyd mit einer zur Bildung von Kohlenoxyd ausreichenden Menge Kohle auf 400°. Das Gas, das dabei entstand, enthielt 87,2 % CO_2 und 12,8 % CO. In höherer Temperatur steigerte sich das Verhältnis des entstehenden Kohlenoxyds zu Kohlensäure selbst dann, wenn dem Eisenoxyd eine zur alleinigen Bildung von Kohlensäure gerade ausreichende Menge Kohle zugesetzt wurde. Ohne auf die Erklärung, die Ledebur für diese Erscheinung gibt, näher einzugehen, wollen wir nur erwähnen, dafs sich diese Verhältnisse direkt aus unserer Kurventafel ablesen lassen, denn man erkennt sofort, dafs bei niedriger Temperatur eben so lange Kohlensäure gebildet werden mufs, bis das Gleichgewicht

$$C + CO_2 \rightleftarrows 2CO$$

erfüllt ist, dafs hingegen bei hoher Temperatur aus demselben Grunde mehr Kohlenoxyd entstehen mufs; die Menge des vorhandenen Kohlenstoffs spielt nur insofern eine Rolle, als sie so grofs gewählt sein mufs, dafs sie nicht völlig aufgebraucht werden kann.

Bezüglich des Verhaltens des Kohlenstoffs sind die Angaben entschieden klarer und richtiger. Leitet man Kohlenoxyd etwa durch eine Porzellanröhre, die auf hohe Temperatur erhitzt sein mag, so kann man in absehbarer Zeit keine Ausscheidung von Kohle entsprechend der oft genannten Gleichung

$$2CO = C + CO_2$$

beobachten. Wohl aber tritt diese Erscheinung auf, wenn sich Eisen oder seine Oxyde oder andere Metalloxyde oder schliefslich Kohle in dem Rohr befinden. Nun ist doch im Hochofen Kohle vorhanden und es ist sehr wahrscheinlich, dafs sie zu einer solchen Zersetzung des Kohlenoxyds bis zu einem gewissen Grade Veranlassung geben wird. Diese Zersetzung schreitet bei niedriger Temperatur weiter vor, wie sich aus dem Verlaufe der Boudouardschen Kurve ergibt. Ledebur*** beschreibt die Abscheidung von Kohle

* Dokumente betr. den Hochofen 62. cit. nach Ledebur. 229.

** Dies ist nicht notwendig ein Widerspruch mit unserer Darstellung. Nur wird man nicht zugeben können, dafs Eisen neben Eisenoxyd dauernd verträglich ist.

*** Jahrbuch der Bergakademie zu Leoben u. s. w. Band XXI, 194, cit. nach Ledebur 229.

† Wäre das Eisenoxydul schwerer zu Eisenoxyduloxyd zu oxydieren, als zu Eisenoxyd, so würde das Eisenoxyduloxyd zu der Klasse von Oxyden gehören, welche von R. Luther (Zeitschr. f. physik. Chem. 36, 393) näher charakterisiert wurden.

* a. a. O. 12.

** nach Ledebur 221.

*** a. a. O. 229.

mit folgenden Worten: „Eine eigentümliche Erscheinung zeigt sich, wenn Kohlenoxyd in niedriger Temperatur (300 bis 400 °) auf Eisenoxyd einwirkt. Es zerfällt dann unter Abscheidung von Kohlenstoff, welcher sich als schwarzes Pulver ablagert: $2\ CO = C + CO_2$.“ „Dieser Vorgang hört nicht auf, sobald ein gewisses Verhältnis zwischen Eisen und Kohle erreicht ist, sondern solange frisches Kohlenoxyd zugeleitet wird, dauert, soweit die bis jetzt angestellten Untersuchungen schliefsen lassen, die Kohlenausscheidung ununterbrochen fort, ja sie nimmt mit der Zeit an Geschwindigkeit zu.“ Beides ist theoretisch vorherzusehen, sowohl, dafs keine Beziehung zwischen der Menge des abgeschiedenen Kohlenstoffes und der Eisenmenge herrscht, als auch, dafs die Geschwindigkeit der Reaktion mit der Vergröfserung der Oberfläche der entstehenden fein verteilten Kohle anwächst. Stammer* gibt an, dafs beim Überleiten von Kohlenoxyd über glühendes Eisen Kohlenausscheidung auftritt, während Gruner** behauptet, dafs für das Eintreten dieser Erscheinung eine Spur oxydierten Eisens notwendig wäre. Letzteres scheint nicht notwendig zu sein, denn Eisen reagiert, wie auch wir beobachten konnten, mit Kohlenoxyd bei geeigneter Temperatur gemäfs der Gleichung:

$$Fe + CO = FeO + C.$$

Nach Bell*** hört die Kohlenabscheidung auf, wenn das Gas 50 % CO_2 und 50 % CO enthält. Ledebur bemerkt jedoch dazu ganz richtig: „Da jedoch Kohlensäure auf festen Kohlenstoff um so stärker reduzierend wirkt, je höher die Temperatur ist, so dürfte auch die Grenze des zulässigen Kohlensäuregehaltes von der Temperatur abhängig sein und um so tiefer liegen, in je höherer Temperatur der Prozefs vor sich geht.“ Dafs dies in vollständiger Übereinstimmung mit unseren Resultaten ist, ergibt ein Blick auf die Kurventafel. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, in welcher Weise sich Gruner† den Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure unter dem Einflufs von Eisenoxydul denkt; er gibt folgende Formeln an:

$$3\ FeO + CO = Fe_3O_4 + C \text{ (an Eisen gebunden)}$$
$$Fe_3O_4 + CO = 3\ FeO + CO_2.$$

Dazu bemerkt Ledebur:†† „Dafs jedoch der Gasstrom abwechselnd das Eisenoxydul oxydieren und das Eisenoxyduloxyd reduzieren sollte, ist wenig wahrscheinlich. Auch jene Vereinigung zwischen Eisen und Kohlenstoff, durch deren Entstehung die Wechselwirkung erklärt werden könnte, hat um so weniger Wahrscheinlichkeit für sich, da, wie erwähnt, die Kohlenstoffausscheidung von der Menge des anwesenden Eisens durchaus unabhängig ist.“ Gruner bemerkt nicht, dafs er vier Phasen mit drei Bestandteilen vor sich hat, die nur bei einer Temperatur verträglich sind.* In der Tat handelt es sich um den Übergang von der Kurve FeO, Fe_3O_4 auf die Kurve Fe_3O_4, C, nach den weiter oben auseinandergesetzten Grundsätzen. — Ledebur** behauptet, die Reduktion des Eisenoxyduls bei einer niedrigeren Temperatur als 800 ° sei kaum möglich. Hierzu ist zu bemerken, dafs zwar die Möglichkeit der Reduktion von Eisenoxydul durch Kohlenoxyd auch bei tiefen Temperaturen vorliegt (vergleiche den linken Ast unserer Fe, FeO Kurve), dafs aber unterhalb 685 ° bei Gegenwart von Kohle der Zustand im Hochofen durch die FeO, C = bezw. Fe_3O_4, C-Kurve bestimmt wird.

Unterhalb 685 ° liegt ferner stets die Möglichkeit der Reaktion

$$Fe + CO = FeO + C$$

vor, doch braucht sie, solange ein Keim von Kohle ausgeschlossen bleibt, nicht notwendig stattzufinden, da wir sonst den linken Ast unserer Fe, FeO-Kurve nicht hätten beobachten können. Unterhalb etwa 500 ° scheint aber die „metastabile Grenze“ überschritten zu werden, wenigstens haben wir unterhalb dieser Temperatur stets spontane Kohleausscheidung bekommen, womit jene Oxydation des Eisens und Eisenoxyduls verbunden ist, die wir oben im Zusammenhang darlegten.

Die Angaben in der Literatur über die Einwirkung von Eisen und Kohlenoxyd aufeinander sind einigermafsen widersprechend, aber nach dem Obigen leicht in Einklang zu bringen. Ledebur*** nennt die bei Abwesenheit von Kohlenstoff auftretende Kohlenabscheidung sehr unbedeutend. Dem widerspricht die Untersuchung von Guntz & Sarnström,† wonach Eisen auf Kohlenoxyd bei etwa 500 ° nach der Gleichung $Fe + CO = FeO + C$ einwirkt, während bei höherer Temperatur der Prozefs von rechts nach links geht.

Åkerman†† fand, dafs, wenn man Kohlenoxyd bei einer Temperatur von 800 bis 900 ° C. Eisenoxydul reduzieren soll, das bei diesem Prozefs entstehende Gasgemisch höchstens einen Teil Kohlensäure auf zwei Teile Kohlenoxyd

* Pogg. Ann. 82, 136.
** nach Ledebur 231.
*** nach Ledebur 231.
† ebenda.
†† ebenda.

* Der vorliegende Fall zeigt, welch praktische Wichtigkeit die Bekanntschaft mit der Phasenregel erlangen kann. Ohne deren Führung ist die wissenschaftliche Lage, in der man sich den in Rede stehenden Prozessen gegenüber befindet, eine ziemlich hilflose.
** a. a. O. 557.
*** a. a. O. 233.
† „Zeitschr. für angew. Chem.“ 1893, 729. Bulletin soc. chim. [3] VII, 1892, 278.
†† „Stahl und Eisen“ 1883, 149.

enthalten darf. Diese Angabe stimmt genau mit unseren Versuchen überein.

Wir sind uns bewufst, das Thema nicht vollständig erschöpft zu haben. Aber es würde zu weit führen, wollten wir alle Konsequenzen, die sich aus unserer Untersuchung ziehen lassen, mit den herrschenden Ansichten vergleichen. So haben wir uns damit begnügt, die markantesten Fälle herauszugreifen, welche deutlich zeigen, dafs eine rein experimentelle Durcharbeitung oft zu einer mehr oder weniger gründlichen Erkenntnis zu führen vermag, dafs aber eine klare Übersicht, eine umfassende Darstellung, nur durch eine theoretische Behandlung des Problems erreicht werden kann. Wir haben gezeigt, dafs ein Blick auf unsere Kurventafel Aufschlufs gibt über alle möglichen Fälle, nach denen hier gefragt werden kann.

Aus Campbells Handbuch der Eisenhüttenkunde.

Von dem bekannten Eisenhütteningenieur Harry Huse Campbell, Generaldirektor der Pennsylvania Steel Company, ist kürzlich ein Buch herausgegeben worden: The manufacture and properties of iron and steel, second edition.* Wenn für einen Menschen, der in eine ihm noch fremde Gesellschaft eintritt, die Art und Weise, wie er sich einführt, nicht ohne Bedeutung für seine Aufnahme ist, so gilt das gleiche von einem Buche. Das hier vorliegende Buch aber wird von dem Verfasser in den Kreis der Fachgenossen mit den Worten eingeführt:

To
All those, famous or obscure,
Who, by the furnace, in the shop, or at the desk,
Are joining hand and brain to solve the Problems of
The metallurgic art,
This volume is fraternally dedicated.

Solche Worte sind wohl geeignet, ein günstiges Vorurteil zu erwecken.

Auch der tüchtigste und liebenswürdigste Mensch hat jedoch seine Schwächen, und kein von Menschenhand geschriebenes Buch ist von diesen frei. Die von dem Verfasser gewählte Einteilung des Stoffes, wobei z. B. der Abschnitt über Brennstoffe, sowohl rohe als verkohlte, mitten zwischen die Darlegungen über das Martinverfahren eingeschoben worden ist, wird z. B. dem an eine planmäfsigere Behandlungsweise gewöhnten deutschen Leser nicht behagen, und gegen manche wissenschaftliche Erörterungen würden sich ernstliche Einwände erheben lassen. Besondere Beachtung aber verdienen diejenigen Abschnitte, welche über die Erzeugung des Flufseisens in der Birne und im Martinofen handeln, ein Gebiet, auf welchem der Verfasser seit vielen Jahren als Betriebsmann tätig ist und sich auch schon literarische Erfolge errungen hat.** Ich folge einem Wunsche der Redaktion, wenn ich etwas ausführlicher über diese Abschnitte berichte.

* Verlag: „The Engineering and Mining Journal". New York. 261 Broadway.

** Vergl. z. B. „Stahl und Eisen" 1893 S. 869.

Bekanntlich hat von den zwei Arten des Windfrischens, dem Bessemer- und Thomasverfahren, nur das erstere in Nordamerika Bedeutung erlangt. Im Jahre 1901 gab es in den Vereinigten Staaten 19 Birnen für die Kleinbessemerei mit einem Fassungsraum von 1 bis 2 t, welche fast ausnahmslos für die Stahlgiefserei arbeiteten, und 58 Birnen für den Grofsbetrieb mit einem Fassungsraume von 7 bis 20 t. Im Jahre 1867 hatte die Erzeugung von Bessemerstahl 2679 t betragen, 1901 war sie auf 8713000 t gestiegen, während die Erzeugung Grofsbritanniens in dem letzteren Jahre nur 1606000 t betrug.

Spärlich sind die Mitteilungen über die Anordnung der Birnen. Sie beschränken sich auf den Raum einer Seite des Buches und werden durch die Abbildung einer 18 t-Birne der Maryland Steel Company zu Sparrow's Point ergänzt. Der untere Teil der Birne hat cylindrische Form mit 2,74 m innerem Durchmesser und 5,15 m Höhe bis zur Haube; die Haube ist 2 m hoch, und die Halsöffnung ist nicht seitlich angebracht, wie bei fast allen europäischen Birnen, sondern auf dem Scheitel der kegelförmigen Haube. Die Gesamthöhe der Birne von der Unterkante des Windkastens bis zur Oberkante der Halsöffnung beträgt annähernd 6 m. Das Birnenfutter ist 0,37 m, der Boden 0,68 m stark.

Zur Erläuterung des chemischen Verlaufs des Bessemerverfahrens wird eine Analysenreihe mitgeteilt, welche einer früheren Abhandlung von Professor Howe über den Bessemerbetrieb in Amerika entnommen ist, in dem deutschen Berichte über diese Abhandlung* jedoch nicht aufgenommen wurde und deshalb hier Platz finden möge. Sie kennzeichnet in guter Weise den Verlauf bei Verarbeitung eines an Silicium und Mangan verhältnismäfsig armen Roheisens. Die Proben wurden durch F. Julian einer Birne der Jllinois Steel Company am 13. August 1890

* „Stahl und Eisen" 1890 S. 1022.

entnommen. Der Einsatz bestand aus etwa 10 t Roh- und Alteisen, der Zusatz an Spiegeleisen betrug 1,1 t. Man blies mit 1,9 kg Winddruck auf 1 qcm.

	Einsatz	Nach Verlauf von					Nach Spiegeleisenzus.
		2 Min.	3 Min. 20 Sek.	6 Min. 8 Sek.	8 Min. 8 Sek.	9 Min. 10 Sek.	
Eisen							
C	2,98	2,94	2,71	1,72	0,53	0,04	0,45
Si	0,94	0,63	0,33	0,03	0,03	0,02	0,038
Mn . . .	0,43	0,09	0,04	0,03	0,01	0,01	1,15
P	0,10	0,104	0,106	0,106	0,107	0,108	0,109
S	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,059
Schlacke							
SiO_2 . . .	—	42,40	50,26	62,54	63,56	—	62,20
Al_2O_3 . .	—	5,63	5,18	4,06	3,01	—	2,76
FeO . . .	—	40,29	34,24	21,26	21,39	—	17,44
Fe_2O_3* .	—	4,31	0,96	1,93	2,63	—	2,90
MnO . .	—	6,54	7,90	8,79	8,88	—	13,72
CaO . . .		1,22	0,91	0,88	0,90	—	0,87
MgO . .	—	0,36	0,34	0,34	0,36	—	0,29
P	—	0,008	0,008	0,010	0,014	—	0,010
S	—	0,009	0,009	0,014	0,008	—	0,011

Trotz des niedrigen Silicium- und Mangangehalts des amerikanischen Bessemerroheisens kommen kalte Sätze nur selten vor, da bei der raschen Aufeinanderfolge der Sätze die Birnen ausreichend heifs bleiben. Acht Sätze in der Stunde auf Werken mit zwei 10 t-Birnen sind nichts Seltenes, so dafs die Monatserzeugung in diesen Fällen 50000 t beträgt. Ist der Gang dennoch kalt, so steigert man die Temperatur häufig durch Schrägstellen der Birne, so dafs ein Teil der Düsen oberhalb des Metalls zu liegen kommt. Der Abbrand wird zwar hierdurch erhöht, indem eine reichliche Menge Eisen verbrennt; aber auch das aus dem Metall aufsteigende Kohlenoxyd wird zu Kohlendioxyd verbrannt und die Birne dadurch stärker erhitzt.

Es folgt dann eine von Prof. J. W. Richards der Lehigh-Universität aufgestellte Wärmebilanz einer Birne, welche Roheisen mit 1 v. H. Silicium und 3,50 v. H. Kohlenstoff bei einer Anfangstemperatur von 1400 ° C. verarbeitet. Dabei ist angenommen worden, dafs Silicium nicht, wie bisher angenommen wurde, eine Wärmeleistung von 7830 W.-E. besitze, welche nur bei Bildung des Kieselsäurehydrats eintrete, sondern nur 6414 W.-E. zu entwickeln fähig sei; ferner, dafs bei der Verbrennung des Kohlenstoffs nicht nur Kohlenoxyd, sondern auch Kohlendioxyd gebildet werde und hierbei die entfallende Wärme in die Rechnung eingesetzt werden müsse. Auf welchen Untersuchungen die erstere Annahme beruht, ist nicht angegeben; ob das bei kaltem Gange der Birne in den Gasen gefundene Kohlendioxyd in der Tat schon unmittelbar bei der Verbrennung des Kohlenstoffs entstanden sei, ist mir in Anbetracht der Unbeständigkeit des Kohlendioxyds zweifelhaft. Ich bin mehr geneigt anzunehmen, dafs es durch die Einwirkung des unverzehrt gebliebenen Sauerstoffs auf das gebildete Kohlenoxyd bei Entnahme der Gasproben entstanden sei.

Die erwähnte Rechnung ergibt eine Temperaturzunahme des flüssigen Metalls während des Blasens von 329 ° C.

Die Mitteilungen über das Thomasverfahren sind zum gröfsten Teil deutschen Schriftwerken entnommen und können deshalb hier übergangen werden.

Weit eingehender ist das **Martinverfahren** behandelt.

Häufiger als in Deutschland sind noch Öfen mit saurem Herde in Benutzung. Für Darstellung von Blöcken waren im Jahre 1901 neben 204 basischen Öfen mit einem Fassungsraume von 15 bis 50 t 84 saure Öfen mit einem Fassungsraume von 7 bis 50 t im Betriebe; dazu kamen 103 Martinöfen für Stahlgiefsereien. Die Mehrzahl der basischen Öfen (112) besitzt einen Fassungsraum von 40 t, die Mehrzahl der sauren Öfen von 30 t. Das Gewicht der in sämtlichen Martinöfen im Jahre 1901 erzeugten Blöcke betrug 4656000 t, während in Grofsbritannien innerhalb desselben Zeitraums 3298000 t Blöcke aus dem Martinofen erzeugt wurden. In Nordamerika wurde demnach fast doppelt so viel Flufseisen aus der Bessemerbirne als aus dem Martinofen gewonnen, in Grofsbritannien betrug die Menge des erzeugten Bessemermetalls nur die Hälfte von derjenigen des Martinmetalls.

Weshalb man das saure Verfahren nicht in noch umfänglicherem Mafse durch das basische ersetzt hat, ist aus den gegebenen Mitteilungen nicht recht klar ersichtlich. Vermutlich benutzt man die sauren Öfen besonders dann, wenn man ein nicht ganz kohlenstoffarmes Metall erzeugen will; auch scheint vielfach noch ein Vorurteil auf Seite der Empfänger gegen die Beschaffenheit des basischen Metalls obzuwalten. Auf den Werken der Pennsylvania Steel Company hat man das basische und das saure Verfahren in der Weise vereinigt, dafs man zunächst zur Abscheidung des Phosphors und Siliciums im basischen Ofen vorfrischt, alsdann das geläuterte Metall *(washed metal)* in einer Pfanne nach einem Ofen mit saurem Herde überführt, um es hier fertig zu machen. Als Erklärung für die Anwendung dieses umständlichen Verfahrens wird die starke Nachfrage nach phosphorarmem, aber auf saurem Herde erzeugtem Martineisen angegeben.

Zum Heizen der Martinöfen dient gewöhnliches Luftgas (vom Verfasser Siemensgas genannt), aus gasreichen Steinkohlen erzeugt, Mischgas, aus Anthraciten unter Zuführung von

* Dafs die kieselsäurereiche, in hoher Temperatur entstandene Schlacke Eisenoxyd (Fe_2O_3) enthalten und dafs nach Spiegeleisenzusatz dieser Gehalt noch zugenommen habe, ist nicht wahrscheinlich.

Wasserdampf gewonnen, oder auch Petroleumgas, durch Zerstäuben rohen Petroleums mittels eines Dampfstrahls und Überhitzung in den Wärmespeichern des Ofens erzeugt. Naturgas kommt in Pennsylvanien, Westvirginien, Ohio und Indiana zur Anwendung, doch verringert sich seine Menge alljährlich mehr. Die mittlere Zusammensetzung der ersten beiden Gasarten ist folgendermaſsen angegeben (in Raumteilen):

	Luftgas	Mischgas
CO_2	5,7	2,5
C_2H_4	0,6	1,2
CH_4	2,6	
CO	22,0	27,0
H	10,5	12,0
O	0,4	—
N	58,2	57,3
	100,0	100,0

Der angegebene Kohlendioxydgehalt des Mischgases ist auffallend niedrig; meistens bewegt er sich zwischen 4 bis 7 v. H., und mit dem Kohlendioxydgehalte wächst der Stickstoffgehalt des Gases aus naheliegenden Gründen.

Bei der Schilderung der Einrichtung der Martinöfen wird zunächst eine Abbildung eines Ofens „der gewöhnlichen aber schlechten Form" gegeben. Der Herd wird von den Gewölben der darunter liegenden Wärmespeicher getragen und ist mit dem Innern der Wärmespeicher unmittelbar durch senkrechte Kanäle verbunden. Während des Betriebes werden die Gewölbe bis zur Gelbglut erhitzt, die Umfassungswände der Wärmespeicher, auf welchen die Gewölbe ruhen, dehnen sich beim Erhitzen aus, und eine mangelhaftere Unterstüzung des Herdes ist schwerlich denkbar. Dennoch ist nach Campbells Versicherung die gegebene Abbildung einem der vornehmsten amerikanischen Fachblätter entnommen und von einer bekannten Firma entworfen.* Als Beispiel eines besser eingerichteten Ofens folgt dann eine Abbildung eines 40 t-Ofens zu Steelton. Die Wärmespeicher liegen seitlich vom Ofen, so dafs zwischen ihnen und dem Ofenherde zunächst ein weiter Staubsack eingeschaltet ist.** Auch der Martinofen zu Donawitz*** ist abgebildet.

Eine ziemlich ausführliche Besprechung ist dem vom Verfasser erfundenen Schaukelofen† und dem Vergleiche dieses Ofens mit dem Wellmanofen†† gewidmet. Als Vorteile dieser Öfen, insbesondere des Campbellofens, werden der Wegfall des Stichlochs und die dadurch bedingte bequemere Entleerung, sowie die Erleichterung der Ausbesserungsarbeiten vornehmlich hervorgehoben.

Als geringste erforderliche Steinfüllung je eines Paars Wärmespeicher der Martinöfen gibt Campbell 1,4 cbm (50 Kubikfuſs) für je 1 t des Einsatzes an, während man zur Erlangung der besten Ergebnisse mindestens das doppelte Verhältnis annehmen sollte. Bei der Berechnung der Abmessungen der Wärmespeicher kommen dann die Zwischenräume zwischen den Ziegeln und der Raum oberhalb des Gitterwerks hinzu. Die Angaben entsprechen den auch in Deutschland üblichen Regeln. Der Gesammtquerschnitt jener Zwischenräume, d. h. der Kanäle für Gas und Luft innerhalb der Wärmespeicher, soll mehrfach so groſs sein wie der Querschnitt der Zuströmungskanäle und der Eintrittsöffnungen in den Ofen. Die Stelle, wo Gas und Luft sich treffen, soll etwa 1,5 m vor dem Metallbade liegen. Wird die Abmessung zu kurz bemessen, so verhindert die vorzeitige Berührung mit dem kälteren Einsatze die Entstehung einer vollständigen Verbrennung; liegt die Vereinigungsstelle zu weit entfernt, so ist das Mauerwerk zwischen dieser und dem Herde der rascheren Zerstörung durch Wegschmelzen preisgegeben. Hierzu möge indes bemerkt werden, dafs auch bei den abgebildeten Öfen diese Abmessung meistens geringer ist.

Eine angestellte Berechnung der Nutzleistung der Martinöfen hinsichtlich der Ausnutzung der Wärme nach Art der früher durch H. v. Jüptner und Fr. Toldt angestellten gleichen Berechnungen* führte zu folgenden allgemeinen Schluſsfolgerungen:

Im Gaserzeuger geht von dem Brennwerte der Kohle ein Fünftel bis ein Viertel verloren. Ist der Rostdurchfall erheblich, so kann es geschehen, dafs das gewonnene Gas nur noch die Hälfte von dem Brennwerte der aufgegichteten Kohle enthält. Durch die Verbrennung von Silicium, Kohle und Eisen auf dem Herde des Martinofens wird bis zu einem Siebentel der Wärme erzeugt, welche das verbrennende Gas liefert. Diese Wärme beträgt ungefähr die Hälfte von der gesamten, zur Erhitzung und Schmelzung des Einsatzes erforderlichen Wärmemenge. Die Nutzleistung des Ofens muſs ausgedrückt werden durch das Verhältnis der für das Schmelzen nutzbar gemachten Wärme zu der gesamten durch die Verbrennung des Gases sowohl als durch die Verbrennung der genannten Körper entwickelten Wärme. Von dieser Wärme geht ungefähr die Hälfte durch Abgabe nach

* In Deutschland ist meines Wissens diese früher gebräuchliche Anordnung nicht mehr üblich. Man läſst den Herd, auch wenn die Wärmespeicher darunter liegen, von besonderen Mauerkörpern tragen, welche von jenen unabhängig sind.

** Eine im wesentlichen gleiche Anordnung eines Ofens der Duquesne Steel Works ist in „Stahl und Eisen" 1902 S. 714 abgebildet.

*** Vogels „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" im Jahre 1900 S. 274.

† „Stahl und Eisen" 1892 S. 1028; 1902 S. 714.

†† „Stahl und Eisen" 1895 S. 799; 1899 S. 538.

* Chemisch-kalorische Untersuchungen über Generatoren und Martinöfen; „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1888 S. 386; 1890 S. 428.

außen durch Strahlung und Leitung verloren, ein Viertel wird von den Gasen in die Esse entführt, und ein Viertel zum Erhitzen und Schmelzen des Einsatzes verbraucht.

Der Abschnitt über den chemischen Verlauf des Martinschmelzens auf saurem und basischem Herde bringt nichts wesentlich Neues; auch die Mitteilungen über die verschiedenen Abarten des Verfahrens (Talbotverfahren, Bertrand-Thielverfahren) beziehen sich nur auf Dinge, welche den Lesern von „Stahl und Eisen" bereits bekannt sind. Jenes in Steelton angewendeten Verfahrens, bei welchem das im basischen Ofen vorgefrischte Metall im sauren Ofen fertig gemacht wird, ist schon oben gedacht worden. Auch die Abschnitte über die Saigerung des Metalls, die Einflüsse der Erhitzung, der mechanischen Bearbeitung und der chemischen Zusammensetzung des Flußeisens auf seine mechanischen Eigenschaften können hier übergangen werden. Nur einige aus der systematischen Zusammenstellung zahlreicher Festigkeitsversuche mit Flußeisen verschiedener Zusammensetzung gezogene Schlüsse mögen hier Platz finden.

Reines Eisen besitzt eine Festigkeit von 26,5 bis 27,5 kg auf 1 qmm. Eine Anreicherung des Kohlenstoffgehalts um 0,01 v. H. steigert die Festigkeit des sauren Flußeisens um ungefähr 0,85 kg, des basischen Flußeisens um ungefähr 0,66 kg auf 1 qmm. Eine Anreicherung des Mangangehalts um 0,01 v. H. hat auf die Festigkeit des sauren Flußeisens geringen Einfluß, sofern der Gehalt nicht über 0,60 v. H. hinausgeht, steigert aber die Festigkeit des basischen Metalls um ungefähr 0,06 kg. Eine Zunahme des Phosphorgehalts um 0,01 v. H. steigert die Festigkeit des sauren Metalls um ungefähr 0,63 kg, des basischen um ungefähr 0,74 kg. Diese Ziffern beziehen sich auf Bauwerkflußeisen mit 0,2 bis 0,35 v. H. Kohlenstoff. Auf den Steeltonwerken berechnet man mit Hilfe dieser Ziffern (welche ziemlich erheblich von den durch andere Forscher gefundenen abweichen) die Festigkeit des erzeugten Martineisens, indem man noch einen Betrag hinzufügt, dessen Höhe von der Art und Weise des Auswalzens und der Dicke des Versuchsstücks abhängt. Näheres über die Höhe dieses Betrages ist nicht angegeben; die Unterschiede in der berechneten und gefundenen Festigkeit schwanken in der Regel zwischen 0,7 bis 1,0 kg auf 1 qmm.

Diese Ermittlungen beziehen sich sämtlich auf Martinmetall. Bessemermetall — allgemein also wohl alles durch Windfrischen erzeugte Flußeisen — hält Campbell für minderwertig, und er sucht diese Ansicht durch Darlegungen, welche drei Seiten seines Buchs in Anspruch nehmen, zu begründen. „Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Anzahl der Schienenbrüche erheblich geringer sein würde, wenn man die Schienen aus Martinstahl fertigte." Die vergleichenden Versuche, welche in Deutschland durch Tetmajer und Mehrtens angestellt wurden, scheinen ihm unbekannt zu sein.

Ausführlich sind ferner die in Amerika üblichen Lieferungsvorschriften für die verschiedenen Sorten Schweiß- und Flußeisens mitgeteilt, hinsichtlich deren jedoch auf das Buch selbst verwiesen werden möge.

Nachdem noch einige Mitteilungen über die Schweißbarkeit des Flußeisens und über die Eigenschaften der Formgußstücke gegeben sind, folgt als letzter Abschnitt des Buchs ein Überblick über den Eisenhüttenbetrieb in verschiedenen Ländern. Die Hilfsquellen der verschiedenen Länder und die Art und Weise ihrer Ausnutzung werden unter Bezugnahme auf die statistischen Veröffentlichungen in ähnlicher Weise erörtert, wie es auch in deutschen Handbüchern üblich ist; besonderes Interesse erweckt die Einleitung zu diesem Abschnitte, in welcher vom allgemeineren Standpunkte aus die Unterschiede in der amerikanischen und europäischen Betriebsweise geschildert und die Ursachen erörtert werden, welche diese Unterschiede bedingen. Mancher bedeutungsvolle Hinweis auf die Abweichungen in den wirtschaftlichen und Arbeiter-Verhältnissen der Länder wird hierbei gegeben. Bei dem bedeutenden Umfange dieser Betrachtungen — sie nehmen in Campbells Buche 25 Seiten ein — muß ich mich begnügen, zur Kennzeichnung des Geistes, welcher die hier ausgesprochenen Ansichten durchzieht, Weniges herauszugreifen und in freier Übersetzung wiederzugeben.

„Es ist bei uns in Amerika üblich," so beginnt der Verfasser seine Äußerungen, „darüber zu lächeln, wie unsere auswärtigen Fachgenossen hinter uns zurückbleiben, und uns zu beglückwünschen, daß wir nicht sind wie andere Menschen. Viele hierzulande sind in der Tat der Ansicht, daß fremde Ingenieure unser eigenes Maß nicht erreichen, und daß wir ganz besonders von der Vorsehung auserwählt sind, die ganze Welt mit unserm Überschusse an Energie zu erleuchten. Ich will den Ruhm meiner Landsleute nicht verkleinern; die Verdienste der amerikanischen Metallurgen und Ingenieure sind überall bekannt, aber man darf nicht vergessen, daß die Verhältnisse für das metallurgische Gewerbe bei uns ganz anders liegen als in Europa. Wenn bei uns ein Walzwerk veraltet ist und uns die Einführung einer neuen Anordnung zweckmäßig erscheint, nimmt man die Änderung vor, ohne lange zu fragen, und nennt sie eine erforderlich gewordene Reparatur oder Verbesserung der vorhandenen Einrichtungen. Die Aktionäre werden überhaupt nicht dabei befragt, denn es wird in Amerika nicht

als die Aufgabe eines Aktionärs betrachtet, in der Generalversammlung seine Weisheit darüber zum besten zu geben, ob es zweckmäfsig sei, diese oder jene Verbesserung einzuführen. Gerade das Gegenteil ist in England der Fall. Die Anteilscheine vieler alter englischer Werke sind weit zerstreut; die Besitzer, welche nicht das mindeste von Verbesserungen verstehen, verlangen ihre Dividende, und wenn man von den Überschüssen einen Teil für Anschaffung neuer Maschinen verwendet hat, mufs ausführlich erläutert werden, weshalb das geschehen ist und welcher Nutzen daraus erwachsen ist. Wollte man amerikanische Betriebsleute in dieser Weise zur Rechenschaft ziehen, und könnten sie den Beifall der Teilhaber dadurch erringen, dafs sie nichts Neues erfänden, so würden sie vermutlich wenig Eifer an den Tag legen. . . . . Der englische Werksleiter hat auch gegen sehr strenge Arbeitervereinigungen (*labor organizations*) zu kämpfen, welche eine unübersteigliche Schranke gegen Fortschritte der englischen Gewerbtätigkeit bilden. Dafs Fortschritt und Arbeitervereinigungen nicht den gleichen Weg gehen können, sieht man zwar in England ein, aber es ist nicht leicht, gegen althergebrachte Gewohnheiten zu kämpfen. Im Sommer 1899 besuchte ich (Campbell) den Clevelandbezirk in England. Der Eisenhüttenbetrieb blühte, und ein neues Werk war dort im Entstehen. Die Firma aber, welcher der Bau übertragen war, erklärte, dafs ihre Kesselschmiede und Nietarbeiter nur drei Tage in der Woche arbeiten wollten. Wenn sie Donnerstag, Freitag und Sonnabend tüchtig arbeiteten, verdienten sie in diesen drei Tagen zweiundzwanzig Dollars. Das genügte für die ganze Woche. Wenn die Arbeit Sonnabend Abends aufhörte, begann ein tolles Zechen, welches bis Mittwoch Nacht andauerte. Bei einem kurzen Spaziergange durch die Strafsen von Middlesborough am Montag Morgen fand ich mindestens ein Dutzend Menschen betrunken auf dem Bürgersteige liegend — ein Anblick, welcher in einer amerikanischen Stadt unmöglich wäre. Es ist unmöglich, hier Wandel zu schaffen, seitdem die Arbeitervereinigungen die ganze Lage überwachen und Vorkommnisse dieser Art als keinen Grund zur Entlassung betrachten. Ein Arbeiterausstand würde die Folge sein, wenn man versuchen wollte, gegen das natürliche Recht (*the Godgiven right*) anzukämpfen, sich Montags zu betrinken. . . . ."

„In England ist es sehr gebräuchlich, dafs die Leitung eines Unternehmens von dem Vater auf den Sohn übergeht, welcher vielleicht zuvor dessen Assistent war. Hierdurch wird konservative Gesinnung und Anhänglichkeit an alte Gewohnheiten grofsgezogen. . . . . . . In England ist jede Gewohnheit und Überlieferung zu einem Naturgesetze geworden, und daraus Abneigung selbst gegen offenbare Verbesserungen entstanden; es erklärt sich leicht hieraus, weshalb unsere dortigen Freunde nicht so rasch als wir vorwärts schreiten."

„In manchen Dingen freilich sind uns die europäischen Eisenhüttenleute unleugbar voraus. Man braucht nicht einmal an die Entwicklung des Bessemer- und Martinverfahrens zu denken, welche in Amerika noch eine unbedeutende Rolle spielten, nachdem sie in Europa schon grofse Wichtigkeit erlangt hatten; für die Verkokung der Steinkohlen hat Deutschland schon länger als 20 Jahre* die Retortenöfen benutzt, während man in Amerika deren Dasein soeben entdeckte; Gasmaschinen, durch Hochofengichtgase betrieben, sind in Frankreich und Deutschland seit vier Jahren mit Erfolg in Anwendung, und bereits seit 1895 ist in Glasgow eine durch Thwaite erbaute derartige Maschine im Betriebe, während in Amerika bislang nichts in dieser Beziehung getan ist. . . . . Eine andere Einrichtung, hinsichtlich derer die europäischen Werke den amerikanischen voraus sind, ist die Benutzung ungeheizter Wärmegruben. Vielleicht liegt der Grund, weshalb man in Amerika noch wenig Anwendung davon macht, darin, dafs man für Schienendarstellung in Amerika härteren Stahl als in Europa zu benutzen pflegt; wenigstens behauptet man auf manchen Werken, dafs für diesen die Benutzung der ungeheizten Gruben sich nicht eigne (?). Es kommt hinzu, dafs man in Amerika ängstlich bemüht ist, jede Unterbrechung in der Reihenfolge der Arbeiten zu vermeiden, und dafs dieses Ziel bei Benutzung von Gasöfen leichter erreichbar ist als bei Benutzung der ungeheizten Gruben."

Man kann nicht umhin, solchen Äufserungen das Zeugnis einer durchaus sachlichen Beurteilung zuzuerkennen.

Hinsichtlich der Mitteilungen über den Eisenhüttenbetrieb der verschiedenen Länder im einzelnen möge auf das Buch selbst verwiesen werden.

Ledebur.

* Der Verfasser hätte auch sagen können: länger als 40 Jahre; Appoltöfen wurden 1854 eingeführt, Coppées berühmt gewordener Ofen im Anfang der sechziger Jahre.

Der Gokteik-Viadukt in Indien.

Die Gewerbetreibenden aller Länder beobachten mit reger Aufmerksamkeit die grofsartige Entwicklung der Industrie Nordamerikas und ihr Heraustreten aus den heimischen Geschäftsbezirken in Gebiete, die nach ihrer geographischen Lage und Staatsangehörigkeit bislang ausschliefslich vom europäischen Markte abhängig zu sein schienen. Wir haben den bemerkenswertesten Erscheinungen dieser Art besondere Beachtung geschenkt, ebensosehr um die Ausdehnung der amerikanischen Industrie im allgemeinen zu verfolgen, als an bestimmten Beispielen zu zeigen, wie die Amerikaner die einzelnen Aufgaben der überseeischen Ausfuhr unter schwierigen Verhältnissen mit Geschick und Tatkraft lösen.

In frischem Gedächtnis ist noch das Aufsehen, das die Herstellung der Atbara-Brücke im Sudan durch eine amerikanische Brückenbauanstalt erregte.* Um dieselbe Zeit, als der Atbara-Brückenbau im Sudan im Gange war, wurde im britischen Indien ebenfalls ein Brückenbau an einen amerikanischen Unternehmer vergeben, der nur deshalb weniger beachtet worden ist, weil das Interesse sich mehr auf die Atbara-Brücke vereinigte. Es ist dies der Gokteik-Viadukt, der das Geleise der meterspurigen Eisenbahn von Mandalay nach Kulon über die tiefe Gokteik-Schlucht und den in ihr fliefsenden Nebenflufs Chungzoune des Irrawaddy führt und zu den grofsartigsten Brückenbauten der Erde zählt (Abbildung 1).



Abbildung 1.
Der Gokteik-Viadukt während der Aufstellung.

Der Viadukt übersetzt die Schlucht in 1220 m Höhe über dem Meere an einer bei der Linienführung der Eisenbahn gewählten Stelle, wo der Flufs eine das Tal durchsetzende Felsbank in einem Tunnel durchbricht und so eine natürliche Brücke gebildet wird. Er hat eine Gesamtlänge von 690 m zwischen den Widerlagern, 14 einfache Gerüstpfeiler von 12,2 m Länge, wechselnder Höhe und Grundbreite, einen Doppelpfeiler von 24,4 m Länge und 97,5 m Höhe, eine einfache Stütze, 7 mit Blechträgern überspannte Öffnungen von 18,3 m und 10 Öffnungen von 36,6 m Weite, die mit Fachwerk-Trapezträgern überbrückt sind (Abbildung 2).* Die Pfeiler sind zur Aufnahme der Überbauten für zwei Geleise und einen Fufsweg eingerichtet, es ist jedoch vorläufig nur der Überbau für ein Geleise und den Fufsweg hergestellt. Die Pfeiler sind in gleiche Stockwerke von 10,7 m Höhe geteilt; die Konstruktionsteile der in gleicher Höhe liegenden Stockwerke können gegeneinander ausgetauscht werden, mit Ausnahme der unteren Stockwerke, die einzeln der Bodengestaltung angepafst werden mufsten. Alle Pfeiler haben oben die gleiche Breite von 7,5 m, ihre Ecksäulen sind in den einzelnen Stockwerken durch wagerechte Steifen, Schrägstreben und senkrechte Versteifungsglieder miteinander verbunden (Abbildung 3 und 4). In jedem zweiten Stockwerk ist ein wagerechter Querverband eingelegt. Die beiden Säulen jeder Säulenstellung eines Pfeilers sind durch einen 15 m hohen Kastenträger verbunden (Abbildung 5), auf den die inneren Verbindungsträger der Säulenstellungen der Pfeiler und die Hauptträger der eisernen Überbauten

* „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 15 und 17.

* „The Engineering Record" 1901 Band 43 Nr. 2 u. 4.

gelegt sind, während die äufseren Träger unmittelbar auf den Säulen ruhen (Abbildung 6). Für jedes Geleise sind zwei Hauptträger vorgesehen, vorläufig sind aber nur die Hauptträger für ein Geleise gelegt und auf den Pfeilern Ausweichstellen für Fufsgänger angeordnet. Die Fahrbahn ist in der üblichen Weise aus Quer- und Längsträgern gebildet und sodann der ganze Viadukt zwischen den Hauptträgern und den Verbindungsträgern der Pfeiler mit 8 mm starkem Stahlblech abgedeckt. Auf der Stahlblechabdeckung liegen hölzerne Langschwellen zur Aufnahme der Schienen. Bemerkenswert ist, dafs für diesen Brückenbau nicht die amerikanischen Gelenkanordnungen, sondern genietete Konstruktionen gewählt worden sind. Alle Säulen und die sonstigen Konstruktionsglieder der Pfeiler sind aus Winkeleisen und Platten zusammengesetzt oder aus Winkeleisen mit Gitterwerk gebildet (Abbildung 7). Die Längenänderungen der Pfeilerbasis infolge von Temperaturschwankungen werden durch Spielräume der Ankerbolzen in den Fufsplatten ermöglicht. Die Säulen sind mit versteiften Füfsen und Platten auf niedrige massive Grundpfeiler gesetzt, die von der Eisenbahnverwaltung ohne unmittelbare Mitwirkung der Brückenbauanstalt hergestellt worden waren (Abbildung 8). Die Trapezträger der Überbauten zwischen den Pfeilern, deren allgemeine Anordnung aus Abbildung 2 hervorgeht, sind in zweckmäfsiger Weise mit steifen Konstruktionsgliedern hergestellt (Abbildung 9). Die Gurte sind in jedem Knotenpunkt gestofsen.

Die Berechnung der Eisenkonstruktionen wurde mit den von dem Viadukt aufzunehmenden Verkehrslasten und einem Winddruck von 2,36 kg/qcm, sowie einer zulässigen Beanspruchung von 843,6 kg/qcm durchgeführt.

Von besonderem Interesse ist die Ausführung des Viaduktes, namentlich die Aufstellung der Eisenkonstruktion, da fast 2500 km von der Brückenbauanstalt entfernt in einem fremden Lande mit wenig geschulten Kräften gearbeitet werden mufste. Zur Verschickung kamen: 840 t Blechträger, 594 t Fachwerkträger, 2970 t Säulen und Versteifungsglieder, zusammen 4404 t. Die gröfste Länge der zu verschiffenden Teile wurde im allgemeinen zu 9 m festgesetzt, doch sind auch Teile von über 18 m anstandslos verschifft worden. Eine der wichtigsten Mafsregeln vor der Verschiffung der Materialien war die Bezeichnung der einzelnen Stücke nach einem besonderen Farbenverzeichnis. Diese Mafsregel diente dazu,

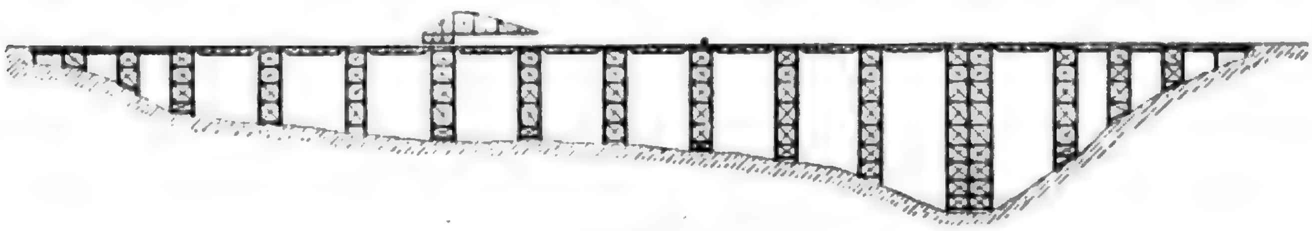
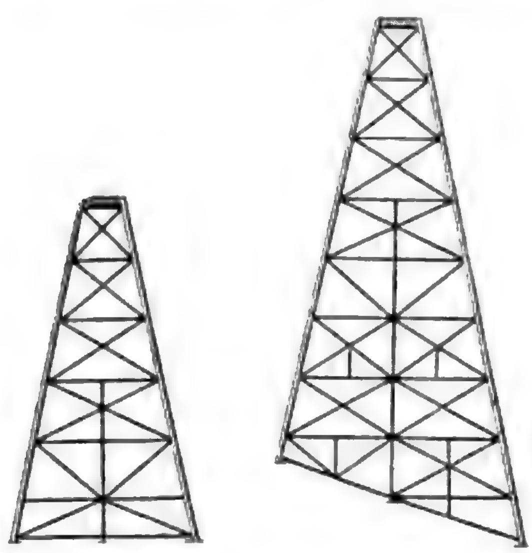


Abbildung 2.



Abbild. 3. Pfeiler 10. Abbild. 4. Doppelpfeiler.

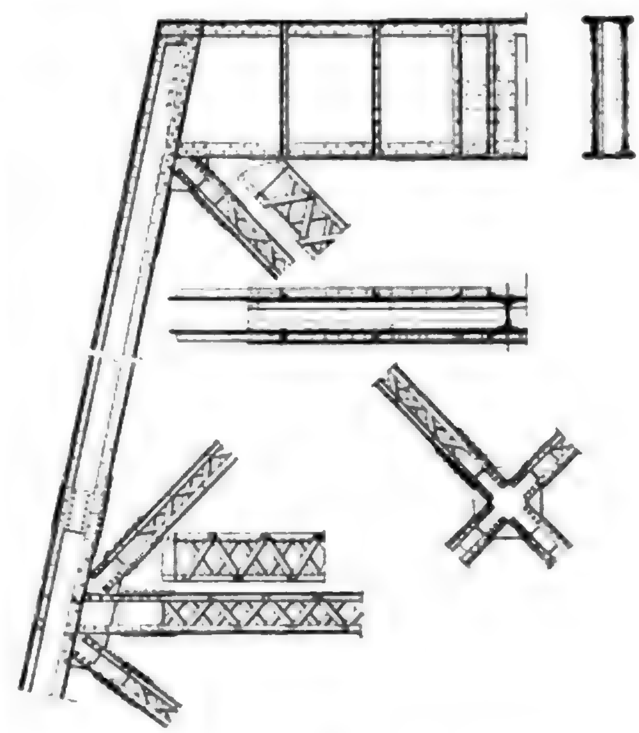


Abbildung 5. Oberer Teil eines Pfeilers.

den ungeübten fremden Arbeitern das Einteilen und Auseinanderhalten der verschiedenen Konstruktionsteile zu erleichtern. Das Farbenverzeichnis umfafste aufser allen wichtigen Farben bestimmte Farbenzusammenstellungen. Die einzelnen Teile des fahrbaren Aufstellungsgerüstes

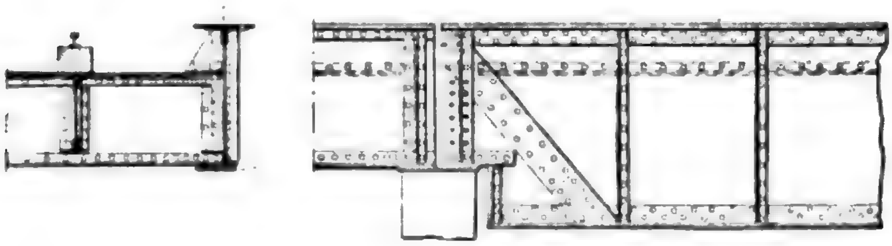


Abbildung 6.

zum Einbauen der Konstruktionsglieder wurden schwarz, jeder Träger, jede Säule u. s. w. mit einer anderen Farbe gestrichen. Die Stöfse der Säulen wurden, nachdem sie in der Werkstatt zusammengepafst waren, mit verschiedenfarbigen Strichen bezeichnet. Dieses Vorgehen erleichterte das Auffinden der verschiedenen Teile ungemein, auch wenn sie nur wenig sichtbar waren in einem grofsen Haufen. Abweichend von der amerikanischen Gepflogenheit wurden, den englischen Vorschriften entsprechend, die gegliederten Träger und die Pfeiler auf dem Werkhofe der Brückenbauanstalt vor dem Verschiffen zusammengebaut und wieder auseinandergenommen. Die Aufstellungsmannschaft wurde mit einem grofsen fahrbaren Aufstellungsgerüst und den nötigen Gerätschaften ausgerüstet, wobei für ausreichende Ersatzstücke, auch für die Maschinenteile, gesorgt wurde. Genietet wurde auf der Baustelle mit Prefsluft, zu deren Herstellung eine Luftpumpe mitgenommen wurde. Aufser den Nietmaschinen wurden drei Dampfwinden, zwei Zweibeinkräne mit Rückhaltseilen, zwei Dreibeinkräne mit steifen Beinen und die erforderlichen Werkzeuge mitgenommen. Stets wurde für reichlichen Ersatz gesorgt, auch nahm man Werkzeugstahl mit, aus dem die Schlosser und Schmiede etwa fehlende Werkzeuge auf der Baustelle anfertigen konnten. Zu der Ausrüstung gehörte sodann ein photographischer Apparat, eine Arzneikiste und eine Fernsprecheinrichtung, um zwischen den einzelnen Plätzen der Baustelle und den Bureauräumen, Lagern und Arbeitsschuppen sprechen zu können. Auch wurde ein umfangreiches Wörterverzeichnis für den telegraphischen Verkehr zwischen der Brückenbauanstalt und der Baustelle ausgearbeitet, in welchem jeder Konstruktionsteil des Viaduktes und des Aufstellungs-Gerüstes durch ein einziges Wort bezeichnet war und aufserdem Wörter für den jeweiligen Stand der Arbeiten, sowie für die Übermittlung von Nachrichten über die ausgesandten Techniker, Monteure und Arbeiter enthalten waren. Jede Woche wurde ein kurzer Baubericht für 5 Mark das Wort nach Amerika gekabelt.

Das Material wurde von New York mit drei Dampfern, die zwei Monate unterwegs waren, im August, Oktober und November 1899 nach Rangoon geschickt. Der mit den Aufstellungsarbeiten beauftragte Ingenieur J. C. Turk reiste im Juli 1899 über London, Aden, Colombo und Rangoon an die Baustelle. Hier galt es zunächst Arbeiter anzunehmen. Zu dem Zweck mufsten Ausflüge nach Mandalay, Rangoon und Calcutta unternommen werden. In allen Fällen wurden auf den Rat der englischen Ingenieure die einheimischen

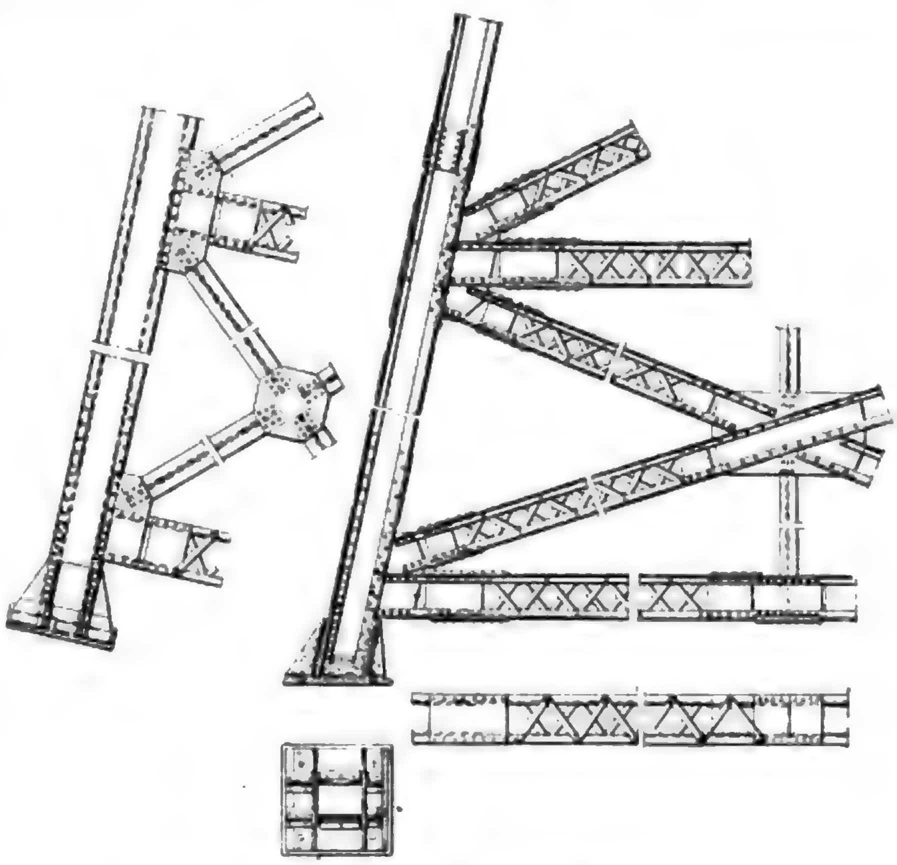


Abbildung 7. Unterer Teil eines Pfeilers.



Abbildung 8. Auflager der Säulenfüfse.

Engländer arbeiten nämlich auf ihren indischen Brückenbaustellen gewöhnlich in der Weise, dafs sie bis zu 1000 Eingeborene einem Europäer unterstellen, da die Eingeborenen ungemein leicht zu leiten sind.

Als die Aufstellungsarbeiten beginnen sollten, setzte ein andauernder und heftiger Tropenregen ein, der die Bäche in Ströme und die Niederungen in Seen verwandelte und alle Wege ungangbar machte. Die Eisenbahn Mandalay—Kulon wurde an 13 Stellen unterwaschen, so dafs es nicht möglich war, die erste Schiffsladung Materialien an die Baustelle zu bringen. Der Ingenieur war von seinen Leuten getrennt, die teilweise die Baustelle erreicht hatten, und die Leute waren von ihren Vorräten abgeschnitten, da es wochenlang so stark regnete, dafs nicht einmal Ochsengespanne vorwärts kommen konnten. Es trat daher bald ein empfindlicher Mangel an Lebensmitteln ein, der erst nach 6 Wochen behoben werden konnte, als die ersten Ochsengespanne auf der Baustelle anlangten. So kam es, dafs erst Vorarbeiter einzeln mit ihren Rotten hinbestellt und unter diesen eine Auswahl getroffen. So wurden zehn Nietkolonnen und mehrere Handarbeiterkolonnen zusammengebracht, im ganzen etwa 500 Eingeborene. Der Lohn betrug durchschnittlich monatlich 70 *M*, überstieg aber damit die ortsüblichen Lohnsätze erheblich. Inzwischen war auch ein Monteur aus Amerika mit 20 Leuten angekommen, die später, durch einen Nachschub von 10 Mann verstärkt, den Arbeiterstamm bildeten.* Damit wichen die Amerikaner von dem Verfahren der Engländer auf Brückenbaustellen in Indien wesentlich ab. Die



Abbildung 9. Trapezträger der eisernen Überbauten.

* „The Worlds Work", September 1901, S. 1158.

am 1. Februar 1900, mehr als 6 Monate nach der Abreise aus Nordamerika, mit den eigentlichen Aufstellungsarbeiten begonnen werden konnte. Nun zeigte es sich, dafs an der Talseite, wo mit dem Aufstellen angefangen werden sollte, kein geeigneter Lagerplatz war. Die erste Schiffsladung — fast ein Drittel aller Materialien — mufste daher auf einem beengten Platz an einem steilen Bergabhang ausgeladen und niedergeworfen werden; sie war kaum sortiert, als schon die zweite Ladung eintraf. Dadurch entstand eine grofse Verwirrung, so dafs trotz der sorgfältig ausgeführten Bezeichnung der einzelnen Konstruktionsteile das Sortieren und Auseinanderhalten der Stücke viel Mühe machte.



Abbildung 10. Fahrbares Aufstellungsgerüst.

Die wichtigste Vorrichtung zum Aufstellen des Viaduktes war ein mächtiges fahrbares Aufstellungsgerüst aus Stahl, mit einem brückenartigen Ausleger (Abbild. 2). Dieses Gerüst hatte 68,5 m Länge, 7,5 m Breite und 18,3 m Höhe und wog fast 100 t. Der Ausleger hatte ein überstehendes Ende von 50 m Länge, das über einzelne Stützen mit dem hinteren Teil des Gerüstes verankert war (Abb. 10) und eine grofse Öffnung nebst einem anschliefsenden einfachen Gerüstpfeiler bestreichen konnte. Mit diesem Gerüst wurden die sämtlichen Konstruktionsteile ausschliefslich der unteren Teile der hohen Pfeiler eingebaut, für deren Einbau eine eigene Förderbahn auf hölzernen Pfeilern angelegt wurde, der man die Materialien auf einer geneigten Ebene am Talhang zuführte. Die gröfsten zu hebenden Teile hatten folgende Gewichte: 12,2 m-Blechträger zu 4,7 t, 36,5 m-Fachwerkträger zu 20 t, 18,2 m-Blechträger zu 9 t, Säulenabschnitte zu 3,2 t, Träger auf den Pfeilern zu 7 t. Das Gerüst lief mit Rädern auf zwei Schienensträngen, von denen der eine auf den fertigen äufseren Hauptträgerzug, der andere auf einen Aushilfsträger gelegt war, der von Öffnung zu Öffnung vorgeschoben wurde und so eingerichtet war, dafs er später beim Ausbau des zweiten Geleises verwendet werden kann. Hinten war das Gerüst durch Gegengewichte beschwert und wurde an fertigen Teilen des Viaduktes verankert. Während der Aufstellungsarbeiten wurden die Räder durch eine besondere Keilkonstruktion entlastet und festgelegt. Zwei Laufkatzen mit einem Differentialflaschenzug zum Fortbewegen und Niederlassen der Konstruktionsteile liefen auf den Flantschen des aus Platten und Winkeln zusammengesetzten Untergurts des Auslegers (Abbild. 11).

Auf dem Gerüst arbeiteten die Leute aus Amerika, einige als Maschinenführer, andere aushilfsweise als Vorarbeiter oder beim Zusammensetzen der Träger und Pfeiler. Das Gerüst wurde auf dem Eisenbahngeleise am Südufer des Flusses zusammengebaut und hart an den Rand des südlichen Widerlagers geschoben. Nun lud man die einzelnen Teile des ersten Pfeilers auf dem Lagerplatz mittels der Kräne auf kleine Bahnwagen, fuhr sie unter das Aufstellungsgerüst und fafste sie dort mit dem Differentialflaschenzug der Laufkatzen. Die Laufkatzen brachten die einzelnen Teile auf dem Ausleger an die Stelle, wo der erste Pfeiler zu errichten war, dort wurden die Teile niedergelassen, zusammengebaut und vernietet. Sobald der erste Pfeiler fertig war, wurden die Träger für die erste Öffnung eingelegt und darauf ihre Fahrbahnteile eingebaut. Dann streckte man gleich das Fahrgeleise vor, um es für den Materialtransport benutzen zu können. Auch wurde das Geleise für das Aufstellungsgerüst gelegt. Wenn ein Pfeiler mit der zugehörigen Öffnung fertig war, befestigte man Flaschenzüge an dem vorderen Ende der Träger und zog das Aufstellungsgerüst an den Rand der fertigen Konstruktion, um in

derselben Weise einen zweiten Pfeiler aufzustellen und eine zweite Öffnung einzubauen u. s. w.

Bei allen Arbeiten zeigten sich die amerikanischen Arbeiter den einheimischen so erheblich überlegen, dafs etwa vier einheimische Arbeiter auf einen amerikanischen gerechnet werden mufsten. Die einheimischen Leute konnten wegen ihrer

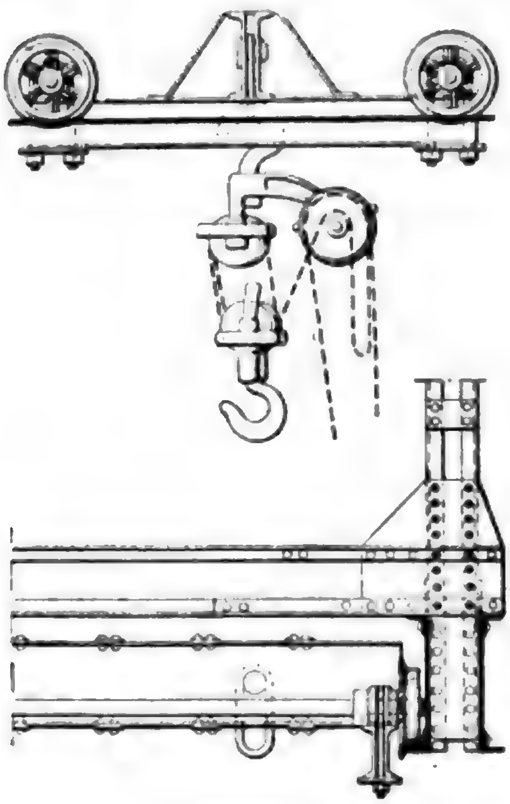


Abbildung 11.

Zugehörigkeit zu bestimmten Kasten und innerhalb der Kasten zu bestimmten Gewerben nur eine Art von Arbeit verrichten. So kam es, dafs beispielsweise die amerikanischen Nietkolonnen aus nur drei Leuten bestanden, wogegen die einheimischen aus fünf Leuten zusammengesetzt werden mufsten. Nicht einmal ihre eigenen Gerüste konnten die einheimischen Nietkolonnen aufziehen und niederlassen, wenn sie den Platz wechseln wollten, sondern mufsten dann auf die Seilzieher warten. Jedoch waren alle in ihrem besonderen Gewerbe gut ausgebildet. Die von den Amerikanern eingeführte Neuerung des Zusammenarbeitens der amerikanischen mit den einheimischen Arbeitern bewährte sich gut, so dafs die Aufstellungsarbeiten sehr rasch von statten gingen. Einige von den hohen Pfeilern wurden in drei bis vier Tagen aufgestellt, der grofse Doppelpfeiler beanspruchte indessen einen vollen Monat. Es wurde täglich von 7 bis 12 und $1^3/_4$ bis 6 Uhr gearbeitet. Die Mannschaften trugen möglichst leichte Khakianzüge und Tropenhelme und schützten sich auf dem Aufstellungsgerüst nach Bedarf durch Plantücher gegen die gefährliche indische Mittagssonne. Erkrankungen kamen trotz der grofsen Hitze nur vereinzelt vor und waren meistens eine Folge des Mifsbrauchs geistiger Getränke. Auf der Baustelle wurden im ganzen 200 000 meist $^7/_8$ zöllige Niete geschlagen. Im Dezember 1900 war der Viadukt fertig. Das Aufstellungsgerüst wurde auseinandergenommen und nebst den übrigen Gerätschaften und Werkzeugen an die Eisenbahngesellschaft oder an Händler und Private der benachbarten Städte verkauft.

Die Eisenkonstruktion des Viaduktes wurde von der unter Leitung des Oberingenieurs J. V. W. Reynders stehenden Brücken- und Konstruktionsabteilung der Pennsylvania Steel Company in Steelton Pa. gegen Zahlung einer Pauschsumme angefertigt und aufgestellt. Die von der amerikanischen Firma geforderte Summe war bei kürzerer Lieferfrist erheblich niedriger als die von den englischen Firmen geforderte Summe. Bei der Aufstellung der Pläne stand der Burma Railway Company die Firma Alexander Rendel & Co. in London als technischer Ratgeber zur Seite, die Aufsicht über den Bau führten ortsanwesende Ingenieure der Eisenbahngesellschaft. Die Abnahme dauerte einschliefslich der Belastungsproben volle zwei Monate und führte zu vollständig befriedigenden Ergebnissen.

Wir sind der Pennsylvania Steel Company für die Überlassung von Unterlagen zu den vorstehenden Mitteilungen sehr zu Dank verpflichtet.

Frahm.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Studien über die Phosphorbestimmung durch Titration des Ammonium-Phosphomolybdats.

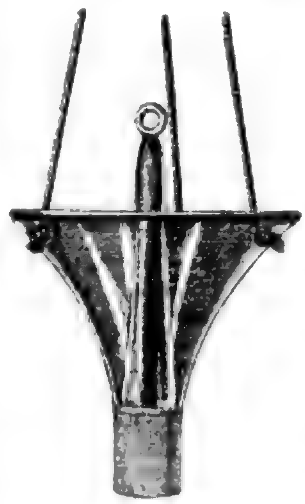
In eingehender Weise beschäftigt sich Jos. César* mit der Natur des Phosphomolybdat-Niederschlages bei der Phosphorbestimmung in Phosphaten und Thomasschlacken. Die hauptsächlichsten Resultate der Arbeit sind folgende: Bei der Titration des Niederschlages, die sehr glatt vor sich geht, ist zu beachten, dafs eine genügende Menge destillirtes Wasser, 150 bis 200 cc, vorhanden ist und dafs man keinen zu grofsen Alkaliüberschufs anwendet. Die zur Titration benutzte Natronlauge enthält 20 g NaOH im Liter, sie wird durch Baryumhydroxyd von jeder Spur Kohlensäure vorher befreit. Hinsichtlich der Erzeugung des

* „Bull. de l'Assoc. Belge d. Chim." 1902, 16, 247.

Niederschlages wird angegeben, daſs die beste Fälltemperatur 15 bis 20° C. sei; bei niederen Temperaturen geht die Fällung sehr langsam vor sich; sie ist bei 10° C. auch bei ½ stündiger Rührung fast stets unvollständig. Auſserdem geht der bei tiefer Temperatur, wie der über 25° erzeugte Niederschlag beim Waschen sehr leicht durchs Filter. Bei 18 bis 22° setzt sich der Niederschlag schnell und vollständig ab. In Bezug auf die Zusammensetzung der zur Fällung zu benutzenden Molybdatlösung hat der Verf. gefunden, daſs eine geringe Verschiebung des Verhältnisses von Molybdänsäure und Salpetersäure ohne Einfluſs auf das Resultat ist. Beim Fällen stört das Vorhandensein einer geringen Menge Salzsäure nicht. Verf. löst 5 g Phosphat oder Thomasmehl in 40 cc Salpetersäure (1,2) und 10 cc Salzsäure; er vermeidet die Fällung der Kieselsäure durch Kochen in zu concentrirter Lösung. Der Phosphorgehalt im gewogenen gelben Phosphomolybdat-Niederschlage wird von den verschiedenen Autoren von 3,73 bis 3,794 % angegeben, sie schwanken um 3,78 %. Wägen des Niederschlags auf gewogenem Filter giebt ganz falsche Resultate. Der Verf. filtrirt durch ein Asbeströhrchen mit der Pumpe, nachdem vorher der Asbest mit Salpetersäure gewaschen und das Röhrchen bei 150° getrocknet war; der Niederschlag wird langsam auf 180° erhitzt. Tritt eine leichte Reduction des Niederschlags ein, so befeuchtet man mit einem Tropfen conc. Salpetersäure und erhitzt nun bis 170—180°. Bis zum constanten Gewicht braucht man 6 bis 7 Stunden. Der Niederschlag wurde nachher in Wasser gebracht und titrirt, ein Unterschied gegen denselben im nassen Zustande titrirten Niederschlag wurde nicht gefunden. Aus einer groſsen Anzahl unter verschiedenen Bedingungen ausgeführter Analysen ergiebt sich: 100 g des Phosphomolybdat-Niederschlags verbrauchen, wenn der Niederschlag aus einer Natriumphosphatlösung gewonnen wurde, 49,46 g NaOH, bei natürlichen Phosphaten 49,63 g, bei Thomasmehl 49,40 g. Diese Zahlen stimmen am besten mit denen von Pemberton überein. Der getrocknete Niederschlag aus reiner Phosphatlösung enthält 3,789 % P_2O_5, der aus Phosphaten 3,819 %, der aus Thomasmehl 3,887 %; 1 g P_2O_5 verbraucht bei reinem Salz 13,05 g NaOH, bei Naturphosphat 12,95 g, bei Thomasschlacken 12,69 g. Mittlere Mengen von Thonerde, Eisen, Kalk, wie sie im Thomasmehl vorkommen, sind ohne merklichen Einfluſs auf das Resultat, nur die Farbe des Niederschlags wird dunkler. Setzt man reiner Phosphatlösung lösliche Kieselsäure zu (10 % des Phosphates), so enthält der Niederschlag statt 3,79 %, wie vorher, 3,84 % P_2O_5. Kleine Mengen Schwefelsäure sind ganz unschädlich. Die gewichtsanalytische, wie die titrimetrische Methode werden in gleicher Weise von gewissen Substanzen beeinfluſst; durch Entfernung der Kieselsäure aus der Lösung werden die Hauptdifferenzen vermieden. Der Verf. empfiehlt als beste Methode die Titration nach den Angaben Pembertons in der Form, wie sie von den belgischen und holländischen Laboratorien angenommen ist.

Wagschalentrichter.

Bei dem Überfüllen einer eingewogenen Substanz aus der Wagschale in den Kolben entstehen leicht Verluste, die im Interesse genauer Arbeit möglichst zu vermeiden sind. Der in nebenstehender Abbildung wiedergegebene, von F. Pilz konstruierte „Wagschalentrichter“ soll es ermöglichen, die Substanz verlustlos in den Kolben zu bringen. Er besteht, wie schon seine Bezeichnung sagt, aus einem mittels eingeschliffenen Zapfens verschlieſsbaren Trichter, der als Wagschale dient und dessen Entleerung durch Heben des Zapfens in einfachster Weise vor sich geht. Wagschalentrichter aus Glas werden von der Glasbläserei Paul Haack in Wien geliefert.



Bestimmung von Phosphor im Ferro-Phosphor durch direkte Fällung mit Magnesiamischung.

0,2 g Ferro-Phosphor werden in Königswasser gelöst. Nach vollständiger Lösung wird, behufs Abscheidung der Kieselsäure, zur Trockne verdampft, mit Salzsäure aufgenommen und filtriert. Das Filtrat, welches ungefähr 150 bis 200 cc ausmachen soll, wird mit 50 cc einer Lösung von Zitronensäure (150 g auf 1 l Wasser) versetzt, Ammoniak im Überschuſs zugegeben und mit Magnesiamischung gefällt. Man rührt 5 bis 10 Minuten tüchtig mit einem Glasstabe um und läſst 2 bis 4 Stunden in der Kälte stehen, filtriert, wäscht mit ammoniakhaltigem Wasser aus, trocknet, glüht und wägt. Der Niederschlag, multipliziert mit 0,279 × 5 × 100, ergibt den Phosphorgehalt der Legierung in Prozenten.

Nachstehende Tabelle zeigt die Übereinstimmung der nach der Molybdänmethode und durch direkte Fällung mit $MgCl_2$-Lösung erhaltenen Resultate:

		Molybdänmethode % P	direkte Fällung m. $MgCl_2$-Lösung % P
I.	Phosphoreisen	23,26	23,32
I.		23,40	23,38
I.	von	23,16	23,23
II.		24,27	24,18
III.	Carl Später	24,54	24,68

Marchienne-au-Pont. *Phil. Reimen* und *J. Meunier.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Im zweiten Hefte dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ Seite 130 ff. werden in einem Aufsatz „Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl“ von F. Bischoff in Duisburg in einer Zusammenstellung Ergebnisse veröffentlicht, die mit einem Schnelldrehstahl von Felix Bischoff auf der von de Fries & Co. auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 ausgestellten Drehbank erzielt worden sein sollen. Diese Zusammenstellung enthält alle zur Beurteilung der Leistung nötigen Angaben mit Ausnahme der Drehdauer, die selbstverständlich für die Beurteilung aufserordentlich wichtig ist. Daran anschliefsend heifst es: „Dabei ist zu berücksichtigen, dafs der 20 pferdige Elektromotor, der in Düsseldorf die Bank trieb, sich mehrfach als zu schwach erwies. Sowohl der Bank, wie auch dem Drehstahle hätte man ohne Bedenken gröfsere Leistungen zumuten können.“ Weiter wird gesagt: „Es mufs ferner besonders hervorgehoben werden, dafs oft tagelang mit einem und demselben Drehstahle gearbeitet wurde, derselbe bald lange Strecken ohne Unterbrechung durchlaufen mufste, bald für jeden sich einfindenden Interessenten neu angesetzt wurde. Dabei wurde die Schneide nur ab und zu nachgeschliffen.“

Die angeführten Bemerkungen im Zusammenhange mit den Angaben der Zusammenstellung müssen nach meiner Ansicht unbedingt bei jedem Leser des Aufsatzes die Meinung aufkommen lassen, dafs die angegebenen Leistungen als solche für eine längere Drehdauer aufzufassen sind, um so mehr, als dieselben in Vergleich gezogen sind mit einigen Leistungen, welche gelegentlich der Versuche der Werkzeugstahl-Kommission des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure 1901 auf einer Drehbank der Nileswerke in Berlin erzielt wurden, und zwar mit einer Drehdauer von etwa einer halben bis einer Stunde.

Wie aus dem Aufsatz hervorgeht, und wie es auch den Tatsachen entspricht, hatte der Antriebsmotor der besprochenen Bank 20 P. S. Um die in der Zusammenstellung angeführten Leistungen zu erzielen, ist nach folgender Berechnung ein Kraftaufwand von ungefähr 41 bis 55 P. S notwendig.

Nr.	A	B	C	Mittel
		Pferdestärken.		
1 . . .	40,7	41,1	41,2	41,—
2 . . .	49,3	49,8	49,6	49,6
3 . . .	43,1	43,5	43,3	43,3
4 . . .	19,7	20,—	19,5	19,7
5 . . .	47,—	45,—	48,2	46,7
6 . . .	55,8	53,4	57,6	55,6
7 . . .	42,6	40,8	44,—	42,5

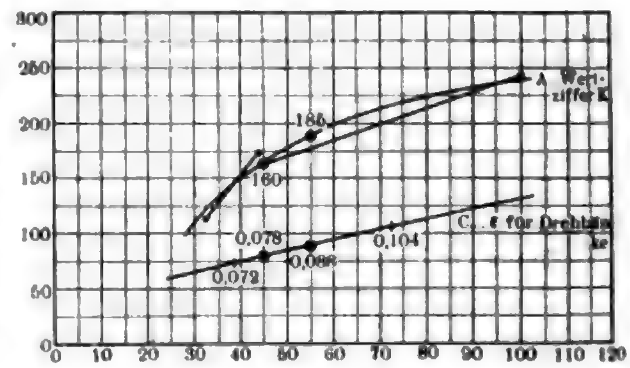
Die obigen Berechnungen stützen sich auf die Angaben folgender Veröffentlichungen:

A. Hermann Fischer: „Die Werkzeugmaschinen“, Berlin 1900.

B. J. Hart: „Die Werkzeugmaschinen für den Maschinenbau“, 2. Auflage, Heidelberg 1874.

C. Ernst Hartig: „Versuche über Leistung und Arbeitsverbrauch der Werkzeugmaschinen“, Leipzig 1873.

Die Ziffern sind graphisch interpoliert und zwar nach dem folgenden Diagramm.



Zerreifsfestigkeit in kg/qmm.

A. $N_{PS} = \frac{K}{75}$. Spantiefe (mm) . Vorschub (mm) Schnittgeschw. (m . sec),
K aus vorstehend. Diagramm ersichtlich,
für Material von 55 kg Festigkeit K = 185,
„ „ „ 45 „ „ K = 160.

B. $N_{PS} = \frac{1}{75}$. (1 + m) (a . Zerreifsfest. . kg/qmm) . Spantiefe (mm) . Vorschub (mm) . Schnittgeschw. (m . sec),
m = 0,7 für mittelgrofse Maschinen,
a = 2 „ Drehbänke

C. $N_{PS} = \varepsilon$. Spangewicht per Stunde
ε aus beiliegendem Diagramm ersichtlich,
für 55 kg Festigkeit = 0,088,
„ 45 „ „ = 0,078.

Der Leerlauf ist nicht berücksichtigt.

Dafs diese Ziffern richtig gewählt sind, erhellt daraus, dafs alle 3 Rechnungsarten fast übereinstimmende Resultate ergeben. Aufserdem ist auch die zu A. gezeichnete Kurve von mir durch viele Versuche geprüft und erhärtet.

Aus meiner Berechnung geht hervor, dafs der Arbeitsaufwand für die von Felix Bischoff veröffentlichten Leistungen mit Ausnahme des

Falles 4 zwischen 41 und 55 P. S. schwankt, während die Stärke des Antriebsmotors tatsächlich nur 20 P.S. betrug. Aus der Gegenüberstellung des tatsächlich nötigen Arbeitsaufwandes und der möglichen Arbeitsabgabe des Elektromotors von 20 P. S. ergibt sich von selbst die Unhaltbarkeit der Angaben. Selbst wenn man annimmt, dafs der Motor bei einer Arbeitsdauer von etwa 1/2 Stunde mit 25 % überlastet, also mit 25 P. S. belastet sein konnte, bleiben immer noch 25 P. S. ungedeckt übrig. Es wäre demnach lediglich möglich, dafs die angegebenen Leistungen mit einem Aufwande von 40 P. S. für Bruchteile einer Minute erzielt wurden. Demgegenüber ist aber in dem betreffenden Artikel von „tagelangem Drehen mit einem und demselben Drehstahl" die Rede.

Ich habe auf der Düsseldorfer Ausstellung während ungefähr 4 Monaten auf derselben Drehbank von de Fries & Co. mit Schnelldrehstahl gedreht, kenne daher die Bank und deren Leistungsfähigkeit vollkommen. *von Doderer.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. März 1903. Kl. 31 b, G 16591. Formmaschine mit konzentrisch ineinander liegenden Formringen zum Formen von Drehkörpern wie Riemscheiben u. dgl. Joseph Gut, Cannstatt.

Kl. 40 a, M 22032. Verfahren zum Aufbereiten und Rösten pyrithaltiger Zinkblenden. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 40 a, N 6399. Röstofen mit mehreren übereinander angeordneten Herden. The Nichols Chemical Co., New York; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49 f, I 5992. Verfahren zur Herstellung von einerseits geschlossenen und anderseits mit Flantsch versehenen Achsenkapseln. Wilh. Josten Söhne, Neufs a. Rh.

26. März 1903. Kl. 10a, H 25600. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Braunkohle, Steinkohle, bituminösem Schiefer, Torf, Holz u. dgl. mit Teer- und Öldämpfen. Friedrich Huppenbauer, Untertürkheim.

Kl. 18 a, D 12912. Gegossene Windform mit Kühlwasserraum. Paul Dunker, Hohenlimburg i. W.

Kl. 18 a, R 16174. Kühlplatte für Hochöfen, Charles Innes Rader, Kimberley, V. St. A., u. Edwin Elliott Smeeth, Chicago; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 49 b, S 17317. Matrizensattel an Lochmaschinen zum Lochen der Stege und Flantschen an I u. ⊔-Eisen. R. Sonntag, Gera-Reufs.

Kl. 49 g, B 33239. Hammer für Feilenhaumaschinen. Jean Béché, Hückeswagen.

Kl. 49g, R 16196. Verfahren zur Herstellung von Scheiben oder Platten mit aufrecht stehenden hohen Rippen durch Prefs- und Schmiedearbeit. Rheinische Metallwaren- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 50 c, St 7670. Steinbrecher mit längsgeteiltem, durch Bolzen zusammengehaltenem Gehäuse. Paul Steinbrück, Karlstadt a. M.

30. März 1903. Kl. 12 e, P 13666. Apparat zur Reinigung von Gasen von Staub o. dgl. Edward Lloyd Pease, Hurworth Moor, Engl.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 18 b, S 16354. Verfahren zum Desoxydieren und Kohlen von flüssigem Eisen mittels beschwerter Kohlungsmittel. Société Electro-Métallurgique Française, Froges; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 20 a, L 16740. Antrieb für Entladevorrichtungen von Seilhängebahnfahrzeugen. A. Leschen & Sons Rope Co., St. Louis; Vertr.: A. Specht, I. D. Petersen u. J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg I.

Kl. 20 a, L 16741. Vorrichtung zum stofsfreien Kuppeln des Zugseils mit den Fahrzeugen von Seilhängebahnen. A. Leschen & Sons Rope Co., St. Louis; Vertreter: A. Specht, J. D. Petersen und J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg I.

Kl. 21 h, L 16701. Luftdicht verschlossener Schmelzofen für ununterbrochenen Betrieb. Josef Karl Lipp, Strafsburg i. E.

Kl. 31 b, K 23119. Verschlufs- und Auslösevorrichtung für Formkasten bei Formmaschinen; Zusatz zum Patent 119547. Fa. A. Kühnscherf jun., früher F. Wachsmuth, Dresden.

6. April 1903. Kl. 1 a, P 13136. Schüttelherd zum Trennen und Konzentrieren von Mineralien, metallführenden Erden u. dgl. Léon van de Putte, Paris; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 7 a, E 8754. Vorrichtung zur Entfernung des Glühspans von Kesselschüssen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 21 h, St. 7431. Drehbarer elektrischer Ofen zum Reduzieren von Mineralien und Raffinieren von Metallen. Ernesto Stassano, Rom; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 48 c, R 16482. Verfahren zur Herstellung weifser Emailmassen und Glasuren. Dr. Rudolf Rickmann, Kalk b. Köln a. Rh.

Gebrauchsmustereintragungen.

23. März 1903. Kl. 1 a, Nr. 194493. Staubabsaugevorrichtung zur Verhütung von Schlammbildung in Kohlenwäschen. Paul Schöndeling, Langendreer.

Kl. 7 b, Nr. 195253. Biegmaschine mit in einem Gehäuse mit Längsöffnung gelagerter Walze mit Längsnut und in dieselbe einspringendem Mitnehmerhaken. F. W. Kroener, Pforzheim.

Kl. 7 c, Nr. 195263. Zwischen einer inneren und einer äufseren Matrize angeordnete Federn zum Erfassen eines durch die Matrizen hindurchzuführenden Hohlkörpers. Rheinisches Prefs- und Ziehwerk, Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 19 a, Nr. 195092. Schwelle aus Walzstahl mit aufgenieteten Innen- und Aufsennocken für Gruben- und Feldbahnschienen. Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co., Gelsenkirchen.

Kl. 20 a, Nr. 194935. Seilklemme mit beweglicher Klemmbacke zum Mitnehmen der Förderwagen

auf geneigten Ebenen bei Zugseilförderungen. August Fischer und Gerhard Heckes, Homberg a. Rh.

Kl. 24c, Nr. 194934. Generator für Sauggas, bei welchem der den Fülltrichter überdeckende Oberteil des Generators mit dem unteren auf der einen Seite gelenkig und auf der anderen lösbar verbunden ist. Karl Peters, Breslau, Tauentzienstr. 44.

30. März 1903. Kl. 7a, Nr. 195763. Druckschraube und Brechtopf mit Spurplatten für Walzenständer. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24c, Nr. 195769. Sauggasgenerator, bei welchem die Verbrennungsluft in einer Rohrschlange im Generator stark erhitzt und zur Schwängerung mit Feuchtigkeit über das in der Doppelwandung des Generators erwärmte Wasser geführt wird. Fritz Dunker, Lavesstr. 71, und Wilhelm Spielter, Tiergartenstr. 39, Hannover.

Kl. 31c, Nr. 195559. Vorrichtung zum Schmelzen und Giefsen von Metallen, bestehend aus einem Tiegel mit einem den Schmelz- und Giefsraum trennenden Einsatz. Alexander Watzl, Fürther Str. 54, und Ludwig Frankenschwert, Fürther Str. 188, Nürnberg.

6. April 1903. Kl. 18a, Nr. 196221. Trockenvorrichtung für Erze, mit durch die das Trockengut tragenden und mit Öffnungen versehenen Bodenplatten geschlossenen Führungskanälen für Heizwagen. Rich. Brown, Glenmore; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Deutsche Reichspatente.

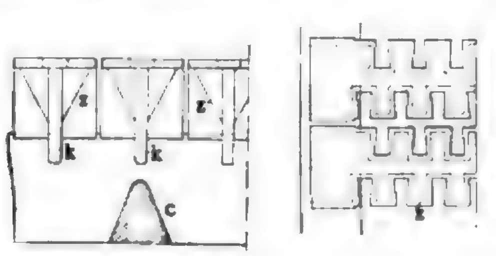
Kl. 31c, Nr. 135046, vom 26. Februar 1901. Ssemon Michailoff in Odessa. *Streichmasse zum Ausfüttern von Gufsformen.*

Die Streichmasse besteht aus ungefähr 40 % gebranntem feuerfesten Ton (Terracottapulver), 15 % gebranntem Tiegelgraphit, 10 % fettem Ton, 15 % Flufssand, 5 % Holzkohlen und 15 % Kuhmist. Dieser Masse wird beim Verreiben noch so viel Ölfirnis und Wasser im Verhältnis von 1 : 3 zugesetzt, dafs ein plastischer leicht streichbarer Teig entsteht.

Diese Masse dient als oberste, mit dem flüssigen Metall in unmittelbare Berührung kommende Formschicht. Sie bildet, wenn sie in einer Dicke von 3 bis 4 mm auf die getrocknete Hauptmasse der Form aufgetragen und bei hoher Temperatur getrocknet wird, eine harte, dabei zähe und an der Gufsware nicht haftende Kruste, die, mit der Hauptmasse verschmelzend, der Form einen derartigen Halt verleiht, dafs diese ohne wesentliche Ausbesserung wiederholt benutzt werden kann.

Kl. 24f, Nr. 136644, vom 26. Oktober 1901. G. Fort in Toulouse. *Roststab.*

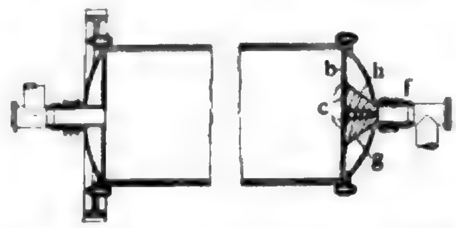
Dieser Roststab gehört zu derjenigen Gattung, bei welcher die Rostfläche durch abwechselnd nach



beiden Seiten vorspringende, sich nach unten verjüngende Zinken *z* gebildet wird. Neu an dem Roststab ist die vorspringende, fortlaufende Leiste *c*, wodurch verhütet werden soll, dafs sich Schlacken an den Zinken *z* und der Kernrippe *k* ansetzen.

Kl. 50c, Nr. 135979, vom 8. August 1901. Povl T. Lindhard in New York. *Kugelmühle für nasse Vermahlung mit Höhenunterschied zwischen Eintrag- und Austragstelle.*

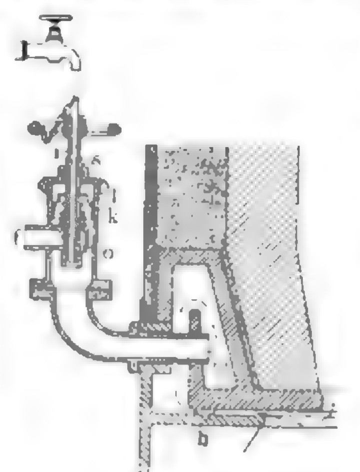
Die zum Austragen des Mahlgutes dienenden Löcher *c* in der hinteren Stirnwand *b* der Kugelmühle sind von einem Hohlkegel *g* umschlossen, der mit



seiner Spitze in das Austragerohr *f* einmündet und eine mehrgängige Schnecke *h* besitzt. Diese befördert beim Gange der Mühle das in den Hohlkegel *g* eingetretene feine Mahlgut in das Austragerohr *f*, während beim Stillstande der Mühle ein Austreten von Mahlgut nicht stattfinden kann, da es sich auf den Stand des Mahlgutes in der Mühle selbst einstellt.

Kl. 24c, Nr. 135098, vom 25. Dezember 1901. Ernst Hänsel in Plauen. *Regelungsvorrichtung des Luft- und Dampfzutrittes bei Gaserzeugern.*

Die Spindel *s* trägt den Kolbenschieber *k* und den Konus *o*. Ersterer reguliert den Lufteinlafs *l*, letzterer den Dampfeinlafs *f*, wobei das Schliefsen des einen Ventils ein Öffnen des andern zur Folge hat. Die Spindel *s* besitzt eine durch Stöpsel verschliefsbare Durchbohrung *i*. Da bei den Sauggasanlagen die Wärme des erzeugten Gases zur Entwicklung des erforderlichen Dampfes benutzt wird, so wird der Dampfeinlafs *f* zunächst vollständig geschlossen und durch den völlig geöffneten Lufteinlafs Luft eingeführt, der durch *i* Wasser beigemischt wird. Beide gelangen durch den Spalt *h* in den Generator. Ist durch das erzeugte Kraftgas Dampf entwickelt, so wird *i* geschlossen und *f* und *l* so reguliert, dafs die richtige Dampfluftmischung in den Generator eintritt.



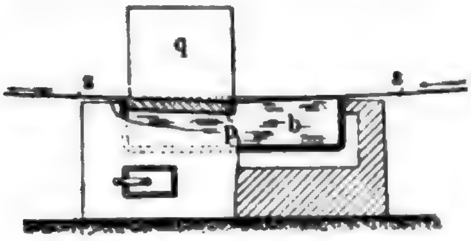
Kl. 48c, Nr. 135449, vom 19. November 1901. Dubuque Enameling Compagnie in Dubuque (V. St. A.) *Verfahren zum Emaillieren von Gefäfsen, welche aus mehreren aneinander zu fügenden Stücken bestehen.*

Um die aus mehreren Stücken zusammengesetzten Gefäfse innen und aufsen mit einem nahtlosen, rifsfreien Emailüberzug zu versehen, werden die einzelnen Teile der Gefäfse vor dem Zusammenfügen für sich mit Email überzogen und gebrannt. Nach dem Zusammensetzen werden dann die Innen- und die Aufsenseite nochmals mit Email überzogen und gebrannt.

Kl. 81e, Nr. 135280, vom 15. Dezember 1901. Augustus Smith in New York. *Geleiseanlage für Massengut-Speicher.*

Identisch mit dem amerikanischen Patente Nr. 689029; vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Seite 349.

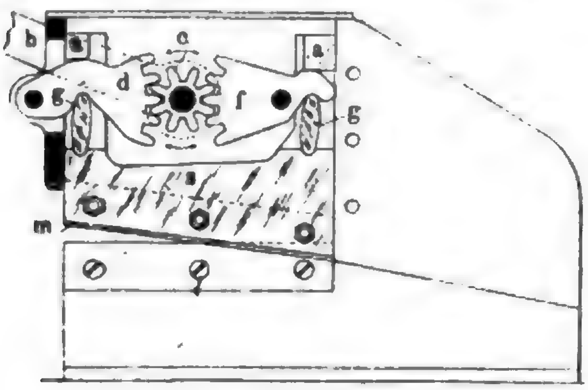
Kl. 49f, Nr. 135242, vom 23. Juni 1901. Wüster & Co. in Wieselburg a. d. Erlaf (Niederösterr.). *Verfahren und Vorrichtung zum Tempern und gleichzeitigen Richten von gehärteten Stahlbändern.*



Die zu tempernden gehärteten Stahlbänder *s* werden einzeln oder zu mehreren durch ein Metallbad *b* gezogen und innerhalb desselben dem Drucke ebener Prefsbacken *p q* ausgesetzt und dadurch gerichtet.

Kl. 49b, Nr. 135453, vom 31. Dezember 1901. Werkzeugmaschinenfabrik A. Schärfls Nachfolger in München. *Blechschere mit zwei auf das bewegliche Scherenmesser einwirkenden Druckorganen.*

Bei dieser besonders für grofse Schnitte bestimmten Blechschere wird das obere bewegliche Messer *m* durch



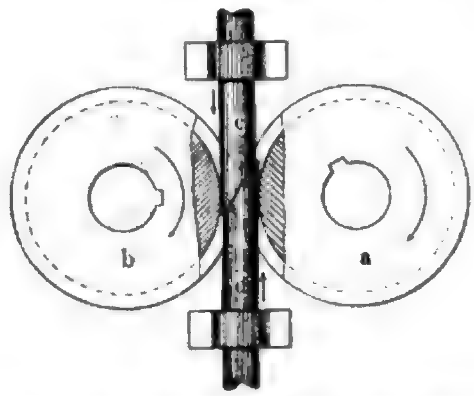
zwei Druckstücke *g* von einer Stelle bewegt. Auf die Druckstücke *g* wirken in dem Scherengestell gelagerte Druckhebel *d* und *f* ein, welche an ihren inneren Enden Zahnsegmente besitzen und mit dem durch Handhebel *h* gedrehten Zahnrade *c* in Eingriff stehen. Das Anheben des Scherenblattes wird gleichfalls durch die Druckhebel *d* und *f* bewirkt, die unter Ansätze *a* des Schlittens *s* greifen.

Kl. 10a, Nr. 135305, vom 6. Juni 1900. Ludwig Zechmeister in München. *Verfahren der fraktionierten Destillation von Mineralkohlen, Torf und dergl.*

Der Brennstoff wird zunächst bei einer Temperatur bis etwa 160° C. so lange destilliert, als sich noch saure Dämpfe ausscheiden (Schwefelwasserstoff, Merkaptan und dergl.). Dann wird die Erhitzung bis auf etwa 300° C. gesteigert und bis zur beginnenden Ausscheidung der Teerdämpfe aufrecht erhalten. Durch dieses Verfahren soll eine rauchlos verbrennende, zur Leuchtgasbereitung besonders geeignete Kohle erhalten werden.

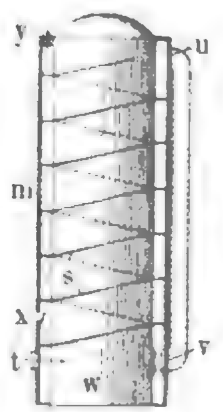
Kl. 49h, Nr. 135788, vom 20. Oktober 1901. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Verfahren und Vorrichtung zum Schweifsen von Kettengliedern, Ringen oder dergl.*

Die miteinander zu verschweifsenden Enden *c d*, welche zweckmäfsig mit Überlappungen versehen sind, werden der Einwirkung von zwei in gleicher Richtung gedrehten Druckwalzen *a* und *b* derart ausgesetzt, dafs die zu verbindenden Enden, welche natürlich auf Schweifshitze, z. B. durch den elektrischen Strom, gebracht sein müssen, gleichzeitig in der Längs- und in der Querrichtung gegeneinander geprefst werden. Die beiden Druckwalzen können hierbei mit gleicher oder verschiedener Geschwindigkeit angetrieben werden,



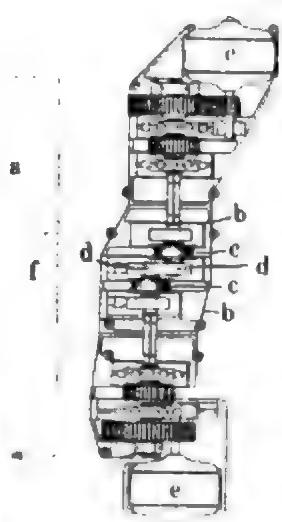
wobei in letzterem Falle sowohl ein Zusammenpressen der zusammenzuschweifsenden Stellen, als auch eine Vorwärtsbewegung des Arbeitsstückes stattfindet. Nach Beendigung des Schweifsprozesses wird der einen Walze Drehung in entgegengesetztem Sinne erteilt, um durch gewöhnliches Auswalzen die Schweifsstelle und, wenn gewünscht, auch den übrigen Teil des Werkstückes weiter zu bearbeiten.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.



Nr. 692678. Carl W. A. Koelkebeck in Pittsburg, Pa. *Winderhitzer.*

Um den Ofenmantel durch Kühlung zu schonen und die entzogene Wärme nutzbar zu machen, ist der Winderhitzer *w* mit einem äufseren Mantel *m* umgeben welcher durch eine Schneckenfläche *s* in einen den Erhitzer von unten nach oben umkreisenden Kanal verwandelt ist. Bei *t* tritt der Wind in den Mantel ein, bei *u* vorgewärmt aus und wird bei *v* in das Innere des Erhitzers eingeführt. Wird der Wind abgestellt, so öffnen sich die Ventile *x* und *y* selbsttätig, so dafs Aufsenluft durch den Mantel circulieren kann. Die Einrichtung kann leicht bei bestehenden Erhitzern angebracht werden.

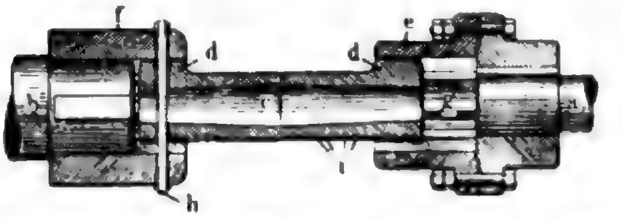


Nr. 691350. Thomas J. Bray jr. in Pittsburg, Pa. *Vorrichtung zum Schweifsen von Röhren.*

Um die Produktion eines Anwärmofens *a* zu erhöhen, werden in Verbindung damit zwei Schweifsvorrichtungen *b* benutzt, von denen die eine, während die andere arbeitet, wieder in Arbeitsstellung gebracht wird. Um die Schweifsrollenpaare *c* möglichst nahe der Ofenmitte *f* zu bringen, sind die benachbarten Lager *d* von *c* hintereinander, und die Antriebsmotoren *e* auf den äufseren Seiten angeordnet.

Nr. 691759. Jerome R. George und Victor E. Edwards in Worcester, Mass. *Kupplung für Walzen.*

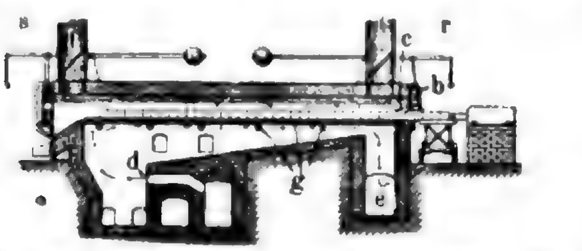
a bedeutet das Walzenende, welches mit der Triebwelle *b* gekuppelt werden soll. Der hohle Verbindungsschaft *c* wird mit je drei Rippen *d* in entsprechenden Vertiefungen in den Büchsen *e* und *f* gehalten, welche an der Welle und der Walze festsitzen und mit je sechs Nuten versehen sind, so dafs nach Ver-



schlufs von dreien noch drei weitere zur Verfügung stehen. Der Verbindungsschaft kann bei dieser Konstruktion so lang gemacht werden, dafs er bei Abweichungen von *a* oder *b* aus der konachsialen Lage nicht zu stark beansprucht wird. Der freie Zwischenraum *g* nimmt Längsstöfse auf. Um die Kupplung zu lösen, wird Stift *h* entfernt, und Schaft *c* nach rechts verschoben, indem eine Eisenstange in eine der Vertiefungen *i* eingesetzt und unter Benutzung von *f* als Widerlager als Hebel angewendet wird.

Nr. 691849. Victor E. Edwards und Paul B. Morgan in Worcester, Mass., V. St. A. *Ofen zum Anwärmen von Blöcken.*

Der Ofen weist eine Reihe kleiner Verbesserungen auf. Das Beschickungsende *r* des Ofens ist durch eine senkrecht verschiebbare Tür *b* geschlossen, an welcher eine Reihe von Klappen *c* angelenkt ist. Dieselben verschliefsen die Ofenöffnung, wenn *b* gehoben ist, und werden erst durch den Block verdrängt. Bei kurzen Blöcken entsteht also beim Einführen an beiden

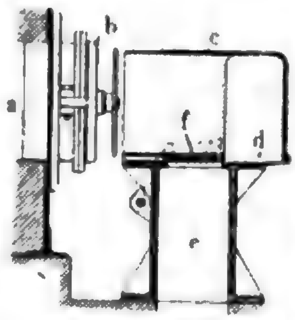


Enden kein schädlicher freier Zwischenraum. Bei *d* befinden sich in einer Reihe abwechselnd Füchse für Gas und Prefsluft. Die Enden der Blöcke reichen fast bis an eingezogene Schultern der Ofenwand, so dafs die Feuergase zum gröfsten Teil unterhalb der Blöcke nach *e* streichen und die Blöcke von unten also wirksam beheizen. Eine Extraheizung der Blöcke am Ofenende *s* wird durch den Zug *f* bewirkt. Die Längs- und Querträger *g* bestehen aus einem äufseren Rohre, in welchem ein inneres Wasserrohr sich bei Ausdehnung frei verschieben kann.

Nr. 695256. William White jr. in Pittsburg, Pa. *Herstellung von Puddelstahl.*

Um den zeitraubenden Puddelprozefs zu beschleunigen, hat man das Roheisen zunächst im Konverter vorgefrischt und dann auf den Herd gebracht. Indessen steigt beim Blasen und der zunächst beginnenden Verbrennung des Siliciums die Temperatur so rasch, dafs neben der Verbrennung des Siliciums eine energische Verbrennung des Kohlenstoffs beginnt, so dafs das dem Puddelherd zugeführte Konvertereisen noch einen unverhältnismäfsig hohen Siliciumgehalt hat und die Puddelarbeit kaum weniger lange dauert. Erfinder kühlt daher das Eisen während des Blasens im Konverter durch gleichzeitig eingeblasenen Dampf, so dafs es auf der Temperatur verharrt, bei welcher in erster Linie Silicium oxydiert wird. Danach kann der Dampf abgestellt und noch ein beliebiger Teil des Kohlenstoffs im Konverter verbrannt werden. Die Puddelarbeit ist danach erheblich abgekürzt. Für eine 15-Tons-Charge mit 2 % Silicium ist es zur Kühlung ausreichend, wenn man Dampf von 9 kg Pressung aus einer Düse von etwa 4 cm Durchmesser einbläst.

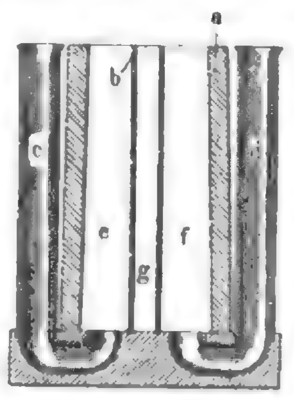
Nr. 691476. Thomas Morrison in Braddock, Pa. *Ventil für Winderhitzer.*



Die Erfindung bezieht sich auf das zur Esse führende Ventil. *a* ist der Abzug für die Feuergase beim Anheizen, verschliefsbar durch eine Tür *b*. Um ihn mit dem Schornstein zu verbinden, öffnet man *b* und schiebt das Gehäuse *c* heran, so dafs dessen Öffnung *d* über den Kanal *e* nach der Esse kommt, der zuvor durch den Teil *f* des Gehäuses verschlossen war.

Nr. 694781. Silvester A. Cosgrave in Pittsburg, Pa. *Verbund-Block.*

In der Blockform *a* sind zwei (oder mehr) durchlöcherte Scheidewände *b* angeordnet aus einem dem zu giefsenden Material ähnlichen Eisen oder dgl. Zwei verschiedene Stahlsorten werden gleichzeitig in die Trichter *c* und *d* eingegossen, steigen in den äufseren Räumen *e* und *f* auf, strömen durch die Löcher in den mittleren Raum *g* und vermischen sich dort miteinander. Die Scheidewände werden, wenn sie schwach genug sind, während des Gusses aufgelöst, jedenfalls sind sie mittels der durch ihre Durchbrechungen getretenen Metallzungen innig mit dem Ganzen vereinigt.



Die Löcher in *b* sind so bemessen, dafs beim Giefsen das Eisen in *e* und *f* höher steht als in *g*. Das oberste Ende des mittleren Raumes wird direkt mit einer der Stahlsorten ausgefüllt. Das Ergebnis ist ein Block mit einer Übergangsschicht zwischen zwei verschiedenen Aufsenschichten.

Nr. 695177. Marcus Levern Hy in Medina, N. Y. *Verfahren zum Niederschmelzen von Eisenplattenabfall.*

Erfinder legt abwechselnd eine Schicht Koks, eine Lage Eisen und eine Schicht eines fein gepulverten innigen Gemisches von Eisenoxyd und Tonerde in einen Kupolofen und schmilzt darauf die Charge nieder. Nach Angabe des Erfinders findet hierbei eine bemerkenswerte Reinigung des Materials statt.

Nr. 691442. John J. Carroll in Cleveland, Ohio. *Giefsform mit Einrichtung zur Bezeichnung der Gufsstücke.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche Gufsstücke, welche mit einer Fabrikationsnummer oder einem Datum versehen werden sollen. Da diese Bezeichnungen bei der Herstellung der Form oft noch nicht feststehen, wird ein Rahmen in die Formwandung mit eingeformt, in welchen noch im letzten Augenblick vor dem Gufs der Bezeichnung entsprechende Typen aus Kernmasse eingesetzt werden können.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat März 1903 Werke (Firmen)	Monat März 1903 Erzeugung t
Giefserei-roheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	72 163
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	17 797
	Schlesien	7	7 145
	Pommern	1	7 516
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3 915
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 625
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	11	42 749
	Giefsereiroheisen Summa	47	153 910
	(im Februar 1903	44	131 121)
Bessemer-roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	23 576
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	1 338
	Schlesien	2	2 791
	Hannover und Braunschweig	1	7 200
	Bessemerroheisen Summa	8	34 905
	(im Februar 1903	8	25 139)
Thomas-roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	203 354
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	1 520
	Schlesien	2	22 340
	Hannover und Braunschweig	1	19 603
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 800
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	17	253 946
	Thomasroheisen Summa	32	510 563
	(im Februar 1903	31	444 780)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosicilium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	34 313
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	26 205
	Schlesien	4	3 280
	Pommern	1	3 687
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	33	67 485
	(im Februar 1903	34	60 039)
Puddel-roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	4 353
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	20	16 967
	Schlesien	8	31 467
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 200
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	9	22 374
	Puddelroheisen Summa	46	76 361
	(im Februar 1903	50	73 180)
Zu-sammen-stellung.	Giefsereiroheisen	—	153 910
	Bessemerroheisen	—	34 905
	Thomasroheisen	—	510 563
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	67 485
	Puddelroheisen	—	76 361
	Erzeugung im März 1903	—	843 224
	Erzeugung im Februar 1903	—	734 259
	Erzeugung im März 1902	—	681 349
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. März 1903	—	2 359 967
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. März 1902	—	1 935 371
		März 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. März 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	337 759	945 038
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	63 827	172 188
	Schlesien	67 023	185 409
	Pommern	11 203	32 523
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	30 718	87 913
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 625	36 437
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	319 069	900 459
	Summa Deutsches Reich	843 224	2 359 967

Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschliefslich Luxemburg 1861 bis 1902.

(Nach einer vom „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" aufgestellten Statistik.)

	Durchschnitt der Jahre 1861—64 t	1866—69 t	1871 t	1872 t	1873 t	1874 t	1876 t	1879 t	1880 t	1882 t	1886 t
1. Hochofenproduktion	751 289	1 209 484	1 563 682	1 988 395	2 240 575	1 906 263	1 846 315	2 226 587	2 729 038	3 380 806	3 528 658
2. Einfuhr:											
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	137 823	144 953	440 634	662 981	744 121	550 467	583 858	397 098	238 572	291 689	169 694
b) Materialeisen und Stahl, grobe Eisen und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	33 145	42 906	84 418	163 244	277 651	155 434	94 010	138 215	64 893	72 689	72 783
Zuschlag zu letzteren behufs Reduktion auf Roheisen 33⅓ %	11 048	14 302	28 140	51 414	92 550	51 811	31 337	46 072	21 631	24 230	24 261
Summe der Einfuhr	182 016	202 161	553 192	880 639	1 114 322	757 712	709 205	581 385	325 096	388 608	266 738
Summe der Produktion und Einfuhr	933 305	1 411 645	2 116 874	2 869 034	3 354 897	2 663 975	2 555 550	2 807 972	3 054 134	3 769 414	3 795 396
3. Ausfuhr:											
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	11 282	62 692	111 838	150 857	154 368	222 501	306 825	433 116	318 879	279 210	345 387
b) Materialeisen und Stahl, grobe Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	41 193	94 423	140 047	229 802	193 007	243 293	360 612	625 433	737 041	871 949	937 169
Zuschlag 33⅓ %	13 731	31 474	46 682	76 601	64 336	81 097	120 204	208 478	245 680	290 650	312 390
Summe der Ausfuhr	66 206	188 589	298 567	457 260	411 711	546 891	787 641	1 267 027	1 301 600	1 441 809	1 594 949
Einheimischer Verbrauch (1 + 2 − 3)	867 099	1 223 056	1 818 307	2 411 774	2 943 186	2 117 084	1 767 909	1 540 945	1 752 534	2 327 605	2 200 450
pro Kopf kg	25,2	33,0	47,5	59,3	72,3	52,1	41,7	35,1	39,3	51,5	47,3
Eigene Produktion pro Kopf kg	21,8	32,7	40,8	43,9	55,1	46,9	43,6	50,5	61,2	74,8	75,8

	1888 t	1890 t	1892 t	1895 t	1896 t	1897 t	1898 t	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t
1. Hochofenproduktion	4 337 121	4 658 451	4 937 461	5 465 414	6 372 575	6 881 466	7 312 766	8 143 132	8 520 541	7 880 088	8 529 900
2. Einfuhr:											
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	225 035	405 627	215 725	199 556	337 181	462 122	407 889	675 793	827 095	293 866	174 990
b) Materialeisen und Stahl, grobe Eisen- und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	90 773	143 169	100 571	105 124	142 867	171 837	198 106	257 794	254 235	174 468	144 120
Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf Roheisen 33⅓ %	30 258	47 723	33 524	35 041	47 622	57 279	66 035	85 931	84 745	58 156	48 040
Summe der Einfuhr	346 066	596 519	349 820	339 721	527 670	691 238	672 030	1 019 518	1 166 075	526 490	367 150
Summe der Produktion und Einfuhr	4 683 187	5 254 970	5 287 281	5 805 135	6 900 245	7 572 704	7 984 796	9 162 650	9 686 616	8 406 578	8 897 050
3. Ausfuhr:											
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	195 013	181 850	177 768	220 103	192 915	128 987	272 470	235 194	190 505	308 846	516 165
b) Materialeisen und Stahl, grobe Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	943 140	864 127	1 047 539	1 382 762	1 484 325	1 431 251	1 540 033	1 494 233	1 589 079	2 250 168	3 010 166
Zuschlag 33⅓ %	314 380	288 042	349 179	460 921	494 775	477 084	513 344	498 078	529 693	750 056	1 003 389
Summe der Ausfuhr	1 452 533	1 334 019	1 574 486	2 063 786	2 172 015	2 037 322	2 325 847	2 227 505	2 309 277	3 304 070	4 529 720
Einheimischer Verbrauch (1 + 2 − 3)	3 230 654	3 920 951	3 712 795	3 741 349	4 728 230	5 535 382	5 658 949	6 935 145	7 377 339	5 102 508	4 367 330
pro Kopf kg	66,6	81,7	74,3	71,9	90,1	104,1	105,2	128,4	131,7	90,3	76,6
Eigene Produktion pro Kopf kg	90,0	97,1	98,8	105,1	121,4	129,8	136,6	150,8	152,1	139,5	149,6

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1902.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gattung der Erzeugnisse. Haupt-Erzeugungsgebiete.	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1902 bis Mitte März 1903 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während d. Jahres 1902 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten im Jahre 1901 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert f. d. Tonne			
	1902 t	1901 t	1902 1000 ℳ	1901 1000 ℳ	1902 ℳ	1901 ℳ	Menge t	Wert 1000 ℳ
Bergwerks-Erzeugnisse.								
Steinkohlen	107436334	108539444	951012	1015254	8,85	9,35	—	—
Braunkohlen	43000476	44479970	102378	110280	2,38	2,48	—	—
Eisenerze	**17963595**	**16570182**	**65736**	**71999**	**3,66**	**4,35**	—	
davon im Oberbergamtsbezirk Breslau	449269	485399	2838	3081	6,32	6,35	—	—
„ „ Clausthal	528921	553446	2152	2367	4,07	4,28	—	—
„ „ Bonn	2086293	2426787	22157	31897	10,62	13,14	—	—
in Elsafs-Lothringen	8793496	7594711	22724	20310	2,58	2,67	—	—
im Grofsherzogtum Luxemburg	5130069	4455179	11622	9416	2,27	2,11	—	—
Hütten-Erzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Masseln zur Giefserei	1484052	1432017	84379	98089	56,86	68,50	—	—
b) „ „ Flufseisenbereitung	6218407	5461140	325173	329391	52,29	60,32	—	—
c) „ „ Schweifseisenbereitung	770361	927281	41050	58907	53,29	63,53	—	—
d) Gufswaren erster Schmelzung	45152	46888	4671	4934	103,46	105,24	—	—
e) Bruch- und Wascheisen	11928	12761	426	453	35,72	35,52	—	—
Zusammen Roheisen*	**8529900**	**7880087**	**455699**	**491774**	**53,42**	**62,41**	—	—
davon im Oberbergamtsbezirk Breslau	685660	641986	37602	38931	54,84	60,64	—	—
„ „ Dortmund	2976556	2691018	173990	179647	58,45	66,76	—	—
„ „ Bonn	1610713	1634340	95493	113848	59,29	69,66	—	—
in Elsafs-Lothringen	1630221	1446774	70660	72491	43,34	50,11	—	—
im Grofsherzogtum Luxemburg	1080306	916404	47838	53022	44,28	57,86	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gufseisen zweiter Schmelzung	1526682	1472270	253078	264584	165,77	179,71	41147	8407
Schweifseisen und Schweifsstahl:								
a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	51701	34992	4515	3398	87,33	97,11	1005	100
b) Zementstahl zum Verkauf	9	—	3	—	335,39	—	—	—
c) Fertige Schweifseisenfabrikate zum Verkauf	838143	781515	114082	118586	136,11	151,74	5359	908
Flufseisen und Flufsstahl:								
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	473118	368273	36217	30480	76,55	82,76	—	—
b) Halbfabrikate (Blooms, Billets, Platinen) zum Verkauf	1710112	1280013	137925	115189	80,65	89,99	—	—
c) Fertige Flufseisenfabrikate zum Verkauf	5190424	4560366	669525	647227	128,99	141,92	1915	327

* Die Vereinsstatistik (1903 Nr. 2) ergab 8402660 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Aprilsitzung, die unter dem Vorsitze des Ministerialdirektors Wirklichen Geheimen Rats Schroeder stattfand, hielt Eisenbahnbauinspektor E. Fränkel aus Breslau einen Vortrag über:

Die Beziehungen zwischen den Tarifen und den Betriebskosten der Eisenbahnen.

Um diese Beziehungen zu finden, sei es notwendig, die Selbstkosten für die Transporteinheit festzustellen. An Hand des letzten Betriebsberichts der preufsischen Staatsbahnen, jedoch unter Berücksichtigung der verschiedenen Bahnneigungen und der Rückbeförderung der leeren Wagen, ergebe sich, dafs die nach der Entfernung berechneten Tarife der Wagenladungsgüter im schwierigen Gelände die Selbstkosten der Beförderung nicht deckten. Um das zu vermeiden, würde es sich empfehlen, für schwierige Strecken einen Zuschlag zu den Tarifen zu erheben. Da die Tarife der Wagenladungsgüter nach seiner Berechnung im allgemeinen nur wenig höher seien, als die Selbstkosten, sei die aus dem Bau der geplanten Kanäle zu erwartende Verkleinerung des Überschusses der Bahnen nicht sehr zu

fürchten, besonders, wenn sonst erforderliche kostspielige Neubauten von Bahnhöfen u. s. w. zu sparen wären. Da aus volkswirtschaftlichen Erfordernissen ein stetiges Sinken der Tarife eintreten müsse, so sei das jetzige Vorgehen der Verwaltung, durch Einführung von Wagen mit grofser Tragfähigkeit (20 t) die Betriebskosten herabzusetzen, sehr zweckmäfsig; die Wirkung der Mafsregel könnte noch rascher in die Erscheinung treten, wenn die vielen schon vorhandenen grofsen Güterwagen mit einer dritten Achse und dadurch mit gröfserer Tragfähigkeit versehen würden.

Anschliefsend hieran sprach Geheimer Baurat Scholkmann über:

Einige Neuerungen an Zugschranken,

wobei er u. a. ein Modell einer von dem Eisenbahnsekretär Boye in Cassel erfundenen Schranke vorführte. Bei dieser lassen sich die Schrankenbäume von etwa eingeschlossenen Personen nicht nur, wie dies jetzt üblich ist, hochheben, sondern auch nach aufsen aufstofsen. Es ist dies namentlich für eingeschlossene Fuhrwerke von Vorteil. Im Anschlufs hieran machte er Mitteilungen über die auf Nebenbahn-Überwegen vorgekommenen Unfälle, wonach bei rund 19000 nicht mit Schranken versehenen Übergängen 1899 47, 1900 56 und 1901 68 Fuhrwerke überfahren wurden. Er hob hervor, dafs keine Rede davon sein könne, an allen Übergängen Schranken aufzustellen, die durch Wärter bedient werden, und dafs daher schon seit längerer Zeit Bestrebungen im Gange seien, Schranken herzustellen, die lediglich vom fahrenden Zuge geschlossen und wieder geöffnet werden. Eine solche von Reg.- und Baurat Wittfeld erfundene Schranke, die in natürlicher Gröfse aufgestellt war, wurde im Betriebe vorgeführt und erläutert. Bewegt und beleuchtet wird sie durch Prefsgas, wie es zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen dient. Die Erfindung entspricht den Anforderungen der Betriebsordnung.

Zum Schlufs sprach noch Ingenieur Raffalovich als Gast über ein von dem französischen Ingenieur Marin erfundenes System der Zugsicherung. Es besteht im wesentlichen darin, dafs eine im Geleise verstellbar angebrachte Streichschiene bei Gefahrstellung des Signals auf einen von der Lokomotive herabreichenden Hebel wirkt und dadurch die Lokomotivpfeife zum Ertönen bringt.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Sommer-Versammlung 1903 zu Stockholm.)

Dem vorläufigen Programm für die Sommer-Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft, die in den Tagen vom 12. bis 15. Juli 1903 zu Stockholm stattfindet, ist folgendes zu entnehmen:

Was zunächst die Reise anbetrifft, so haben sich der Norddeutsche Lloyd und die Deutsche Ostafrika-Linie in höchst entgegenkommender Weise bereit erklärt, für die Fahrt nach Stockholm und zurück je einen ganz neuen Postdampfer zur Verfügung zu stellen. Melden sich zu der Reise nicht mehr als 150 Personen, so fährt der am 1. Juli d. J. auf der Reiherstieg-Werft in Hamburg fertigzustellende Reichspostdampfer „Feldmarschall“ von 6000 Brutto-Register-Tonnen der Deutschen Ostafrika-Linie. Wird diese Zahl überschritten, so soll statt jenes Schiffes der am 1. Juli d. J. vom „Vulkan“ in Stettin fertigzustellende Reichspostdampfer „Gneisenau“ von 8000 Brutto-Register-Tonnen des Norddeutschen Lloyd die Reise machen, welcher 200 Personen an Bord nehmen kann. Bei 200 bis 250 Personen müssen die zuletzt Gemeldeten auf die Dampferreise verzichten, weil diese Ziffer auf beide Dampfer verteilt zu klein ist. Übersteigt aber die Zahl der Teilnehmer 250, so werden beide Schiffe die Fahrt unternehmen. Die Dampfer, welche am 9. Juli Nachmittags 2 Uhr Swinemünde verlassen und auf der Hinfahrt voraussichtlich Wisby auf Gothland, auf der Rückreise Bornholm anlaufen, werden im Stockholmer Hafen im Mittelpunkte der Stadt anlegen und die Reisenden in Stockholm an Bord behalten, so dafs es nicht nötig sein wird, im Hotel zu wohnen.

Die Ankunft in Stockholm erfolgt am Sonnabend, den 11. Juli, Mittags 12 Uhr. Abends findet die offizielle Begrüfsung statt und im Anschlufs daran ein schwedisches Abendessen (Sexa), gegeben vom schwedischen Empfangsausschufs.

Am folgenden Sonntag wird auf einem von dem Werftbesitzer Fredholm zur Verfügung gestellten Extradampfer eine Fahrt nach Sandhamn zu der an diesem Tage stattfindenden Schlufs-Regatta der „Sandhamn-Woche“ unternommen. Letztere ist nächst der „Kieler Woche“ die gröfste segelsportliche Veranstaltung des Nordens und wird, aufser von skandinavischen, besonders von finnischen Jachten besucht. Sie wurde eigens im Interesse der Schiffbautechnischen Gesellschaft von Anfang August auf Mitte Juli verlegt.

Die Sitzungen der Tagung werden am Montag, den 13., und Dienstag, den 14. Juli, im Grofsen Börsensaale, Stortorget, in Stockholm abgehalten. Sie beginnen Vormittags 10 Uhr. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge bezw. Vorführungen:

Am ersten Tag: 1. Die Feststellung einer Tiefladelinie. Vortrag des Contre-Admirals Schmidt-Kiel. 2. Die gegenwärtige unbefriedigende Vergleichsstatistik der Handelsflotten. Vortrag des Schiffbauingenieurs und Inspektors des Englischen Lloyd A. Isakson-Stockholm. — Vorführung eines neuen Bootsdavits (Quadrantdavit) von Ingenieur Axel Welin-London.

Am zweiten Tag: 1. Die Gesetzgebung über die Abgaben in den Staats- und Kommunalhäfen in Deutschland und den wichtigsten aufserdeutschen Ländern. Vortrag von Dr. A. Sieveking-Hamburg. 2. Über Trunkdeck-Dampfer. Vortrag des Schiffbauingenieurs W. Hök-Stockholm. — Vorführung des automatischen Loggregistrierapparates von Hjalmar v. Köhler durch Direktor Drakenberg-Stockholm.

An den Nachmittagen der Sitzungstage werden von den Herren technische Werke besichtigt, während die Damen unter Führung deutschsprechender Damen des Empfangsausschusses die Stadt und ihre sehenswertesten Gebäude und Einrichtungen in Augenschein nehmen werden. Abends 8 Uhr findet an beiden Tagen ein Festmahl statt.

Den Schlufs der Tagung bildet ein Ausflug nach Skokloster und Upsala am Mittwoch, den 15. Juli. Tags darauf wird die Rückreise angetreten.

Die Kosten einer Teilnehmerkarte, gleichviel ob für einen Herrn oder eine Dame, betragen 30 *M*. Die Preise der Plätze an Bord richten sich nach Lage der Kammern; sie betragen für die bequemeren Kammern 150 *M*, für die einfacheren 120 *M*. — Anmeldungen zur Teilnahme an der Fahrt müssen bis spätestens Sonnabend, den 30. Mai, an die Geschäftsstelle der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Berlin NW. 6, Schumannstrafse 2, erfolgen. Gleichzeitig ist der Betrag von 30 *M* mittels Postanweisung zu übermitteln. Die Platzkarten für die Fahrt sind bis spätestens Sonnabend, den 20. Juni, bei der betreffenden Reederei zu bestellen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Belgiens Eisenindustrie in den letzten drei Jahren.

Erzeugung an	1900 t	1901 t	1902 t	Zunahme oder Abnahme in 1902 gegen das Vorjahr t	%
Roheisen:					
Giefsereiroheisen	88 460	86 190	104 540	+ 18 350	= 21,29
Puddelroheisen	306 439	178 195	254 710	+ 76 515	= 42,94
Bessemer- und Thomasroheisen	623 608	499 885	709 960	+ 210 075	= 42,02
Zusammen . . .	1 018 507	764 270	1 069 210	+ 304 940	= 39,90
Schweifseisen:					
Bleche	77 605	69 660	377 910 (Bleche und Sonstige zusammen)		
Sonstige Schweifseisenerzeugnisse . . .	284 647	366 785			
Zusammen . . .	362 252	406 445	377 910	— 28 535	= 7,02
Flufseisen:					
Blöcke u. s. w.	654 827	526 670	776 875	+ 250 205	= 47,51
Walzwerkserzeugnisse	564 056	510 845	755 880	+ 245 035	= 47,97

Die Eisenindustrie Rufslands 1902.

Nach einem Bericht des Finanzministers hat die Eisenindustrie in den Jahren 1901 und 1902 ihre Erzeugung eingeschränkt. Die Roheisenerzeugung betrug:

Jahr	Millionen Pud		Jahr	Millionen Pud
1877	23		1899	164
1887	36		1900	176
1892	64		1901	171
1897	113	Erste Hälfte	1901	86
1898	134	Erste Hälfte	1902	34

Gegenwärtig übersteigt zwar die Roheisenerzeugung die entsprechenden Ziffern für 1897 und 1898 um ein Bedeutendes; dennoch mufs die Lage dieses wichtigen Industriezweiges als gedrückt gelten, da derselbe bei weitem nicht mit voller Kraft arbeitet.

Bergbau in Peru.*

Das Silber kommt in Peru in grofser Verbreitung und auch in gediegenem Zustande vor. Orte wie Cerro di Pasco, Yauli, Caylloma, Hualgayoc u. s. w. geniefsen von alters her in dieser Beziehung einen Weltruf. Die Kupfergewinnung wird gegenwärtig in grofsem Mafsstabe betrieben, besonders in Cerro di Pasco und Yauli. In Cerro di Pasco z. B. arbeitet ein nordamerikanisches Syndikat, welches etwa 30 000 t Kupfer jährlich gewinnt. Nennenswert ist noch die Bergbaugegend von Carabaya, wo sich die berühmte Grube von „Santo Domingo" vorfindet, die ebenfalls von einem nordamerikanischen Syndikat betrieben wird. Weiter findet man in Peru grofse Salzlager, Steinkohlen, Torf, Petroleum, Mineralwässer, Borax u. a. Bemerkt sei noch, dafs nach dem am 6. Juli 1900 veröffentlichten Berggesetzbuch jede Person, ohne Unterschied der Nationalität, Grubenbesitz erwerben darf.

* „Führer durch Peru" für Kapitalisten, Industrielle und Einwanderer, veröffentlicht durch die Abteilung für Industrie des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, Lima, 4. Juli 1902.

Petroleumgewinnung in Japan.*

Die Gewinnung von Rohpetroleum in der Provinz Echigo (Verschiffungshafen Niigata) ist in dem Zeitraum 1895 bis 1901 von 28 500 120 l im Werte von 1 053 950 ℳ auf 200 845 260 l im Werte von 4 691 830 ℳ gestiegen. Die genannte Provinz hat in den letzten 7 Jahren 3/10 des gesamten Petroleumverbrauches in Japan geliefert, während die übrigen 7/10 durch die Einfuhr gedeckt wurden. Wie in der Quelle versichert wird, sollen noch weitere Petroleumfelder in Echigo vorhanden sein, aufserdem kommt Petroleum auf der Insel Hokkaido und in den Präfekturen Yamagata und Shizuoka vor.

* „L'Industrie", 29. März 1903 S. 306.

Beschädigungen von Feuerblechen einer Kesselanlage.

Über einen bemerkenswerten Fall der Beschädigung von Kesselfeuerblechen berichtet Müller in der „Zeitschrift des Bayrischen Dampfkessel-Revisions-Vereins" unter dem 5. März 1903 etwa wie folgt:

In einer gröfseren bayrischen Bierbrauerei, deren Dampfkesselanlage vier liegende Walzenkessel mit je zwei Siederohren mit einer Heizfläche von je 85 qm enthält, wurden im Sommer 1901 innerhalb vier Wochen die Feuertafeln dreier Kessel nacheinander so rissig und undicht, dafs der Betrieb der Brauerei nur mit Mühe aufrecht erhalten werden konnte. Die Kessel, welche in den Jahren 1883 bis 1885 neu aufgestellt wurden, sind z. Zt. mit Thostschen Stufenrosten versehen, auf denen ausschliefslich böhmische Braunkohlen verheizt werden. Der Betrieb ist, wie in Brauereien fast immer, sehr unregelmäfsig; während der Nachtzeit ist er mäfsig, in den Frühstunden dagegen so streng, dafs zeitweise in der Stunde etwa 270 kg Kohlen auf das Quadratmeter Rostfläche verheizt werden müssen.

Die Reinigung der Kessel fand bisher in der Regel alle drei Monate statt, wobei jedoch zu berück-

sichtigen ist, dafs die Anlage Tag und Nacht betrieben wird. Nach vollzogener Reinigung wurden die Kesselwandungen stets mit Graphit angestrichen. Die Folge dieser Gepflogenheit und der langen Betriebszeit war, dafs sich der Kesselstein von den Wandungen in Splittern ablöste, welche auf den Feuertafeln zusammengeschwemmt wurden und Kuchen bildeten; diese führten dann zur Überhitzung des Bleches und zur Bildung von Ausbauchungen. Eine Untersuchung der Feuertafeln ergab, dafs jede derselben mehrere Ausbauchungen kleinen Umfanges und geringer Tiefe aufwies. Auffallend ist ferner, dafs sowohl an einer älteren, als auch an einer erst im Herbste 1901 erneuerten Feuertafel nach etwa dreimonatlichem Betriebe bereits wieder vier Ausbauchungen kleinerer Ausdehnung und geringer Tiefe und zwar nicht im tiefsten Punkte der Tafel, sondern seitlich gelagert, entstanden waren.

Die vier Ausbauchungen der einen vorerwähnten neu eingezogenen Feuertafel enthielten eine Ablagerung von Kesselsteinsplittern in einer Höhe von nur 10 bis 12 mm. Diese Splitter safsen, durch Schlamm aneinandergekittet, so fest am Bleche, dafs sie mit Schneidhämmern nur in kleinen Stücken entfernt werden konnten. Es mufs angenommen werden, dafs in der Zeit des strengsten Betriebes stellenweise eine, wenn auch nur vorübergehende und auf eine kleinere Stelle beschränkte, intensive (stichflammenähnliche) Einwirkung der Heizgase auf das Blech erfolgte, dafs letzteres überhitzt und ausgebeult wurde. Der Umstand, dafs das Blech meist erst nach verhältnismäfsig langem Bestande der Ausbeulungen plötzlich aufrifs, und zwar nicht nur im tiefsten Punkte, sondern auch zwischen den Ausbeulungen, gab Veranlassung, das Material der Feuertafeln in der Prüfungsanstalt der Firma Fried. Krupp in Essen untersuchen zu lassen. Es ergab sich hierbei, dafs das Material im allgemeinen ein gutes, den Normen entsprechendes war, auch hat die Untersuchung ergeben, dafs die jahrelange unmittelbare Einwirkung der Flamme einen schädlichen Einflufs auf die Bleche nicht geübt hat.

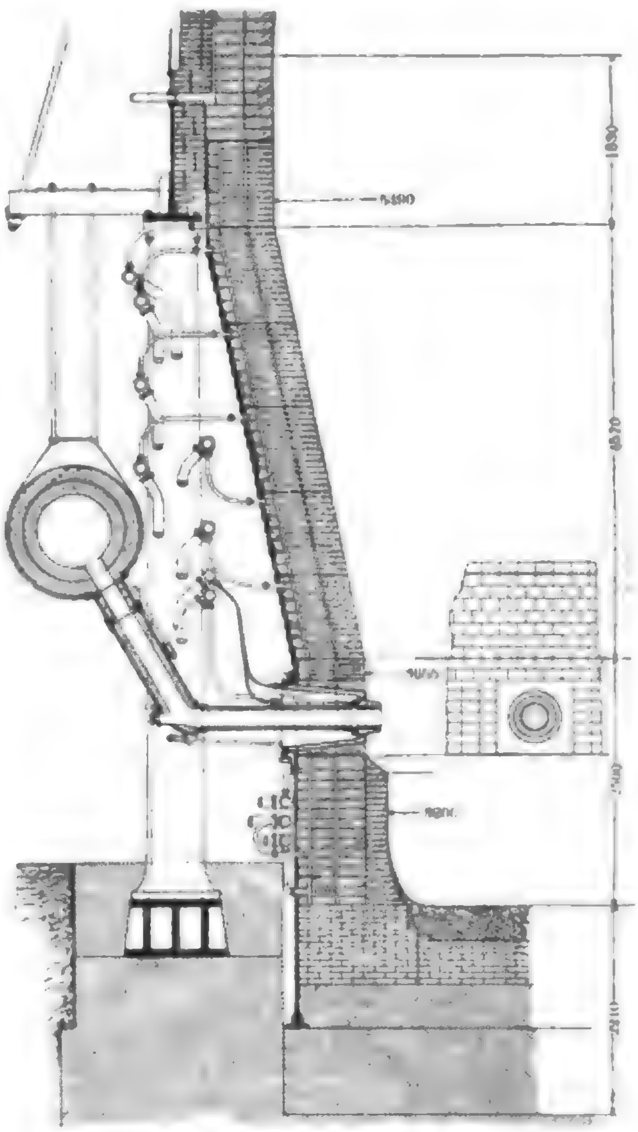
Müller gibt nun unter Zuhilfenahme des v. Bachschen Theorems der Wärmestauung für die Entstehung der Risse die folgende Erklärung:

Einzelne Stellen der Feuertafeln werden stärker erhitzt als andere, die Ausdehnung derselben wird also eine verschiedene sein. Die stärker erhitzten Stellen werden durch die weniger erhitzten in ihrer Ausdehnung behindert sein und eine stauchende Wirkung auf die letzteren ausüben. Die hierbei ausgeübten Kräfte können, je nach dem Grade der Überhitzung und je nach der Dicke des Bleches, ganz beträchtliche sein. Sinkt die Temperatur im Feuerraume, so wird sich die vorher stark erhitzte Stelle wieder zusammenziehen, so dafs also mit dem häufigen Temperaturwechsel stets ein Hin- und Herzerren des Materials verbunden ist; durch dieses können zunächst Anrisse sowohl auf der Wasserseite als auch auf der Feuerseite entstehen, die sich immer mehr vertiefen und schliefslich durch die ganze Blechdicke gehen. Auch ist es auf diese Weise möglich, dafs solche durch die ganze Blechdicke gehende Risse plötzlich entstehen.

Zur Vermeidung derartiger Schäden empfiehlt der Verfasser, dafür zu sorgen, dafs einerseits keine Ansammlung von Kesselsteinsplittern auf den Feuertafeln erfolgen kann, und anderseits eine so übermäfsige Anstrengung der Feuerung, wie sie im vorliegenden Falle vorhanden war, vermieden wird. Dafs man die Oberkessel von Walzenkesseln, wie überhaupt alle dem Feuer direkt benachbarten Kesselwandungen bei steinhaltigem Wasser nicht, wie es hier geschehen, mit einem Anstriche versehen darf, hätte, wie Müller zum Schlusse bemerkt, bekannt sein müssen, da es klar ist, dafs man auf diese Weise das Absprengen des an den Kesselwandungen sitzenden Steines während des Betriebes und damit die Kuchenbildung fördert.

Kühlung des Gestells und der Rast der Hochöfen mit komprimierter Luft anstatt mit Wasser.

Der Amerikaner Rudolf Berg veröffentlicht* einige kleine Betrachtungen über die Unvollkommenheit der Kühlung von Gestell und Rast durch Wasser, welchen man nur zustimmen kann. Er schlägt vor, zur Kühlung von Rast und Gestell nicht mehr Wasser, sondern komprimierte Luft anzuwenden, da er meint, die Kühlung durch Wasser sei eine minderwertige, weil sie nur eine indirekte und stellenweise wirkende sei. Sie werde auch dadurch behindert, dafs zwischen



der zu kühlenden Fläche und der Fläche des zu kühlenden Mauerwerks immer ein Zwischenraum vorhanden sei. Berg hat also Kühlung durch eingeschobene Platten oder Röhren im Auge und keine unmittelbare Kühlung durch Berieselung mit Wasser.

Die Leitungsfähigkeit der sogenannten feuerfesten Steine für die Wärme, also das Mafs, in welchem den Steinen durch Wasserkühlung Wärme entzogen werden kann, ist vollständig unbekannt. Nach den Erfahrungen in der Praxis ist diese Leitungsfähigkeit der sogenannten feuerfesten Steine für Wärme jedenfalls nicht grofs; die Steine werden vielmehr, wenn sie auf der inneren Seite von Rast und Gestell der

* „American Manufacturer and Iron World“ (Pittsburg Pa.) Nr. 8 vom 9. Februar 1903 S. 194.

Hochöfen mit den flüssigen Schlacken in Berührung sind, bis auf wenige Centimeter aufgelöst, selbst wenn durch Wasser gekühlte Röhren, Formen oder Kästen in dem Mauerwerk angeordnet sind, oder wenn sie auf der äufseren Seite, den Wandungen von Gestell und Rast, mit Wasser überströmt sind. Obgleich sich nun die absolute Leitungsfähigkeit des Wassers für Wärme zu derjenigen der Luft wie 0,09 zu 0,0033 verhält, so ist doch anzunehmen, dafs die in das Innere des Mauerwerks eingeleitete komprimierte Luft eine bessere Kühlung, also Erhaltung des Mauerwerks herbeiführt. Zu dem Ende ist das Mauerwerk, wie in der Abbildung auf Seite 584 angedeutet, mit einem System von Kanälen und Kanälchen durchzogen, durch welche die komprimierte Luft geleitet wird.

Osnabrück.

Lürmann, Dr. ing. h. c.

Ergebnisse einer Reversier-Walzenzugmaschine mit Körtingschem Strahlkondensator.

Auf den Nishne-Saldinskischen Hüttenwerken im Ural ist im Anschlufs an eine von Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle erbaute Drillings-Reversier-Walzenzugmaschine von 6000 P.S. ein Körtingscher Strahlkondensator (Abbildung 1 und 2) mit einem stündlichen Betriebswasserverbrauch von 1 Million Liter zur Aufstellung gekommen, welcher sehr befriedigende Ergebnisse geliefert hat.

Der Abdampf der Cylinder wird durch 3 Auspuffrohre von 600 mm Durchmesser in den unteren Teil eines gemeinsamen senkrechten Cylinders von 2 m Durchmesser und 11 m Höhe eingeführt; von hier gelangt der Abdampf durch ein zweites Rohr in den Kondensator. Letzterer erhält sein Betriebswasser aus

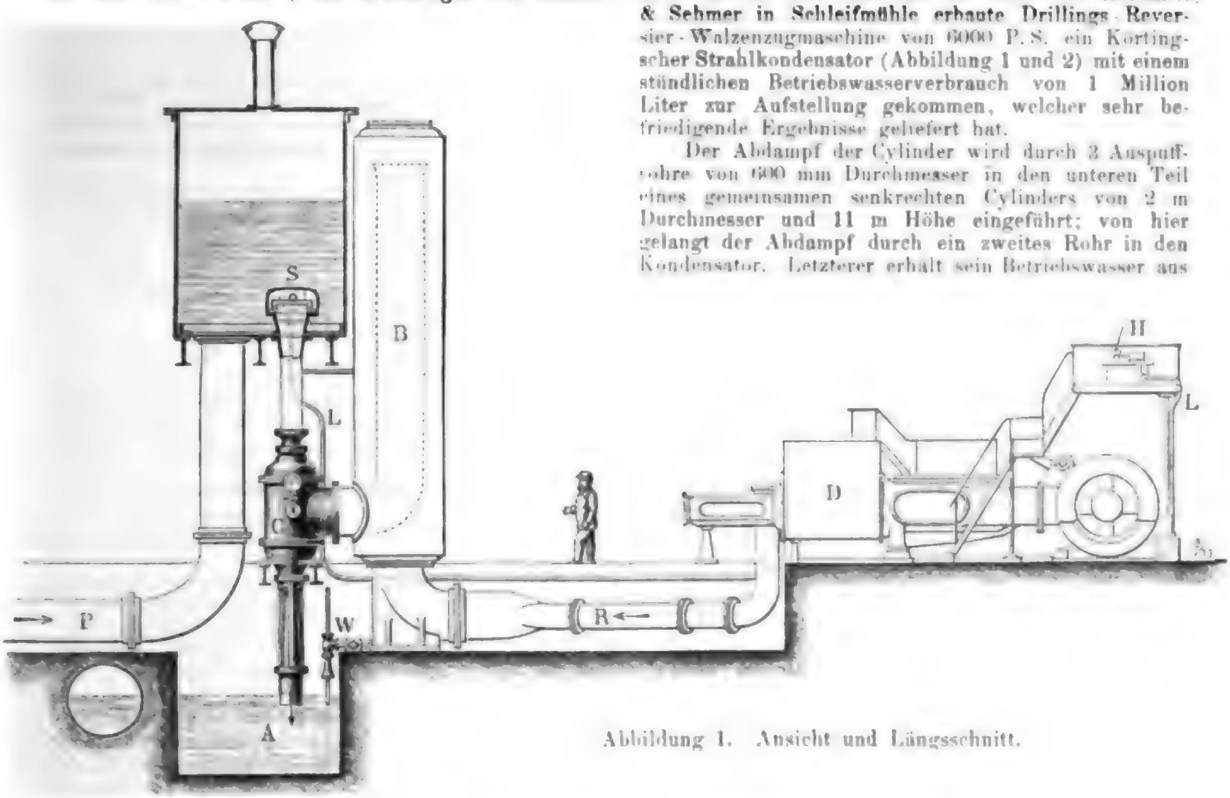


Abbildung 1. Ansicht und Längsschnitt.

einem Behälter von 4 m Höhe, 2,7 m Breite und 5,4 m Länge. Nach den aufgenommenen Indikatordiagrammen gibt bei langsamem Gang der Maschine der Kondensator ein Vacuum von 0,9 Atm.; je schneller der Gang der Maschine und je gröfser die Füllung der

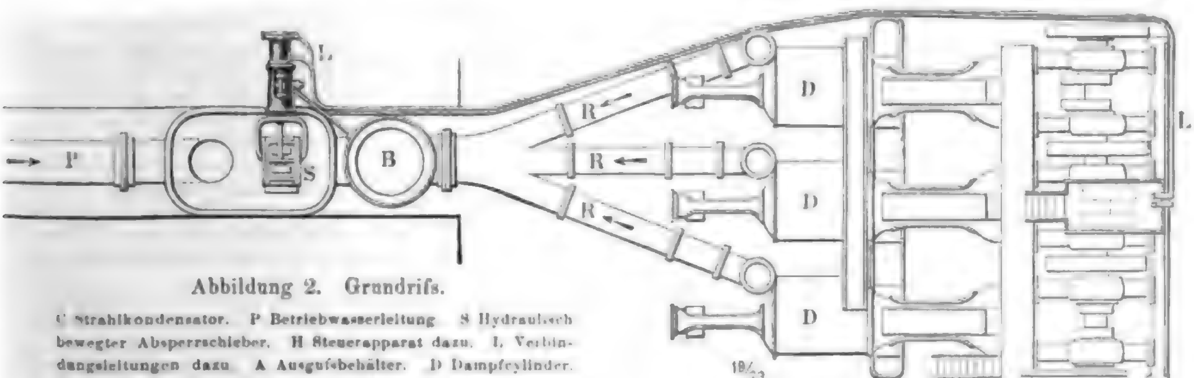


Abbildung 2. Grundrifs.

C Strahlkondensator. P Betriebwasserleitung. S Hydraulisch bewegter Absperrschieber. H Steuerapparat dazu. L Verbindungsleitungen dazu. A Ausgufsbehälter. D Dampfcylinder. R Abdampfleitungen. B Zwischenbehälter mit Barometerrohr. W Wasserstrahl-Elevator.

Cylinder ist, um so mehr steigt die Linie des Gegendruckes, welche 0,5 Atm. erreicht, ein Beweis, dafs Verengungen in den Dampfkanälen der Maschine vorhanden sind. Beim Walzen von Schienen, welches in 7 Kalibern erfolgt, wird mit einer Geschwindigkeit von 100 Touren gearbeitet. Das Verhältnis des Querschnitts des Dampfeinströmungskanals zur Kolbenfläche beträgt 1/8, das des Querschnitts des Auspuffkanals

zur Kolbenfläche 1/6. Die maximale an der Welle gemessene Kraft zum Walzen von Schienen ergab sich aus den Diagrammen zu 4500 P.S. Bei dem die Arbeit beendigenden Durchgang der Schiene arbeitete die Maschine mit einer minimalen Kraft von 1366 P.S., von der auf den Kondensator ein Anteil von 659 P.S. oder ungefähr 50 % aller Arbeit entfällt. In diesem Durchgang verlängert sich das Walzstück um 9 %. Beim drittletzten Durchgang beträgt die Kraft der Maschine 2383 P.S., von denen 536 oder 22 1/2 % auf den Kondensator entfallen und das Walzstück sich um 22 % verlängert. Beim fünftletzten Durchgang ergab sich die Maschinenleistung zu 4499 P.S. und die Arbeit des Kondensators zu 710 P.S. oder 15,8 %. Die Verlängerung des Walzstückes betrug 46 %. Das Gewicht der Blöcke betrug 1160 kg und die zur Verlängerung erforderliche Kraft, auf 1 kg berechnet, ergab sich dadurch zu 13 P.S. im letzten, 8,2 im drittletzten und 9 P.S. im fünftletzten Durchgang. Die Schienen werden aus Blöcken von 130 × 140 mm Querschnitt gewalzt.

Hochofenexplosionen.

Von geschätzter Seite wird uns die Abschrift eines unter obigem Titel erschienenen Artikels der „Evening Post", New York, vom 31. März d. J. übermittelt, der das besondere Interesse des Hochöfners erwecken dürfte und den wir daher nachstehend wiedergeben.

Pittsburg, den 31. März. Ein Arbeiter tot, sieben zum Tode verwundet, zwei vermifst und sieben andere durch Brandwunden bis zur Unkenntlichkeit entstellt — war das schreckliche Ergebnis einer heute früh erfolgten Explosion im Hochofen „J" des Edgar Thomson Stahlwerks der Carnegie Company in Braddock, Pa. In der vergangenen Nacht arbeitete der Hochofen unbefriedigend, und ungefähr gegen Tagesanbruch wurde eine Anzahl Leute auf die Gicht geschickt, um den Fehler zu beseitigen. Zur selben Zeit wurde die Entdeckung gemacht, dafs die automatische, elektrische Ausrüstung versagte, und es wurden weitere Leute ausgewählt, um sie in Ordnung zu bringen. Während siebzehn Mann an Gicht und Sohle an der Arbeit waren, entdeckte man, dafs die Beschickungssäule hängen geblieben war, aber ehe es möglich war, ein Warnungszeichen zu geben, fand eine schreckliche Gasexplosion statt, durch die die Arbeiter in einen Regen von geschmolzenem Metall, Koks und Kalk eingehüllt wurden, welcher ihnen die Kleider vom Leibe brannte und sie bewufstlos machte. Trotz der Gefahr einer zweiten Explosion wurde eine Rettungskolonne gebildet, welche die Leute aus ihrer gefährlichen Lage befreite. Es konnten indessen nur 15 gefunden werden.

Über Nickelstahl.

Im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", Ergänzungsband XIII S. 195, sind die Äufserungen einer grofsen Zahl deutscher, österreichisch-ungarischer und holländischer Eisenbahn-Verwaltungen über Nickelstahl wiedergegeben, die zu folgenden Schlüssen führen.

1. Aus 1- bis 2prozentigem Nickelstahl werden Lokomotivachsen angefertigt, jedoch liegen noch keine bestimmten Erfahrungen vor. Nach durchgeführten Schlagproben scheint dieser Nickelstahl widerstandsfähiger gegen Oberflächenverletzungen zu sein als Tiegelgufsstahl.

2. Aus 5- bis 7prozentigem Nickelstahl angefertigte Triebwerkteile zeigen zwar keine Anstände, jedoch auch keine Überlegenheit gegenüber dem gewöhnlich hierfür verwendeten Material. Nach Ansicht mehrerer Verwaltungen erscheint der Mehraufwand für Material und Bearbeitung nicht gerechtfertigt.

3. Feuerkisten aus Nickelstahl und Nickelflufseisen (Nickelgehalt unbekannt) haben sich nicht bewährt, sondern mufsten nach sehr kurzer Betriebsdauer wegen erheblicher Undichtheiten der Nähte und von den Deckenankerlöchern ausgehender Risse durch kupferne ersetzt werden; die Bearbeitung erforderte um die Hälfte mehr Zeit als bei Kupfer und war aufserdem schwierig.

4. Stehbolzen aus Nickelstahl (Nickelgehalt unbekannt) haben sich nicht bewährt. Sie wurden nach sehr kurzer Betriebszeit undicht, die Bearbeitung war wegen grofser Härte sehr schwierig und verursachte hohe Herstellungskosten.

Hiernach hat der Nickelstahl nicht allen Erwartungen entsprochen, die an sein erstes Auftreten geknüpft worden sind. *B.*

Über die Verwendung von Stahlgufs im Eisenbahnwagenbau.

Auf die vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gestellte Frage: „Für welche Teile wird Stahlgufs beim Wagenbau verwendet und mit welchem Erfolge?" sind von 35 Eisenbahn-Verwaltungen Antworten eingelaufen,* die zu nachstehender Schlufsfolgerung führen:

Stahlgufs (von einzelnen Verwaltungen als Flufsstahlformgufs, Stahlformgufs, gegossener Stahl und gegossener Flufsstahl bezeichnet) wird von einer gröfseren Anzahl von Eisenbahn-Verwaltungen zu verschiedenen Wagenbestandteilen verwendet. Einzelne Verwaltungen haben ihn benutzt für Buffergehäuse, Radscheiben (Radkörper), Radsterne, Achsbüchsen (Lagergehäuse), sowie einzelne Teile derselben, Federstützen, Türbeschläge, einzelne Teile von Drehgestellen und eine Reihe anderer Wagenteile. Die Ergebnisse sind, soweit die Verwaltungen über den Erfolg berichtet haben, befriedigend; ein endgültiges Urteil kann jedoch nicht gefällt werden, da die Verbreitung dieses Materials noch keine grofse ist, die meisten der berichtenden Verwaltungen es erst seit kurzem benutzen und die Verwendung des Stahlgusses bei den einzelnen Verwaltungen sich nur selten auf die gleichen, sondern meist auf ganz verschiedene Wagenteile erstreckt.

Bremsklötze aus Stahlgufs haben sich bewährt. *B.*

Emaillieren von Blechtafeln.

C. N. Hooker, Dubuque, Jowa (Vereinigte Staaten) hat eine Reihe von Circularen herausgegeben, welche sich auf von ihm erbaute Anlagen zum Emaillieren von Blechtafeln beziehen. Er spricht darin die Hoffnung aus, dafs sein Emaillierverfahren dazu beitragen werde, den Verbrauch von Blechen zu fördern. Eine von ihm erbaute interessante Anlage ist die der Grand Rapids Refrigerator Company, Grand Rapids, Michigan, zur Erzeugung von emaillierten Flufseisenblechen, welche an Stelle von Zinkblech zur Ausfütterung von Kühlgefäfsen verwendet wurden.

Zum Zwecke der Emaillierung werden Flufseisenbleche Nr. 18 bis Nr. 26 in Tafeln von den Abmessungen 457 × 610 mm bis 762 × 1143 mm zerschnitten. Letztere werden gelocht, ihrem Zweck entsprechend gebogen und alsdann emailliert. Sie bieten zu Kästen zusammengeschraubt eine wasserdichte, reine, weifse, glänzende, glasige Oberfläche, welche das Eisen vor Verrostung schützt, leicht, unzerstörbar und gut zu reinigen ist. Der Preis eines solchen Futters soll sich niedriger als der eines Zinkblecheinsatzes stellen. Die geschmolzene Emaille ist nach den Angaben des Verfassers ein undurchsichtiges Glas, welches mit Tonen

* „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", Ergänzungsband XIII S. 236.

zusammengemahlen und auf Flufseisen aufgetragen eine porzellanartige Schmelze ergibt, die weder durch Säuren noch durch plötzliche Temperaturänderungen angegriffen wird. Das emaillierte Blech läfst sich zu einem Kreise von 381 bis 457 mm biegen, ohne dafs die Emaille bricht oder sich von dem Eisen ablöst; es verträgt eine ziemlich rauhe Behandlung mit der Axt, wobei die Emaille sich nur insoweit ablöst, als sie pulverisiert wird. In Bezug auf die ziemlich unbestimmten Angaben über das Verfahren selbst sei auf die Quelle verwiesen. Die Erzeugungskosten werden zu 9 $ für 100 Quadratfufs (36 ℳ für etwa 9 qm) angegeben. Zum Schlufs wird die Anwendung von emaillierten Blechtafeln, aufser für den obengenannten Zweck, für den Bau von Koch- und Zimmeröfen, für Zimmer-Decken und -Wände, Dachbedeckungen, Gefäfse der Milch- und Butterindustrie, Schiffsemballagen u. a. empfohlen. (Nach „Iron Age" vom 26. Februar 1903.

Schutz gegen die Gefahren der Elektrizität.

Der Direktor des elektrotechnischen Instituts in Kiew (Südrufsland), Professor Artemieff, hat einen Schutzanzug gegen die Gefahren der Elektrizität erfunden, der, wenn er sich bewährt, namentlich dem Personal physikalischer und elektrotechnischer Laboratorien, sowie auch den Arbeitern und Ingenieuren in Hochspannungszentralen gut zu statten kommen dürfte. Bisher hatte man bei Arbeiten in Hochspannungsanlagen nur Gummischuhe und Gummihandschuhe, um sich gegen die Gefahren der Elektrizität zu schützen. Der Artemieffsche Schutzanzug, der aus einem Metallgewebe mit unterlegter Leinwand besteht, bietet dem elektrischen Strom nur ganz geringen Widerstand, während der des menschlichen Körpers weit gröfser ist. Professor Artemieff, der sich mit seinem Schutzanzuge zwischen die Pole eines Wechselstromtransformators von enormer Spannung einschaltete, so dafs die volle Hochspannung durch den Anzug hindurchging, und ein anderes Mal wieder einen Funkenstrom von Pol zu Pol gehen liefs, während ein anderer Funkenstrom über den Schutzanzug hinweg zum anderen überschlug, hat durch seine Versuche festgestellt, dafs der elektrische Strom eher den geringen Widerstand des Metallgewebes überwindet, als seinen Weg durch den schwer leitenden menschlichen Körper nimmt, weil die Hochspannung einmal zur Erde abgeleitet wird und ferner der menschliche Körper durch das Metallgewebe kurz geschlossen ist, weshalb zwischen zwei Punkten am Körper keine schädlichen Spannungsunterschiede entstehen können. Beim Gebrauch in Zentralanlagen empfiehlt es sich, darauf zu achten, dafs die Isolierung eine tadellose ist; ist dagegen die Anlage nicht gut isoliert, so ist dem mit dem Schutzanzug Bekleideten zu raten, seinen Standpunkt auf einer Gummiplatte oder auf einem Brett mit starken Porzellan-Isolatoren zu nehmen, weil andernfalls doch Funkenbogen entstehen können, die, wenn auch nicht den Tod, so doch Brandverletzungen zur Folge haben. Auch bei der Feuerwehr kommt der Anzug einem Bedürfnis entgegen; denn es ist schon vorgekommen, dafs bei einem Brande in der Nähe von Hochspannungsleitungen durch den Wasserstrahl elektrische Ströme auf die Körper der Feuerwehrleute überschlugen. Die Siemens & Halske A.-G. hat das Patent Professor Artemieffs erworben und läfst die Anzüge herstellen. Bei verschiedenen Experimenten, die der Erfinder selbst mehrfach vor Fachleuten gezeigt hat,* hat sich der Anzug gut bewährt.

H. Theis & Co.

in Solingen bringen Taschenmesser und Scheren in den Handel, die zur Erinnerung an den verstorbenen Geheimrat F. A. Krupp und dessen Vater Alfred Krupp mit den Bildnissen der Verewigten geschmückt sind. Beide Gegenstände, die sich besonders zu Geschenken recht gut eignen dürften, werden bei den zahlreichen Verehrern der Verstorbenen willkommene Aufnahme finden.

* „Elektrotechn. Zeitschrift" 1903 Heft 11 S. 210.

Industrielle Rundschau.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft zu Berlin.

Trotz schwieriger Verhältnisse ergab das Jahr 1902 nur einen Rückgang des Gesamtumsatzes von 8059512,15 ℳ auf 7533845,21 ℳ. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug durchschnittlich 1680 Mann gegen 1768 Mann im Vorjahre. Die Abschreibungen betrugen 217198,99 ℳ. Ferner sind auf Modellconto die Neuanschaffungen mit 56723,71 ℳ abgeschrieben. Es stellt sich der Reingewinn der Filiale Dessau auf 426231,40 ℳ, der Filiale Moabit auf 401787,68 ℳ, zusammen 828019,08 ℳ. Hiervon ab: Generalunkosten abzüglich Ertrag des Zinsencontos 487428 ℳ = 254 630,02 ℳ, bleibt ein Reingewinn von 573389,06 ℳ. Hierzu tritt der Vortrag aus 1901 mit 40385,58 ℳ. Es ergibt sich danach ein Reingewinn von 613774,64 ℳ, dessen Verteilung wie folgt vorgeschlagen wird: an den statutarischen Reservefonds = 57338,90 ℳ, Zuweisung an den Beamten-Unterstützungsfonds 20000,— ℳ, Zuweisung an den Arbeiter-Unterstützungsfonds 15000,— ℳ, Zuweisung an den Schadenreservefonds 10000,— ℳ, 4% Dividende an die Aktionäre = 180000,— ℳ, an den Aufsichtsrat = 21828,75 ℳ, 6% Restdividende an die Aktionäre = 270000,— ℳ, Vortrag auf 1903: 39606,99 ℳ.

Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahnwagenbau.

Die Produktion des Werks im Jahre 1902 an gelieferten Wagen, Maschinen und Gegenständen aller Art beziffert sich auf die Summe von 10482658,44 ℳ und ist im ganzen niedriger als die des Vorjahres. Dieser Rückgang rührt davon her, dafs die Waggonfabrik etwa 2545000 ℳ weniger für Wagen zu fakturieren hatte; dagegen hat die Maschinenbauanstalt um etwa 1174000 ℳ mehr als im Vorjahre für abgelieferte Maschinen aller Art fakturiert. In beiden Abteilungen ist nicht nur der Beschäftigungsgrad ein schwacher gewesen, sondern auch die Verkaufspreise, welche in dem vorigen Bericht schon als schlechte bezeichnet wurden, sind noch weiter zurückgegangen, so dafs sich im ganzen Geschäftsjahre 1902 die Fabrikation in einem unbefriedigenden Zustande befand. Die Maschinenbauanstalt hat 77 Lokomotiven geliefert, darunter 16 schmalspurige.

Von dem sich ergebenden Bruttogewinn in Höhe von 625374,79 ℳ wird vorgeschlagen zu Abschreibungen zu verwenden: 225393,06 ℳ. Sodann würden als Reingewinn übrig bleiben 399981,73 ℳ, und entfallen hiervon: 19999,08 ℳ zum gesetzlichen Reservefonds, 24047,09 ℳ auf Tantièmen des Aufsichtsrates und des Vorstandes, 148500 ℳ als 4½% Dividende

für die Vorzugsaktien, 206 250 ℳ als 6¼ % Dividende für die Stammaktien, 1 185,56 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung.

Ganz & Co., Eisengiefserei und Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Budapest.

Die im letzten Berichte ausgesprochene Besorgnis, dafs das Werk im Jahr 1902 — trotz des weitestgehenden Entgegenkommens in den Preisbestimmungen — infolge der allgemeinen wirtschaftlichen Depression nicht in der Lage sein werde, seine ausgedehnten Anlagen und Fabriken ausnutzen zu können, hat sich als begründet herausgestellt. Trotz des neuerlichen Rückganges der Warenlieferung ist das Resultat kaum geringer, als dasjenige des Vorjahrs. Der Reingewinn beträgt, nach Abzug der Abschreibungen von 250 643,53 Kr., 743 992,03 Kr., von diesen sind die 10 % Direktionstantièmen mit 74 399,20 Kr. in Abzug zu bringen. Zu den verbleibenden 669 592,83 Kr. kommt der Gewinnvortrag des Vorjahrs in der Höhe von 251 371,01 Kr. Es wird beantragt, auf 6000 Aktien eine Dividende von 100,— Kr. per Aktie, demnach 600 000,— Kr. zu verteilen, dem Pensionsfonds der Beamten 40 000,— Kr. zuzuführen und den Rest von 280 963,84 Kr. auf neue Rechnung vorzutragen.

Kölnische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft.

Das Geschäftsjahr 1902 hat einen Fabrikationsgewinn von 62 571,55 ℳ gebracht. Zu decken sind: an Zinsen 34 883,12 ℳ, an Restkosten für die Düsseldorfer Ausstellung 40 602,94 ℳ, für Abschreibungen 160 445,42 ℳ, zusammen 235 931,48 ℳ. Nach Abzug des Fabrikationsgewinnes ergibt sich ein Verlust von 173 359,93 ℳ, welcher sich durch den Gewinnvortrag aus dem vorigen Jahre in Höhe von 6 133,68 ℳ auf 167 226,25 ℳ vermindert. Es wird vorgeschlagen, den Verlust aus den Reserven zu decken und zu diesem Zwecke 67 226,25 ℳ dem Reserveconto und 100 000,— ℳ dem Erneuerungsconto zu entnehmen. An Reserven verbleiben 214 560,32 ℳ. Die Maschinenbauabteilung für das Eisenhüttenfach, sowie die Abteilungen für Dampfkesselbau und für Eisenkonstruktionen waren dem Bericht zufolge im Jahre 1902 unzureichend beschäftigt, günstiger lagen dagegen die Verhältnisse für die Gasfachabteilung. Die hier erzielten Fortschritte ermöglichten es nicht nur, den Absatz dieser Abteilung zu vergröfsern, sondern auch zeitweilig die Werkstätten der übrigen Abteilungen soweit mit Arbeit zu versorgen, dafs der Arbeiterstamm erhalten blieb. Der Umsatz betrug im Jahre 1902 3 340 365,69 ℳ gegen 4 323 085,48 ℳ in 1901 und 5 847 606,30 ℳ in 1900.

Maschinenbauanstalt, Eisengiefserei und Dampfkesselfabrik H. Paucksch, Akt.-Ges. zu Landsberg a. W.

In dem Bericht über das halbe Jahr vom 1. Mai bis 31. Oktober 1902 heifst es:

„Die Preise der Rohmaterialien und Halbfabrikate sind nach und nach stabiler geworden; infolge der im Vorjahre vorgenommenen vorsichtigsten Bewertung aller Materialien und Fabrikate sind Ausfälle daran nicht zu verzeichnen. Dagegen haben die Schwierigkeiten bei Hereinholung neuer Aufträge unvermindert angehalten, namentlich ist die Konkurrenz im Wettbewerb eine derartige, dafs es kaum gelingt, einigermafsen rentable Preise zu erzielen. Mit Rücksicht auf diese Umstande ist die vorliegende Halbjahrsbilanz nicht als eine ungünstige zu bezeichnen.“

Der Bruttoüberschufs beläuft sich trotz des etwas gesunkenen Arbeitsquantums einschliefslich des Vortrages aus dem Vorjahre in Höhe von 10 812,42 ℳ auf 124 166,27 ℳ. Es wird vorgeschlagen, davon 67 750 ℳ zu Abschreibungen zu verwenden, den gesetzlichen Reservefonds mit 2182,95 ℳ und das Delcredereconto mit 8750 ℳ zu dotieren. Nach Abzug der vertragsmäfsigen Tantième von 1297,70 ℳ verbleibt ein Nettoüberschufs von 44 121,12 ℳ zur Verfügung der Generalversammlung für 4½ % Jahresdividende = 2¼ % f. d. Halbjahr mit 22 500 ℳ für die Vorzugsaktien und 2 % Jahresdividende d. i. pro rato temporis 1 % mit 20 000 ℳ auf die Stammaktien, so dafs 1621,12 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sein würden.

Maschinenfabrik Buckau, A.-G., Magdeburg.

Nach dem Geschäftsbericht über das Betriebsjahr 1902 konnte das Werk nur die Ausführung einiger kleinerer Neuanlagen und Erweiterungsbauten in seiner Hauptspezialität, der Braunkohlenbrikettbranche, erlangen, während gröfsere Brikettfabrikneuanlagen, überhaupt nicht entstanden sind. Von besonderem Einflufs war in dieser Hinsicht der Beschlufs des Rheinischen Braunkohlenbrikett-Syndikates, nach welchem Vergröfserungen oder Neuanlagen bei allen rheinischen Brikettfabriken nicht vorgenommen werden dürfen. Dagegen wurden eine grofse Dreicylinder-Schiffsmaschine von 1700 P. S., eine grofse Wasserhaltungsmaschine und eine Anzahl gröfserer Dampfmaschinen und Kesselanlagen bestellt, so dafs es möglich war, mit diesen hereingenommenen Arbeitsmengen die Werkstätten während des abgelaufenen Geschäftsjahrs so zu beschäftigen, dafs Verkürzungen in den Arbeitszeiten der einzelnen Betriebe nur in beschränktem Mafse nötig und unvermeidliche Arbeiterentlassungen nach Möglichkeit beschränkt wurden. Der Reingewinn betrug 241 578,28 ℳ, wovon 180 000 ℳ, entsprechend einer Dividende von 6 % auf ein Kapital von 3 000 000 ℳ, an die Aktionäre verteilt wurden.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, A.-G. zu Magdeburg-Buckau.

Das Geschäftsjahr 1902 erfüllte nicht die Hoffnungen des Werks auf eine Besserung der allgemeinen industriellen Lage, insbesondere derjenigen des Kessel- und Maschinenbaues. Infolgedessen war es nicht möglich, eine Steigerung des Umsatzes und bessere Verkaufspreise zu erzielen. Die Abschreibungen mit 74 895,25 ℳ übersteigen die des Vorjahres um 10 784,72 ℳ. Der verbleibende Reingewinn beträgt 32 215 ℳ gegenüber einem Verlust von 131 592,81 ℳ im Vorjahre. Dieser Reingewinn soll wie folgt verwendet werden: 1 610,75 ℳ dem ordentlichen Reservefonds, 30 000 ℳ dem Spezial-Reservefonds, während 604,25 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Poldihütte, Tiegelgufsstahl-Fabrik in Wien.

Das Werk war nur ganz ungenügend beschäftigt und mufste in einzelnen Abteilungen in noch höherm Mafse als im Vorjahre den Betrieb einschränken und zeitweise vollkommen einstellen. Der Rechnungsabschlufs weist für das abgelaufene Jahr einen Verlust von 208 917 Kr. auf, von dem der Gewinn des Vorjahrs von 125 818 Kr. in Abzug gebracht wird; der Verlustrest von 83 098 Kr. wird auf neue Rechnung vorgetragen. Die Poldihütte ist dem Eisenkartell als neues Mitglied beigetreten.

Prefs- und Walzwerk-A.-G., Düsseldorf-Reisholz.

Der Bericht des Vorstandes spricht sich über das Jahr 1901/1902 u. a. wie folgt aus: „Obwohl wir im Walzwerksbetriebe die erfreulichsten Fortschritte aufzuweisen und bereits gröfsere Ordres zur Zufriedenheit

erledigt haben, mufsten wir, um eine rentable Fabrikation zu ermöglichen, doch dazu übergehen, eine Umänderung und Ergänzung unseres Walzwerkes vorzunehmen, womit wir jetzt noch beschäftigt sind. Versuche und Veränderungen im Interesse der weiteren Ausbildung unseres Verfahrens haben die Summe von 338 711,36 ℳ erfordert, welcher Betrag dem Patent- und Gebrauchsmusterschutzconto belastet worden ist. Das Geschäftsjahr schliefst mit einem Verlust von 274 189,62 ℳ, welcher sich zuzüglich des Saldos aus dem vorhergegangenen Jahre von 154 329,— ℳ auf 428 515,62 ℳ erhöht und auf neue Rechnung vorgetragen ist. Bei Beurteilung dieses Resultats mufs berücksichtigt werden, dafs unser ganz neues Verfahren behufs Vervollkommnung noch verschiedenen Versuchen und Verbesserungen unterworfen werden mufste und wir demzufolge in einen regelmäfsigen Geschäftsbetrieb noch nicht eintreten konnten. Nach dem gegenwärtigen Stande der Neueinrichtungen dürfen wir annehmen, dafs die Fabrikation im Laufe des ersten Semesters 1903 in gröfserem Mafsstabe wird aufgenommen werden können."

Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft in Essen.

Am 22. April ist in Berlin gemäfs einer letztwilligen Bestimmung des verewigten Geheimrats F. A. Krupp* die Gründung der Aktiengesellschaft Friedrich Krupp in Essen erfolgt. Das Aktienkapital beträgt 160 Millionen ℳ. Es wird angenommen, dafs alle für die Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister notwendigen Förmlichkeiten in den nächsten Monaten erledigt werden können, so dafs die Gesellschaft mit dem 30. Juni d. J., mit dem das Geschäftsjahr der Firma Krupp zu Ende geht, ihre Tätigkeit beginnen kann. Der Vorstand wird aus den nachfolgenden Herren bestehen: Landrat a. D. Rötger als Vorsitzender, Finanzrat Klüpfel, Kaufmann Schmidt, Kaufmann Menshausen, Ingenieur Budde, Hauptmann z. D. Dreger, Finanzrat Haux in Essen, Contre-Admiral a. D. Barandon in Kiel, Ingenieur Gillhausen, Ingenieur Ehrenberger in Essen, Ingenieur Sorge in Magdeburg und Bergrat a. D. Frielinghausen in Essen. Diese Herren bildeten das bisherige Direktorium der Firma Friedrich Krupp. Nur Direktor Fitting, der schon seit langer Zeit beabsichtigte, sich wegen seines Gesundheitszustandes in diesem Sommer zur Ruhe zu setzen, hat auf den Übertritt in die Aktiengesellschaft verzichtet. Der Aufsichtsrat wird bestehen aus den HH. Geheimer Kommerzienrat Hartmann-Dresden als Vorsitzender, Staatsminister Thielen als stellvertretender Vorsitzender, Geheimer Justizrat Simson und Bankier Ludwig Delbrück-Berlin. Die Aktien sollen, wie schon früher bekannt geworden, im Kruppschen Besitz bleiben.

United States Steel Corporation.

Die New Yorker Handelsblätter vom 4. März 1903 veröffentlichen folgendes Programm der United States Steel Corporation:

Es ist die Absicht der Gesellschaft, 250 Mill. $ 5 prozentige Schuldverschreibungen auszugeben und 200 Mill. $ 7 prozentige Vorzugsaktien einzurufen. Die letzteren würden eine Dividendenzahlung von 14 Mill. $ jährlich bedingen, während die auszugebenden 5 prozentigen Schuldverschreibungen eine solche von nur 12½ Mill. $ für das Jahr erfordern. Bei Durchführung dieses Programmes ergibt sich somit eine Zinsersparnis von 1½ Mill. $ für das Jahr.

Von den bei der Konvertierung überschüssig werdenden 50 Mill. $ erhalten die Banken, welche die Emittierung der Schuldverschreibungen übernehmen, etwa 10 Mill. $, so dafs der Gesellschaft rund 40 Mill. $ bares Geld für die Ausführung grofser Neubauten übrig bleiben.

Die United States Steel Corporation erwartet von der Durchführung der geplanten umfangreichen Veränderungen, für welche 36 Mill. $ ausgeworfen sind, eine Erhöhung der Gesamterzeugung (Roheisen, Stahlhalbfabrikate und Walzwerkserzeugnisse zusammengenommen) um 2 700 000 t, eine unter normalen Preisverhältnissen etwa 7 Mill. $ betragende Vermehrung des Gewinnes aus dem Verkauf der Mehrerzeugung und durch Verminderung der Betriebskosten eine Ersparnis von 5 Mill. $, so dafs auf eine jährliche Mehreinnahme von 12 Mill. $ gerechnet wird. Wenn diese Zahlen auch für das Publikum bestimmt sind und den Zweck haben, für den Konvertierungsplan Börsenstimmung zu machen, daher mit Vorsicht aufzunehmen sein dürften, so stärkt doch dieser umfangreiche Reorganisationsplan unzweifelhaft die Position der Korporation ihren Wettbewerbern auf hiesigen und anderen Märkten gegenüber in nicht zu unterschätzendem Mafse und verdient die Aufmerksamkeit der deutschen Industrie. Im einzelnen sind folgende bedeutenderen Neubauten und Veränderungen ins Auge gefafst:

Jllinois Steel Company, South Chicago: Neubau eines Martinstahlwerkes, sowie eines Vorwalz- und Fertigwalzwerkes für den Betrag von 3 Mill. $, wodurch die Erzeugung um 300 000 tons Knüppel Konstruktionsstahl und Grobbleche vermehrt wird. Die bisherige Produktion von Martinstahl betrug 240 000 tons, diejenige von Bessemerstahl 835 000 tons, die Gesamterzeugung der Walzwerke etwas über 1 Mill. tons. Durch Umbau der 132 zölligen Grobblechstrecke, für den 650 000 $ ausgesetzt sind, soll die Erzeugung von Grobblechen um 70 000 tons erhöht werden. Das Bessemerwerk soll derartig erweitert werden, dafs die Erzeugung jährlich um etwa 100 000 tons steigt. Durch neue Gebläsemaschinen soll die Jahresleistung der Hochöfen um 120 000 tons vermehrt werden. Ausgedehnte Erneuerungen, deren Kosten auf 600 000 $ veranschlagt werden, sollen an den Winderhitzern, sowie in den Werkstätten und in der Giefserei vorgenommen werden. Die in den South Chicago-Werken geplanten Veränderungen bezwecken hauptsächlich, die Industrie der Mittelstaaten mit Grobblechen für Kessel- und Schiffbau und anderem Konstruktionsmaterial zu versehen.

Jllinois Steel Company, Joliet: Für den Umbau der Hochöfen und der Konverteranlage sind 900 000 bezw. 150 000 $ ausgeworfen. Die Produktion soll dadurch unter Verminderung der Kosten um 60 000 tons für das Jahr (etwa 10 % der bisherigen Produktion) gesteigert werden.

National Tube Company, Mc. Keesport bei Pittsburg, Pa.: Vollständiger Umbau der Walzwerksanlage und der Röhrenfabrik, nebst Einrichtung eines neuen Hochofens und eines neuen Bessemerkonverters, sowie neuer Wasserwerks- und Kraftanlagen. Die Kosten dieser Veränderungen sollen über 9 255 000 $ betragen. Die Produktion soll um 166 000 tons Roheisen, 140 000 tons Bessemerblöcke, 124 000 tons Walzwerkserzeugnisse und 100 000 tons Röhren gesteigert werden. Man erwartet als Ergebnis dieser Verbesserungen und Erweiterungen eine Erhöhung der Gewinne von über 2 300 000 $, und zwar rechnet man darauf, dafs sich die Betriebskosten um 1 805 000 $ vermindern, der Ertrag aus dem Verkauf der Mehrproduktion auf 1 583 000 $ stellen wird. Die bisherige Produktion der Werke in Mc Keesport betrug etwa 275 000 tons Roheisen, 330 000 tons Stahlblöcke und 285 000 tons geschweifste Rohre von ⅛ bis 30 Zoll Durchmesser. Die National Tube Company hat noch mehrere alte Anlagen, namentlich die in Pittsburg selbst gelegene, welche allmählich eingehen und durch die Neuanlagen in Mc Keesport ersetzt werden sollen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 3 S. 231.

Weitere Neuanlagen, deren Kosten auf 8646000 $ veranschlagt werden, sind in Lorain bei Cleveland, O., geplant, und zwar soll eine Hochofenanlage mit 347000 tons, eine Walzwerksanlage mit 330000 tons und eine Röhrenfabrik mit 300000 tons jährlicher Erzeugung errichtet werden. Der Gewinn aus diesen Neuanlagen, welche dazu bestimmt sind, ältere Anlagen der National Tube Company zu ersetzen, wird auf 3309000 $ berechnet und zwar 1½ Mill. $ für Betriebsersparnisse und 1809000 $ für Mehrproduktion. Für andere Verbesserungen älterer Betriebe der National Tube Company sind 332400 $ ausgesetzt, aus denen ein Jahresgewinn von 177000 $ erwartet wird. Die für die Neuanlagen u. s. w. in der Röhrenfabrikation aufzuwendenden Summen betragen also zusammen rund 18234000 $, die eine jährliche Mehreinnahme von 6824000 $ abwerfen sollen. Die in Lorain gelegenen Werke der Lorain Steel Company, einer zur United States Steel Corporation gehörenden Gesellschaft, gelten als Musteranlagen ihrer Art.

American Steel and Wire Company of New Jersy, Chicago: In den Cleveland-, Pittsburg- und Chicago-Bezirken ist eine Reihe von nicht näher bezeichneten Umbauten und Neubauten vorgesehen, die eine Ausgabe von 4535000 $ beanspruchen, dafür aber jährlich 1236000 $ einbringen sollen.

The American Sheet Steel Company, New York: Für diese Gesellschaft sind nur 350000 $ ausgeworfen, welche Summe hinreichen soll, um eine Mehrproduktion von 44000 tons im Jahre zu erzielen.

American Tin Plate Company, New York: Zur Einführung neuer Methoden und Verfahren ist der Betrag von 1 Million $ ausgeworfen. Die Draht-, Feinblech- und Weifsblechwerke der United States Steel Corporation hatten auch bisher schon, namentlich nach Ankauf der Union- und Sharon-Stahlwerke, eine solche Erzeugung, dafs gröfsere Ausgaben nicht nötig geworden sind.

The Carnegie Company, Homestead Steel Works, Munhall bei Pittsburg: Neue 140 zöllige Grobblechstrecke, Umbau der 32 zölligen Strecke, neue Kesselanlage. Gesamtkostenaufwand 1135000 $; erwartete Mehrproduktion 260000 tons, erwarteter Mehrgewinn rund 1440000 $ jährlich. Die berühmten Grobblechstrecken der Homesteadwerke liefern zumeist die Bleche für die Pressed Steel Car Company, die mit der Corporation geschäftlich in enger Fühlung steht.

The Carnegie Company, Edgar Thomson Steel Works, Bessemer bei Pittsburgh: Sollen Verbesserungen der Stahl- und Eisengiefserei, sowie neue Gebläsemaschinen erhalten. Der Gesamtkostenaufwand wird auf 275000 $ veranschlagt, und man hofft, damit die Leistungsfähigkeit der Werke um 116000 tons, den Gewinn um 280000 $ im Jahre steigern zu können.

The Carnegie Company, Duquesne Steel Works, Cochran bei Pittsburg: Für allgemeine Verbesserungen ist der Betrag von 330000 $ ausgeworfen.

National Steel Company: In den Werken in New Castle, Pa., Bellaire und Youngstown, O., die bisher eine Leistungsfähigkeit von etwa 2325000 tons Roheisen, 2100000 tons Bessemerstahl und 110000 tons Martinstahl hatten, werden Verbesserungen im Werte von 1592000 $ geplant, die die Gewinne um 315000 $ pro Jahr vermehren sollen.

American Steel Hoop Company, Pittsburg, Pa.: Durch Aufwendung von 285000 $ für Erweiterungen und Verbesserungen in den Anlagen dieses Unternehmens, die bisher 500000 tons Roheisen, 10000 tons Martinstahl und 730000 tons Walzwerksprodukte erzeugten, glaubt man, eine Mehrproduktion von Walzwerkserzeugnissen in Höhe von 300000 tons erzielen zu können.

The H. C. Frick Coke Company, Scottdale, Pa.: Die Produktion der Gesellschaft, deren Besitz aus etwa 40000 acres Kohlenland und 11800 Koksöfen besteht, soll durch Anlage neuer Koksöfen und Gruben, wofür 445000 $ ausgesetzt sind, um 275000 tons Koks und 600000 tons Kesselkohle gehoben werden.

Erzgrubenbetriebe und Transportmittel: Für Verbesserungen in den ersteren sind 460000 $, für die letzteren 1244000 $ ausgeworfen. Unter Berücksichtigung der vorstehend angeführten Daten scheint sich mit einiger Sicherheit eine Vermehrung der Erzeugungsfähigkeit der United States Steel Corporation um 775000 tons Roheisen, 1 Million tons Stahlhalbfabrikate, 400000 tons geschweifste und gezogene Röhren, 360000 tons Grobbleche, 44000 tons Feinbleche und 126000 tons Stahlschienen zu ergeben. Durch Erwerbung der Union und der Sharon Steel Company, sowie durch Neuanlagen und Umbauten hat die Corporation ihre Produktionsfähigkeit in Roheisen seit dem Jahre 1902 im ganzen um etwa 2½ Millionen tons vergröfsert. Zur vollen Geltung wird diese Mehrerzeugung allerdings erst mit Vollendung der Anlagen gegen Anfang nächsten Jahres kommen. Bisher war die Steel Corporation noch auf den Ankauf von Roheisen für ihre Stahlerzeugung angewiesen. Nach Durchführung der Reorganisation etwa Mitte nächsten Jahres wird sie mit ihrer grofsen Stahlerzeugung den Markt für Stahlhalbfabrikate in den Vereinigten Staaten beherrschen und in Fertigfabrikaten auf dem Markte für Walzdraht, gezogenen Draht, Nägel, Feinbleche, Weifsbleche, geschweifste und nahtlose Röhren unbedingt mafsgebend sein. Die auf den Bezug von Halbfabrikaten angewiesenen Werke, welche in Fertigfabrikaten mit dem Stahltrust konkurrieren, werden in Zukunft ihr Heil in der Einfuhr suchen müssen, sofern der Preis der Fertigfabrikate dies gestattet. Vorläufig ist die Aufnahmefähigkeit des hiesigen Marktes für Fertigfabrikate immer noch eine derartige, dafs die Preise hochgehalten werden können und die Einfuhr von Halbfabrikaten ermöglichen. Der Verbrauch von Roheisen in den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1902 mehr als 18,4 Millionen tons. Von dieser Ziffer kamen 17821307 tons auf die inländische Erzeugung und 625383 tons auf die Einfuhr; die Ausfuhr stellte sich auf 27487 tons. Der Verbrauch war um 2559130 tons höher als im Jahre 1901. Bestände an Roheisen sind kaum vorhanden. Für das laufende Jahr schätzen Sachverständige die voraussichtliche Erzeugung auf 19250000 tons. Diese Schätzung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dafs allein die United States Steel Corporation über 2 Millionen tons mehr als im Vorjahre herstellen dürfte, und dafs Werke wie die der Lackawanna Company in Buffalo, N. Y., und etwa zehn andere aufserhalb der Stahlcorporation stehende Hochöfen in diesem Jahre in Betrieb kommen werden. Der Leistungsfähigkeit der Hochöfen nach ist die Möglichkeit der hiesigen Roheisenerzeugung eine viel gröfsere; sie wird indes durch Betriebsstörungen und vor allem durch die für den gesteigerten Verkehr unzulänglichen Transporteinrichtungen in engeren Grenzen gehalten. Die Bahnen rechnen darauf, dafs auch noch das Jahr 1903 vergehen wird, ehe die Verkehrseinrichtungen derartig erweitert sind, um den vermehrten Anforderungen an dieselben zu genügen.

Wätzoldt,

Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Fritz Röchling †.

Am Abend des 30. März ist in Völklingen an der Saar Hr. Fritz Röchling, stellvertretender Vorsitzender der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke und geschäftsführender Teilhaber der Firma Gebrüder Röchling, nach längerem Leiden im Alter von 47 Jahren verschieden. Die Industrie des Saargebiets hat in dem Verewigten einen ihrer berufensten Vertreter, unser Verein ein hervorragendes Mitglied verloren.



Geboren am 25. November 1855 zu Saarbrücken als Sohn des nachmaligen Kommerzienrats Theodor Röchling, erhielt Fritz Röchling seine erste Ausbildung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt, besuchte die Gewerbeschule zu Brieg in Schlesien und studierte dann auf den Technischen Hochschulen Karlsruhe und Aachen. Zu seiner weiteren Ausbildung war er auf verschiedenen grofsen Hüttenwerken des In- und Auslandes tätig. Nach vollendeter Ausbildung trat er als Teilhaber in die Firma Röchling ein und widmete zunächst seine ganze Kraft dem Eisenwerke in Völklingen, das unter seiner zielbewufsten Leitung rasch emporblühte. Der Name des Verblichenen ist aber auch mit der Entwicklung der Carlshütte bei Diedenhofen, der Grube in Algringen, der Koksofenanlage Altenwald und der Kalksteinbrüche bei Saarburg in Lothringen und Saargemünd auf das engste verknüpft.

Allgemein anerkannt werden die Verdienste des Heimgegangenen in sozialer Hinsicht. Als Vorsitzender der Kranken- und Pensionskasse für die Meister und Arbeiter der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke hat er sich durch Erbauung eines mustergültig eingerichteten Krankenhauses, sowie durch Gründung zahlreicher anderer, auf die Wohlfahrt der Beamten und Arbeiter gerichteter Einrichtungen ein dankbares Andenken für alle Zeiten gesichert.

Neben seiner beruflichen Tätigkeit hat der Verstorbene noch Zeit und Kraft gefunden, sich in den Dienst gemeinnütziger Bestrebungen verschiedener Art zu stellen. Er war Beisitzer des Schiedsgerichts für Arbeiterversicherung, Mitglied des Presbyteriums und stellvertretendes Mitglied des Bezirksausschusses für den Regierungsbezirk Trier. Als Rittmeister der Landwehr hat er in patriotischer Hingabe auch die Ziele der Militärvereine in hervorragendem Mafse gefördert.

An dem frischen Grabe des Verblichenen trauern neben der hinterlassenen Witwe ein Sohn und zwei Töchter. Wie grofs aufser ihnen die Zahl derer ist, die um den Heimgegangenen Leid tragen, davon legte die aufserordentliche Beteiligung an den Feierlichkeiten der am 2. April in Saarbrücken erfolgten Beisetzung ein überwältigendes Zeugnis ab. Das Trauergefolge setzte sich, abgesehen von den Beamten und Arbeitern der Werke, aus allen Schichten der Bevölkerung zusammen, nicht nur aus der Stadt und dem Kreise Saarbrücken, sondern weit über dessen Grenzen hinaus. So ist er in den besten Mannesjahren, für Viele zu früh, dahingegangen. Sein Andenken aber wird bleiben.

R. I. P.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Beneke, Richard, Direktor der Akt.-Ges. Herm. Löhnert, Bromberg.
Bock, Emil, Schleswig, Langestr. 14.
Brauns, Hugo, Düsseldorf, Uhlandstr. 51.
Bussmann, Heinr., Ingenieur, Dortmund, Knappenbergerstr. 48.
v. Gienanth, C. Freiherr, Berlin N W. 21, Helgoländer Ufer 7.
Hilberg, Dr. Emil, Berlin W. 10, Friedrich Wilhelmstrafse 19.
Kast, Carl, Regierungsbauführer, Oberingenieur der Königin Marienhütte, Zwickau, Mühlgrabenweg 17 A II.
Lämmerhirt, Herm., Betriebschef, Dortmunder Hochofenwerk, Dortmund.
Lange, Hans, Ingenieur, Cassel, Lessingstr. 14.
Loens, Hermann, Hütteningenieur, Düsseldorf, Carlsstrafse 125 I.
Paraquin, Wilhelm, Ingenieur, Hüttendirektor a. D., München, Bismarckstr. 1.
Perl, Ludwig, Ingenieur, Vares, Bosnien.
Reuter, Joh., Ingenieur, Avenue Jesch, Arlon, Belgien.
Seigle, J., Ingénieur de la Compagnie de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons, Neuves-Maisons (Meurthe et Moselle), France.
Thoren, J., Oberingenieur und Betriebsleiter der Robert Reichling & Co. Kessel- und Maschinenbau-Gesellschaft, Königshof-Krefeld.
Törring, Th., Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen, Kaiserstr. 39 II.
Viehl, Adolf, Ingenieur, Dortmund, Beuerhausstr. 29.
Wakonigg, Wilhelm, Ingenieur, technischer Direktor der Compañia Anónima Basconia, Bilbao, Spanien.

Neue Mitglieder:

Dorfs, Friedrich, Maschineningenieur und Betriebschef im Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 11.
Lueg, Walther, Ingenieur, Seraing a. Meuse, Rue Ferdinand Nicolay 42.
Retiene, Theod., Vertreter der Firma Jos. de Poorter, Rotterdam, Duisburg.
Rott, Carl, Hütteningenieur, Halle a. Saale, Dryanderstrafse 34.
Tille, Alexander, Dr., Geschäftsführer der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Saarindustrie, Syndikus der Handelskammer Saarbrücken, St. Johann, Saar, Königin Luisenstr. 33.
Wulff, Robert, Düsseldorf, Humboldtstr. 17.

Verstorben:

Fahlenkamp, Herm., Ingenieur, Oberkassel b. Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10. 15. Mai 1903. 23. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

Haupt-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 26. April 1903, Nachmittags 12½ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Schlufs von Seite 547.)

Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung und Entlastung für 1902.**
2. **Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Hr. Ingenieur Eichhoff.
3. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Ver. Staaten.** Referent: Hr. Ingenieur Macco, M. d. A.
4. **Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.** Referent: Hr. Direktor Schilling.
5. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergleichen.** Referent: Hr. Dr. Menne.

Vorsitzender: Nach Erledigung der geschäftlichen und Kassen-Angelegenheiten erteile ich Hrn. Ingenieur Eichhoff das Wort zu seinem Vortrage über:

Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial.

Ingenieur **Eichhoff**-Essen: M. H.! Der Vortrag „Weiches und hartes Flufseisen als Konstruktionsmaterial" konnte in der Herbstversammlung wegen vorgerückter Zeit nicht gehalten werden und wurde damals auf heute verschoben. Da jedoch ein Vortrag mit vielem Zahlenmaterial ermüdend wirkt, wurde nachträglich beschlossen, denselben schon vorher in der Zeitschrift „Stahl und Eisen"* zu veröffentlichen, damit die Mitglieder, welche sich besonders für den Gegenstand interessieren, sich schon vorher mit dem Material beschäftigen könnten. Ich bitte daher um die Erlaubnis, heute nur einen kurzen Auszug der Arbeit geben zu dürfen. Die Arbeit wurde veranlafst durch die Verhandlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im Sommer vorigen Jahres.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 8 S. 489.

Die meisten Hüttenleute sind davon überzeugt, dafs das weichste basische Flufseisen gleichzeitig das beste und betriebssicherste ist. Es lag daher nahe, zu versuchen, eine Erklärung für diese Überzeugung zu finden und einen Beweis für die Richtigkeit zu erbringen. Alle diejenigen, welche sich mit der Herstellung und Verarbeitung des Flufseisens beschäftigen, wissen die Schwierigkeiten zu schätzen, welche durch die unzähligen verschiedenen Abnahmevorschriften für den Walzwerker entstehen. Der Konstrukteur gibt seine Bedingungen an das Walzwerk weiter und ist im allgemeinen zufrieden, wenn er das abgenommene Material geliefert erhält. Das Walzwerk mufs sich dann mit den Bedingungen abfinden, denn die Stahlwerke verweigern, oft mit Recht, Garantien für Erfüllung der gestellten Bedingungen einzugehen, da eben die Weiterverarbeitung die Probeergebnisse zu sehr beeinflufst. Die Natur des Walzprozesses macht es aber unmöglich, viele dieser Beeinflussungen zu vermeiden. Der Walzer steht daher vor der teuren Aufgabe, für oft kleine Aufträge eine grofse Anzahl verschiedener Chargen auszuwalzen, welche sich in Bezug auf chemische Zusammensetzung nur ganz minimal unterscheiden, ja auf deren Festigkeitseigenschaften aus der hüttenmännischen Analyse nicht mit Sicherheit geschlossen werden kann. Er mufs also oft Probeblöcke auswalzen und aus denselben Versuchsstäbe entnehmen, um die Festigkeitseigenschaften einer Charge bei einer gewissen Materialdicke festzustellen. Dabei findet er dann, dafs eine Charge für ganz dicke und ganz dünne Stücke unbrauchbar ist, während er sie für mitteldicke Stücke als sehr gut bezeichnen mufs. Infolgedessen ist er gezwungen, grofse Bestände an Halbzeug in den verschiedensten Qualitäten und Gewichten auf Lager zu halten. Er mufs auf das Warmweiterverarbeiten verzichten. Er mufs grofse Bestände an Fertigfabrikat halten, welche bei der Zurichtung auf Länge viel Abfall ergeben und in kurzer Zeit durch Rost unbrauchbar werden, oder aber er mufs unendlich oft seine Walzen wechseln. Gibt es doch Werke, welche auf Schiffbaumaterial arbeiten, welche bis 1200 Mal im Jahre an einer Strafse die Walzen wechseln müssen. M. H., das sind Unzuträglichkeiten, welche unsere Leistungsfähigkeit schwer beeinträchtigen, welche uns in der Zeit der ausländischen Trustbildungen, wo durch Zusammenlegung gleicher Betriebe alles vereinfacht und verbilligt wird, konkurrenzunfähig machen. Haben wir letzteres aber einmal erkannt, haben wir die Überzeugung gewonnen, dafs diese Unzuträglichkeiten nicht durch wichtige Materialeigenschaften oder Konstruktionsbedürfnisse bedingt sind, dann ist es auch Pflicht der Selbsterhaltung, diese Erkenntnis offen auszusprechen.

Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, dafs es mir fern liegt, das Prüfungswesen in seiner Bedeutung für die Sicherheit der Konstruktion zu schmälern. Im Gegenteil, ich bin überzeugt, dafs die Industrie das Abnahmegeschäft gar nicht entbehren kann, und dafs letzteres zur Sicherheit der Erzeuger und Verbraucher noch ausgedehnt werden könnte, auch dafs es dazu dient, unsere Erkenntnis der Eigenschaften des Materials zu erweitern. Ich zweifle auch nicht daran, dafs diejenigen, welche in erster Linie berufen sind, Materialproben vorzunehmen, es mit Freuden begrüfsen würden, wenn eine Vereinfachung der Bedingungen erzielt werden könnte, und dafs sie die eifrigsten Unterstützer der Bestrebungen, dieses Ziel zu erreichen, sein werden.

Die Abnahme des Flufseisens erfolgt nach Festigkeit und Dehnung u. s. w. Die Abnahmevorschriften weichen bezüglich der Festigkeit am meisten voneinander ab, und es liegt daher am nächsten zu prüfen, ob diese Abweichungen wichtig und berechtigt sind. Die Festigkeit einer Konstruktion ist nun nicht durch die Bruchfestigkeit der einzelnen Konstruktionsteile bedingt, sondern man ist berechtigt zu sagen, dafs eine Konstruktion als gebrochen zu betrachten sei, wenn sie infolge der Beanspruchung ihre Form nennenswert ändert. Da nun die Bruchfestigkeit erst erreicht wird, d. h. da eine Probe erst bricht, nachdem sie ihre Form bedeutend geändert hat, so mufs meiner Überzeugung nach nicht die Bruchfestigkeit, sondern die Festigkeit der Untersuchung unterworfen werden, welche ermittelt wird in dem Augenblick, in welchem eine bleibende Formveränderung auftritt. Die Belastung einer Konstruktion darf niemals gröfser sein, als dieser letzteren Festigkeit entspricht. Die Belastungsgrenze, bei welcher eine Formveränderung eintritt, ist nun bekanntlich die Elastizitäts- oder Fliefsgrenze, und auf diese hat sich meine Untersuchung in erster Linie bezogen. Den Unterschied zwischen Elastizitäts- und Fliefsgrenze lasse ich aus praktischen Gründen aufser Betrachtung.

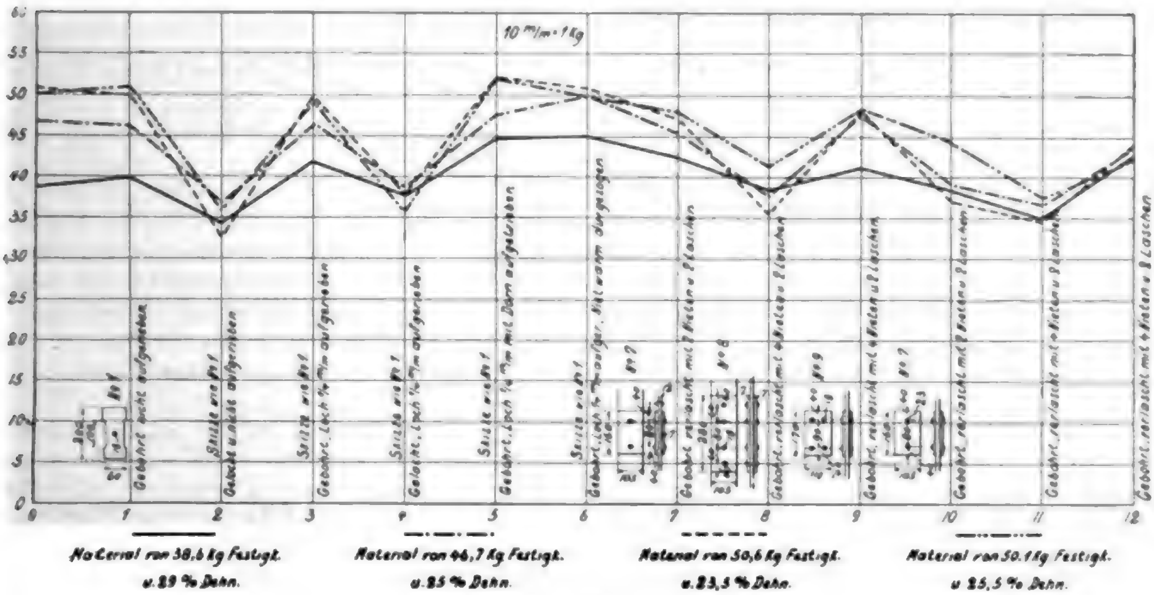
Zur Prüfung des Wertes der verschiedenen in den einzelnen Abnahmevorschriften enthaltenen Festigkeiten mufsten die letzteren in ein prozentuales Verhältnis zur Fliefsgrenze gebracht werden. Um nun ein richtiges Bild über dieses Verhältnis zu erhalten, wurden im vorigen Sommer auf dem Kruppschen Werke eine Anzahl Versuche gemacht. Es handelte sich um 700 Proben, welche von Material aus fünf verschiedenen Werken herstammten und von Blechen entnommen waren, die immer aus einer Charge zu einer Stärke von 10, 15, 20, 30 und 40 mm ausgewalzt waren. Die einzelnen Proben sind mit der Schere abgeschnitten und dann 1. kalt gerichtet, 2. warm gerichtet, 3. stark geglüht gemacht worden. M. H., es ist nicht möglich, Ihnen das gesamte Material vorzuführen, ich habe jedoch das Material zweier Werke graphisch dargestellt. Es handelt

sich zunächst darum, zu untersuchen, wie sich die Fliefs- oder Elastizitätsgrenze zur Festigkeit verhält und ob die Vermutung, die vielseitig ausgesprochen wurde, dafs dieses Verhältnis ein konstantes sei, zutreffend ist. —

Nach diesen einführenden Worten weist der Vortragende auf die Ergebnisse der Versuche hin, die in den zahlreichen Schaubildern der Tafeln VII bis XI in Heft 8 1903 von „Stahl und Eisen" wiedergegeben sind. Er gibt im weiteren Verlauf seiner Ausführungen eine Erklärung dieser Tafeln und kommt zu den auf Seite 504 des genannten Heftes angegebenen fünf Schlufsfolgerungen. Sodann trägt er einen kurzen Auszug der schon im Druck erschienenen Vorschläge zur Nutzbarmachung dieser Schlufsfolgerungen vor und schliefst mit der Bitte, seine Arbeit nur als eine Anregung zu betrachten und durch weitere Versuche diese Frage eingehender zu klären. Zum Schlufs spricht er die Hoffnung aus, dafs es gelingen werde, auf diesem Wege die Verschiedenheit der Abnahmevorschriften zu beseitigen und dadurch zum Wohle der deutschen Industrie zu einheitlichen internationalen Prüfungsbedingungen zu gelangen. (Allseitiger Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle den Vortrag zur Erörterung und erteile zunächst das Wort Hrn. Direktor Kintzlé.

Direktor **Kintzlé**-Aachen: Im Anschlufs an die lehrreichen Ausführungen des Hrn. Direktors Eichhoff möchte ich hier für Brückenbaumaterial Kenntnis geben von einer Versuchsreihe, die in Gemeinschaft mit einer Abnahmebehörde gemacht worden ist und die zum Gegenstand hatte,



weiches und hartes Material zu prüfen, unter einer Bearbeitung, die zwar bestimmt unter dem Mittel an Sorgfalt steht, die auf der Bauwerkstätte vorgeschrieben ist und angewendet zu werden pflegt, die aber erwiesenermafsen trotz aller Sorgfalt in der Kontrolle seitens der Werke und der Behörde vorkommt. Es kamen dabei zur Probe 4 Sorten Material, je aus einem und demselben Walzstab entnommen, und zwar für jeden Versuch je 4 Proben. Für die Zusammenstellung wurden diese 4 Proben zu einem Mittel zusammengezogen. Es kamen 13 Reihen Versuche zur Ausführung. Jede Reihe hatte 16 Proben, zusammen also 208 Proben.

Ein Satz hatte eine ursprüngliche Festigkeit von 38,6 kg
„ 2. „ „ „ „ „ „ 46,7 „
„ 3. „ „ „ „ „ „ 50,6 „
„ 4. „ „ „ „ „ „ 50,1 „

Die Dehnungen waren durchweg gute: 29,0, 25, 23,5 und 25,5 %. In dem obigen Schaubild sind diese 4 Sätze in verschiedenen Stricharten angedeutet, und die Linien geben den Verlauf der Festigkeitszahlen bei der verschiedenen Bearbeitung an. Es kamen nachfolgende Proben zur Ausführung:

1. je eine Reihe Zerreifsversuche vom gewalzten unbearbeiteten Stab.
2. dann eine Reihe Bohrproben, bei welchen das Material mittels eines schon stark abgenutzten Bohrers gebohrt wurde. Die Proben wurden ohne weitere Bearbeitung zerrissen.

3. das gleiche geschah an einer neuen Reihe Proben mittels stark abgenutzten Lochstempels.
4. und 5. Je eine weitere Reihe von Proben, die mittels der unter 2 und 3 bezeichneten Werkzeuge gebohrt bezw. gelocht worden waren, wurde um $^1/_4$ mm im Loch aufgerieben.
6. und 7. Je eine weitere Reihe mit Löchern aus 2 und 3 wurde aufgedornt um $^1/_4$ mm.
8. Je eine weitere Reihe war mit gebohrten Löchern versehen, die um $^1/_4$ mm aufgerieben waren, und in die ein Niet warm eingezogen wurde.
9. bis 13. Bei diesen Proben waren die Löcher gebohrt, um $^1/_4$ mm aufgerieben und dann mittels Laschen zusammengenietet, mit verschiedenen Nietentfernungen.

Als Resultat dieser Versuche ergaben sich nachfolgende Schlufsfolgerungen:

1. gebohrt, unbearbeitet nahm die Festigkeit bei weichem Material um 4 bis 5 % zu, blieb stehen bei hartem Material;
2. gelocht, unbearbeitet nahm die Festigkeit bei weichem Material um 11 bis 12 % ab, bei hartem 26 bis 36 %;
3. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 8 % zu, blieb bei hartem stehen;
4. gelocht, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 2 bis 3 % ab, bei hartem 17 bis 29 %;
5. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, nahm die Festigkeit bei weichem Material um 15 bis 16 % zu, bei hartem 2 bis 4 %;
6. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, Niet durchgezogen, nahm die Festigkeit bei weichem Material 16 bis 17 % zu, bei hartem 5 bis 6 %;
7. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, verlascht mit zwei Nieten, bei weichem Material 9 bis 10 % zu, bei hartem Material 2 bis 7 % ab;
8. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, verlascht mit vier Nieten in einer Reihe, 1 bis 2 % zu, bei hartem 7 bis 10 % ab;
9. gebohrt, Löcher $^1/_4$ mm aufgerieben, verlascht mit vier Nieten in zwei Reihen, 6 bis 7 % zu, bei hartem 3 bis 7 % ab.

Es sei hier nochmals ausdrücklich betont, dafs die Versuche den Zweck hatten, darzutun, mit welcher Sicherheit auch unabhängig von der Aufmerksamkeit des Arbeiters bei hartem bezw. weichem Material seitens des Konstrukteurs für die Sicherheit seines Baues gerechnet werden könnte. Die gleichen Versuche mit tadellosen Werkzeugen und tadelloser Arbeit ergaben wiederholt wesentlich geringere Unterschiede, obgleich die Unterschiede auch hier im gleichen Sinne vorhanden waren.

Bezugnehmend auf die theoretischen Erörterungen des Hrn. Eichhoff, möchte ich noch hinzufügen, dafs nicht genug betont werden kann, dafs doch einzig und allein die Elastizitätsgrenze des Materials für den Konstrukteur die Rolle spielt, mit der allein er zu rechnen hat. Diese ist erfahrungsgemäfs doch stets nur stark die Hälfte der Festigkeit. Jede 5 kg mehr an Festigkeit geben nur die $2^1/_2$ bis 3 kg für ihn brauchbare Festigkeit, und wenn auch ein Plus übrig bleibt, so ist es doch nicht so bedeutend und nimmt ab mit zunehmender Festigkeit. Sodann sind die Verhältnisse der Biegungsspannungen zu berücksichtigen. Die Zerreifsfestigkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist die $\frac{\text{Gesamtbelastung}}{\text{ursprünglicher Querschnitt}}$. Im Moment des Bruches ist aber dieser Querschnitt nicht mehr vorhanden und ist daher die wirkliche Belastung in diesem Moment eine wesentlich höhere $\frac{\text{Gesamtbelastung}}{\text{wirklicher Querschnitt im Moment des Bruches}}$. Rechnet man nun diese wirkliche Belastung, so entnehme ich aus einer Reihe mir vorliegender Resultate nachfolgende Ziffern:

F. gewöhnlich	36,8	47,5	60,1	71,1	80,2
F. wirklich	76,8	86,3	83,0	97,0	106,0

Während die gewöhnliche Festigkeit zunahm um $\frac{80{,}2 - 36{,}8}{36{,}8} = 118\,\%$, nahm die wirkliche Festigkeit zu um $\frac{106{,}0 - 76{,}8}{76{,}8} = 40\,\%$.

Eine zweite Reihe neuerdings gemachter Versuche ergab nachfolgende Zahlen, wobei zu berücksichtigen ist, dafs jede Zahl das Mittel aus 10 gleichartigen Versuchen darstellt:

$\frac{Q}{q}$ 1. Festigk. kg	35,47	37,52	40,25	42,19	45,32	46,98	50,80	55,48	60,30	65,10	70,43	75,36	80,43	84,09
$\frac{Q}{q}$ 2. Festigk. kg	88,37	88,56	94,65	89,54	88,61	83,83	85,67	83,71	79,82	78,10	87,63	90.38	90,05	92,50
Dehnung . . . %	29,55	27,05	27,25	25,85	24,60	23,85	19,40	16,55	13,95	10,90	11,15	9,70	9,41	7,30
Kontraktion . %	59,69	56,36	57,26	52,59	48,12	43,52	40,08	35,22	24,31	17.52	20,03	16,99	18,05	9,32

Während die gewöhnliche Festigkeit zunahm um $\frac{88,37 - 35,47}{35,47} = 150\,\%$, nahm die wirkliche Festigkeit nur zu um $\frac{92,50 - 84,09}{84,09} = 10\,\%$. Bei der Biegung eines Stabes tritt eine Verminderung des Querschnitts gar nicht oder nur wenig ein, und nach Bauschingers Versuchen tritt für die Biegungsspannung in den am meisten beanspruchten Fasern das Verhältnis auf, das der wirklichen Festigkeit entspricht, nicht der gewöhnlichen, und somit wäre der Schlufs, dafs gegen Biegungsspannung die Zunahme der gewöhnlichen Festigkeitsziffer fast ohne Bedeutung wäre, für die Zunahme der zulässigen Biegungsspannung.

Im gleichen Sinne bewegen sich die Schlufsfolgerungen Bauschingers in Bezug auf Versuche bei hartem und weichem Material, wenn der Zerreifsversuch, statt langsam und stetig vorgenommen zu werden, durch ruckweise Be- und Entlastung des Stabes vorgenommen wird.

Auch in England, woher uns die hohen Festigkeitsziffern für unser Material, insbesondere unser Schiffbaumaterial, immer noch ankleben, sind im Laufe der Jahre manche Stimmen laut geworden für weiches Material gegenüber hartem Material. — Ich erinnere an einen Vortrag B. Morisons im Jahre 1894, der den Gegenstand für Kessel behandelt hat, und bei dem in der langen Diskussion fast übereinstimmend empfohlen wurde, Kesselmaterial nicht mehr über 26 t f. d. Quadratzoll zu nehmen. In Heft 16, 1902 von „Stahl und Eisen“ S. 911 ist ein dem „Engineer“ entnommener Klagebrief eines englischen Konsumenten abgedruckt, in welchem dieser neben anderen Vorzügen des deutschen Materials seinen Landsleuten gegenüber die Weichheit und leichte Bearbeitungsfähigkeit deutschen Materials hervorhebt. Es heifst da: „Dazu kommt noch, dafs das englische Winkeleisen in Form und Länge nicht so genau adjustiert ist, wie das deutsche. Die Enden werden in England heifs abgesägt und nicht kalt, wie in Deutschland, und in Bezug auf die Qualität habe ich niemals die geringste Schwierigkeit mit dem deutschen Winkeleisen gehabt. Von den Blechen kann man dasselbe behaupten wie vom Winkeleisen, nur ist hier der Unterschied, dafs der Vergleich noch mehr zu Gunsten der deutschen Bleche ausfällt. Wir haben auf unseren Werken für das Geraderichten englischer Platten 25 % mehr wegen des schlechten Zustandes hinsichtlich der Verbiegungen zu bezahlen, aufserdem sind die Bleche härter und nicht so genau abgeschnitten, wie die deutschen.“

Um festzustellen, welche Erfahrungen unsere hauptsächlichsten Bauwerkstätten für Hochbau mit hartem und weichem Konstruktionsmaterial gemacht haben, wurde ein Fragebogen rundgesandt, der um Beantwortung folgender Fragen bat:

a) Welches Material, weiches (35 bis 40 kg Festigkeit), mittelhartes (40 bis 44 kg), oder hartes Material über 44 kg Festigkeit, verträgt am besten jede, auch die unvermeidlich rauhere Behandlungsweise in der Bauwerkstätte, als da sind: Lochen, Bohren mit nicht immer tadellosen Werkzeugen, Aufdornen, Biegen im kalten und warmen Zustand und bei jeder Temperatur?

b) Welches der Materialien hat erfahrungsgemäfs am besten ertragen: Stöfse, Erschütterungen und sonstige zufällige Beanspruchungen im Bauwerk selbst?

c) Ist es nach Ihrer Ansicht notwendig, dafs bei Ersatz von härterem Material durch weicheres die Materialstärken erhöht werden, um gleiche tatsächliche (nicht rechnerische) Sicherheit beim Bauwerk vorauszusetzen; in anderen Worten: kann bei Verwendung von weichem Material der Sicherheitskoeffizient nicht unbedenklich kleiner genommen werden, so dafs die Materialstärken nicht erhöht zu werden brauchen?

Auf diese Fragen gingen folgende Äufserungen ein:

Werk 1. a) Die Frage, welches Material die rauhen Behandlungen auf der Werkstätte am besten verträgt, fassen wir dahin auf, dafs dasjenige Material als das beste bezeichnet werden soll, welches nach der Behandlung die geringste Deformation und daher auch die geringsten Abweichungen in Bezug auf seine ursprüngliche Festigkeit aufweist, und geben einem mittelharten Material den Vorzug. Betreffs der Bearbeitung an sich wird wohl in allen Fällen das weiche Material, weil es sich leichter bearbeiten läfst, von den Werkstätten dem härteren vorgezogen.

b) Auch hier ziehen wir das mittelharte Material vor, doch dürfte hier die Art der äufseren Einwirkung in Betracht zu ziehen sein.

c) Hier müfste auf die ungleiche Dehnung Rücksicht genommen werden, welche beim weichen Material in der Regel gröfser, beim härteren geringer ist; es müfste also ein Ausgleich geschaffen werden, wenn ein weiches Material mit einem härteren gemeinsam wirken soll. Es scheint uns die Annahme eines geringeren Sicherheitskoeffizienten bei weichem Material bedenklich.

Werk 2. a) Für die Bearbeitung in der Werkstatt eignet sich ein weiches Material am besten, ganz besonders ist solches Material leicht zu lochen, zu bohren und zu biegen, indessen

spielt hierbei die Festigkeit eine geringere Rolle, als vielmehr die Dehnung. Härteres Eisen von etwa 44 kg/qcm Festigkeit und darüber hinaus, welches eine Dehnung von wenigstens 20 % bei der Materialprobe ergibt, ist noch kalt und selbst bis zur Dunkelrotglut erwärmt und alsdann in Wasser von 15 ° C. abgeschreckt, vollkommen zusammenzubiegen, ohne dafs sich brüchige Stellen zeigen.

b) Zu Bauten, welche starken Erschütterungen ausgesetzt sind und wechselnde Belastungen erfahren, empfiehlt sich die Verwendung ganz weichen Materials mit grofser Dehnung nicht. Ein Material von der in den Hamburger Normen vorgeschriebenen Beschaffenheit, 37 bis 44 kg/qcm Festigkeit und 20 % Dehnung, verdient hier den Vorzug.

c) Die Beantwortung dieser Frage ist mir aus Ergebnissen eigener Erfahrung nicht möglich, nach meinem Dafürhalten kommt für die Festsetzung der Sicherheitskoeffizienten weniger die Festigkeit (Bruchfestigkeit) als die Proportionalitätsgrenze in Betracht. Liegt bei weichem Material diese Grenze so hoch, dafs bei Auftreten der gröfsten wirklichen Beanspruchungen keine bleibenden Formänderungen hervorgerufen werden, so können meines Erachtens für dieses Material ohne Bedenken die gleichen Festigkeitsziffern der Berechnung zu Grunde gelegt werden, wie bei Verwendung härteren Materials. Bei der Untersuchung der Hochbahnbrücken, für welche ausschliefslich Material verwendet worden ist, das den Normalbedingungen entsprach, habe ich die Erfahrung gemacht, dafs diese Brücken auch bei starker Überlastung keine bleibenden Formveränderungen ergaben, obwohl hierbei selbst die rechnerischen Beanspruchungen weit die zulässige Grenze überschritten und obwohl in den einzelnen Konstruktionsgliedern infolge der geringen Konstruktionshöhen und infolge der grofsen Steifigkeit in den Anschlüssen beträchtliche Nebenspannungen durch Versuche festgestellt wurden. Hiernach zu urteilen, würde es unbedenklich erscheinen, ein den Normalbedingungen entsprechendes Material höher zu beanspruchen, als dies für gewöhnlich geschieht. Wie sich indessen die Verhältnisse bei dauernder Überlastung stellen würden, entzieht sich meiner Beurteilung. Die Beantwortung der unter c gestellten Frage erscheint mir daher viel mehr eine hüttentechnische als eine bautechnische zu sein. Ist es möglich, weiches Material so herzustellen, dafs die Proportionalitätsgrenze ebenso hoch liegt wie bei festerem Material, so ist ersteres in gleichem Mafse tragfähig wie letzteres.

Werk 3. Hauptsächlich habe ich nur weiches und ausnahmsweise mittelhartes Material verarbeitet. — Je weicher das Material war, desto besser liefs sich dasselbe bearbeiten und zeigte sich dies besonders bei dem Richten und Biegen. In vielen Fällen konnten die Profileisen und Flacheisen in kaltem Zustande gebogen werden und wurde hierdurch Arbeitslohn erspart und die Form liefs sich in diesen Fällen ohne Nachrichten genauer herstellen, als dies bei der gleichen Arbeit durch Zuhilfenahme des Schmiedefeuers möglich gewesen wäre. — Bei Universaleisen von 3- bis 400 mm Breite und 4 bis 6 mm Dicke kamen einzelne sehr harte Bleche vor. Das Bohren dieser Teile erforderte den dreifachen Zeitaufwand und sehr viel Bohrer. Bei allen Konstruktionen mufs, abgesehen von der leichteren Bearbeitung, dem weichen Material der Vorzug gegeben werden, da bei hoher und stofsweiser Inanspruchnahme sich weiches Material dehnen und eventuell durch Formänderung die Gefahr erkennen läfst, während bei hartem Material Brüche unvermittelter auftreten werden. Bei Verwendung harten Materials müfste besonders darauf Rücksicht genommen werden, dafs das Nieten- und Schraubenmaterial die gleiche Festigkeit hat, damit durch den Lochleibungsdruck keine einseitige Deformierung auftritt und die Anschlufsniete und Knotenbleche anderseits keine zu grofse Zahl bezw. zu grofse Abmessungen erfordern. Die erforderlichen Sicherheitskoeffizienten für hartes Material müfsten durch Versuche festgestellt und hierbei besondere Rücksicht auf Konstruktionsteile mit abwechselnder Zug- und Druckspannung genommen werden. Bruchversuche an fertig genieteten Konstruktionsteilen, Brückenträger, wurden meines Wissens im Jahre 1886 von Harkort auf Veranlassung der niederländischen Regierung ausgeführt. Diese Konstruktionsteile waren, soweit ich mich der Sache entsinne, mit Stahlnieten genietet worden. Bei diesen Versuchen hat sich jedenfalls das Verhalten des harten Nietmaterials zu dem weicheren Konstruktionsmaterial, letzteres wahrscheinlich Schweifseisen, gezeigt. Diese Versuche werden interessantes Material auch für die hier aufgestellten Fragen ergeben.

Werk 4. Ob das weichere oder härtere Flufseisenmaterial zu Konstruktionen geeigneter ist, läfst sich nicht allgemein beantworten. Man wird zu unterscheiden haben:

a) Material für die gewöhnlichen Hoch- und Brückenbaukonstruktionen und
b) Material für grofse Konstruktionen mit hoher Belastung und bei Brücken für sehr grofse Stützweiten.

a) Man kann ruhig sagen, dafs das weiche Material unter allen Umständen vorzuziehen ist, da es eine rauhere Behandlung in der Werkstätte und auf der Baustelle verträgt. Man kann auch bei unvorsichtiger Behandlung, der das Material vielfach — besonders in kleineren Werk-

stätten — ausgesetzt ist, einen Sicherheitsgrad zulassen, der für das harte Material nur bei sorgsamer Behandlung zu wählen sein wird.

b) Härteres Material mit über 44 kg auf 1 qmm Zerreifsfestigkeit wird schon aus Rücksicht der Konkurrenz auf dem Weltmarkt für besonders grofse Objekte zu wählen sein. Bei diesen Objekten ist sowohl für die Dimensionierung und Detailausbildung, als auch für die Bearbeitung der Eisen in den Werkstätten und auf den Bauplätzen eine gröfsere Sorgfalt im allgemeinen gewährleistet. Unter dieser Voraussetzung ist für das härtere Material unter sonst gleichen Umständen der gleiche Sicherheitsgrad wie für weicheres Material zulässig. Nicht unerwähnt will ich lassen, dafs die Abneigung der deutschen Hüttenindustrie gegen hartes Material, die ich nicht voll für berechtigt halte, bei Auslandskonkurrenzen für die inländischen Konstrukteure vielfach hemmend wirkte.

Werk 5. Bisher machten wir hinsichtlich der Bearbeitung und der Haltbarkeit nur mit schlechtem Material üble Erfahrungen. Bei gutem Material konnten wir einen Unterschied zwischen den härteren und weicheren Sorten in Bezug auf ihr Verhalten bei der Bearbeitung nicht feststellen. Überraschende Brüche haben wir bei der Bearbeitung häufiger bei härterem Material beobachtet als bei weicherem, aber wohl immer war es ein zu hoher Phosphorgehalt, der die Brüche verursachte. — Die allerschlimmsten Erfahrungen haben wir mit Material von 60 kg Festigkeit gemacht, das im vernieteten Zustande bei den angestellten Biegeproben kaum 25 % von der berechneten Belastung aushielt und das in der Brücke selbst nach wenig Betriebsjahren Brüche in beängstigender Zahl aufwies. Der Grund für diese auffällige Erscheinung wurde zwar nie genau festgestellt, vermutlich ist er aber doch in dem zu hohen Phosphorgehalt zu suchen. Bei Brücken aus Flufseisen von 37 bis 44 kg Festigkeit sollen Brüche in den aus T-Eisen hergestellten Längsträgern beobachtet worden sein und zwar in der Nähe der Enden, dort, wo häufig die Flantschen ganz weggeschnitten sind und gefährliche Querschnittsübergänge stattfinden. Wir konnten nicht feststellen, ob die Brüche die Folge von fehlerhaftem Material sind. Als Resultat unserer Beobachtungen läfst sich wohl feststellen, dafs die mit den kaum vermeidlichen Beimischungen verknüpften Gefahren wachsen mit der Zunahme der Materialhärte und dafs man deshalb in der Regel dem weicheren Material, wie es in den deutschen Normalbedingungen fixiert ist, den Vorzug geben sollte. Es kann das auch aus ökonomischen Rücksichten geschehen, denn die Elastizitätsgrenze liegt auch für dieses Material so hoch, dafs niemand daran denken wird, auch nur annähernd mit den Anstrengungsziffern bis an die Elastizitätsgrenze heranzugehen. Wenn man aber mit den Anstrengungsziffern unter der Elastizitätsgrenze bleibt, dann kann es einem ziemlich gleichgültig sein, ob diese Grenze einige Punkte höher oder tiefer liegt. Im Gegenteil möchte ich der tieferen Lage beinahe den Vorzug geben, weil sich Überlastungen oder mangelhafte Konstruktionen dann früher durch sichtbare Verbiegungen kenntlich machen werden, als wenn die Elastizitätsgrenze hoch liegt. Dafs unter diesen Umständen die Festigkeit gar keine Bedeutung hat für die Beurteilung des Materialwertes, ist einleuchtend. Auf der andern Seite läfst sich nicht verkennen, dafs wohl Fälle eintreten können, in denen man notgedrungen mit der Materialbeanspruchung über die jetzt übliche Grenze hinaus mufs, z. B. bei sehr grofsen Brücken. In diesen Fällen wird man zu härterem Material mit höher liegender Elastizitätsgrenze seine Zuflucht nehmen müssen. Man wird nun aber auch der Analyse seine ganz besondere Aufmerksamkeit schenken, um vor Überraschungen sicher zu sein.

Werk 6. Sowohl die königlichen Eisenbahnbehörden wie auch die städtischen Verwaltungen bedingen gewöhnlich, dafs das für Hochbauten zur Verwendung kommende Material eine absolute Festigkeit von 37 bis 44 kg bei mindestens 20 % Dehnung aufweist. Denselben Festigkeitszahlen begegnet man auch bei Privatbauten. Material mit einer höheren Festigkeit als 44 kg und besonders mit einer geringeren Dehnung als 20 % wird zurückgewiesen, wenn es sich um wichtigere Konstruktionen handelt.

Für die unter a) und b) Ihres Fragebogens geschilderten Verhältnisse eignet sich meines Erachtens am besten weiches Material, auch für solche Fälle, wo die Organe des Bauwerkes häufigen Temperaturwechseln ausgesetzt sind. Bei den Arbeitern — sowohl in den Werkstätten wie auch auf der Baustelle — wird hartes Material sehr gefürchtet, weil es für die unvermeidlichen Deformationen wenig geeignet ist und, falls solche mit Gewalt herbeigeführt werden, durch Überanstrengung seiner absoluten Festigkeit Brüche zu befürchten sind.

Was die unter c) gestellte Frage anbelangt, so halte ich es für nicht bedenklich, bei weichem Material den Sicherheitskoeffizienten kleiner zu nehmen, vorausgesetzt, dafs eine gewisse untere Grenze nicht unterschritten wird. Es scheint mir daher, wenn es sich darum handelt, hartes Material durch weicheres zu ersetzen, dafs diese Frage nicht generell, sondern nur von Fall zu Fall zu beantworten sei.

Werk 7. Ich mufs Ihre Frage wie folgt beantworten: a) dafs das weiche Material am besten die Bearbeitung verträgt, b) ebenfalls das weiche Material, c) der Sicherheitskoeffizient kann bei weichem Material unbedenklich kleiner genommen werden, so dafs die Materialstärken nicht erhöht zu werden brauchen.

Werk 8. Aus meinem Betriebe besitze ich keine gröfseren Erfahrungen, welche einen Vergleich zwischen hartem und weichem Flufseisen ergeben, da wir von Anfang an fast ausschliefslich weiches Flufseisen verwendet haben. Die eingehenden vergleichenden Versuche, welche ich seinerzeit, als die Frage der Einführung von Flufseisen als Konstruktionsmaterial zur Erörterung stand, angestellt habe, sind sämtlich in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" veröffentlicht. (Diese Veröffentlichungen führten zu dem Schlufs, dafs dem weichen Material in jeder Hinsicht der Vorzug einzuräumen sei. Anm. d. V.)

Werk 9. a) Nur das Flufseisen weicher Qualität verträgt am besten jede Behandlung — Durchlochen, Bohren, Biegen in kaltem und warmem Zustande bei jeder Temperatur. Bearbeitung bei Rotglühhitze verträgt überhaupt nur das Flufseisen dieser Qualität. Wir haben z. B. häufig die Erfahrung gemacht, dafs beim Schweifsen von Winkeleisen härterer Qualität das Eisen neben der Schweifsnaht sehr leicht springt. Auch ist es schwierig, das härtere Flufseisen richtig zusammenzuschweifsen.

b) Stöfse, Erschütterungen und sonstige Beanspruchungen werden am besten von Flufseisen der weicheren Qualität ausgehalten. Wir haben schon die Erfahrung gemacht, dafs Konstruktionsteile beim unsanften Abladen gesprungen sind, und stellte es sich in derartigen Fällen stets heraus, dafs das Eisen von harter Qualität war.

c) Unserer Ansicht nach kann bei weichem Material der Sicherheitskoeffizient kleiner genommen werden als bei hartem Material, um eine tatsächlich gleiche Sicherheit zu erhalten. Durch die Verordnung der Behörden sind in dieser Beziehung jedoch ziemlich enge Grenzen gezogen, indem bei Eisenhochbauten die maximale Beanspruchung 1000 kg a. d. qcm meistens nicht übersteigen darf.

Die übrigen noch eingegangenen Zuschriften enthielten im wesentlichen die gleichen Ausführungen, es kann daher füglich von denselben hier Abstand genommen werden, und darf ich hiermit meine Ausführungen schliefsen.

Direktor **Otto Knaudt**-Essen: M. H.! Von all den graphischen Darstellungen, die uns hier vorgeführt sind, haben für den Konstrukteur die Tafeln 18 und 19 den gröfsten Wert; er ersieht daraus, was das Material im fertig genieteten Zustande noch tragen kann. Die betreffenden Probestäbe sind kalt bezw. dunkelrot hin und her gebogen, gerade so, wie man eine Nietnaht beim Zusammenpassen biegen mufs, ehe das Nieten beginnt. Bekanntlich sind die Vernietungen stets die schwächsten Stellen, sie geben zuerst Veranlassung zum Unbrauchbarwerden einer Konstruktion. Vergleicht man die grünen und blauen Linien der beiden Tafeln miteinander, so sieht man, dafs bei 19 die Behandlung der Streifen einen viel gröfseren Einflufs auf deren Qualität gehabt hat, als das bei 18 der Fall gewesen ist. Bei 19 nähert sich die blaue Linie viel mehr der horizontalen als bei 18, infolgedessen die grüne Linie bei 19 viel schärfer fällt, als bei 18. Die allbekannte Tatsache, dafs das Material im dunkelroten bezw. blauwarmen Zustande am empfindlichsten ist, wird hierdurch nochmals bestätigt. Wenn wir mal so weit gekommen sind, wie Hr. Eichhoff das uns als lockendes Ziel vorgestellt hat und von dem wir fest überzeugt sind, dafs wir es dereinst erreichen, so würde bei einer Abnahme von Konstruktionseisen, Kesselblechen u. s. w. die gehärtete Biegeprobe die mafsgebende Rolle spielen. Die warme Biege- und Schmiedeprobe wird natürlich ihren Wert behalten, dann käme an Einflufs die Dehnung der Zerreifsprobe und erst dann an letzter Stelle ihre Festigkeit, wenn diese nicht vielleicht ganz verschwinden würde. Ähnliche Änderungen in der Abnahme hat das Schienenmaterial unserer Eisenbahnen heute schon durchgemacht, dort ist die Zerreifsprobe durch die Druckprobe ersetzt und es wird nicht lange dauern, bis sie bei allen Schienen verschwunden ist. Die Betriebsleitungen der Hüttenwerke werden wohl niemals die Festigkeit der Zerreifsprobe unbenutzt liegen lassen, gerade so wenig, wie sie die chemische Analyse auf die Seite legen werden, trotzdem ja auch diese für die Abnahme unbrauchbar ist.

Professor **Krohn**-Sterkrade: M. H.! Den Ausführungen des Hrn. Direktor Eichhoff kann ich vom Standpunkte des Konstrukteurs von ganzem Herzen zustimmen. Hr. Eichhoff geht von der Erwägung aus, dafs die zulässige Beanspruchung einer Konstruktion abhängig sei von der Elastizitätsgrenze. Er hat überzeugend nachgewiesen, dafs die Elastizitätsgrenze bei härterem Material nicht in demselben Mafse wie die Festigkeit wächst, aber gezeigt, dafs die Elastizitätsgrenze bei härterem Material immerhin zunimmt. So könnte man zu dem Schlusse kommen, dafs, wenn man die geringere Zuverlässigkeit des härteren Materials nicht mit in Rücksicht zieht, doch

eine höhere Beanspruchung dieses Materials zulässig sei. Dieser Schlufs würde aber ein Trugschlufs sein, und zwar möchte ich auf einen Punkt aufmerksam machen, der sofort den Trugschlufs als solchen ergibt und der von den anderen Herren nicht genügend hervorgehoben ist.

M. H.! Eine Konstruktion soll nach zwei Richtungen hin den äufseren Kräften widerstehen. Es sollen einmal bei normaler Beanspruchung, d. h. bei einer solchen Beanspruchung, wie sie der Berechnung zu Grunde gelegt ist, bleibende Deformationen nicht entstehen dürfen. Das ist die Bedingung, die Hr. Direktor Eichhoff behandelte, hiernach hängt die zulässige Beanspruchung von der Elastizitätsgrenze ab. Es soll aber aufserdem die Konstruktion auch eine möglichst hohe Sicherheit gegen Bruch bei einer zufälligen Überlastung bieten. Eine solche zufällige Überlastung kann aber niemals durch ruhende Lasten herbeigeführt werden. Man kann eine Eisenbahnbrücke nicht höher belasten, als dafs man dieselbe mit den schwersten Lokomotiven und Wagen voll besetzt; es kann ein Schiff in normalem Betriebe nicht höher beansprucht werden, als indem es auf einem oder mehreren Wellenköpfen reitet, ein Fall, für welchen das Schiff berechnet ist und bei welchem die Spannung des Materials noch nicht die Elastizitätsgrenze erreicht. Wenn eine höhere Beanspruchung stattfindet, wird sie stets durch Stofswirkungen hervorgerufen. Diese erst bringen Gefahr. Bei einer Eisenbahnbrücke ist es ein entgleisender Zug, der auf die Querträger niederschlägt oder gegen die Trägerwandungen prallt, bei einem Schiff ist es der Stofs, mit welchem das Schiff auf ein Riff aufläuft oder ein anderes Schiff anrennt. In solchen Fällen nimmt man bleibende Deformationen gerne mit in den Kauf; man ist zufrieden, wenn die Konstruktion nicht zerstört wird. Bei Stofswirkungen kommt es darauf an, dafs die lebendige Kraft der Massen durch die Deformation des widerstehenden Materials aufgezehrt wird. Nicht die Bruchfestigkeit des Materials, sondern die Arbeitsfähigkeit desselben kommt hierbei zur Geltung. Die Arbeit, die das Material bis zum Bruch zu leisten vermag, ist aber angenähert proportional dem Produkte aus Festigkeit und Dehnung, und dieser Wert ist bei härterem Material nicht gröfser, sondern meistens sogar geringer als bei weicherem Eisen. Selbst wenn also ein härteres Material eine höhere Elastizitätsgrenze zeigt, darf es doch mit Rücksicht auf die Bruchgefahr nicht höher als ein weicheres Material beansprucht werden, wenn nicht gleichzeitig eine gröfsere Arbeitsfähigkeit hinzukommt. Deshalb stimme ich dem Ergebnis der Ausführungen des Hrn. Direktor Eichhoff durchaus bei. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: M. H.! Es hat sich keiner mehr zum Wort gemeldet; ich schliefse deshalb die Erörterung. Bevor ich aber zu dem nächsten Gegenstand der Tagesordnung übergehe, möchte ich meinerseits in Ihrem Namen nochmals dem Herrn Referenten für die mühevolle und lichtvolle Arbeit unsern herzlichsten Dank aussprechen. (Bravo!)

M. H.! Ich erteile nunmehr Hrn. Ingenieur Macco das Wort zu seinem Vortrage:

Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Ver. Staaten.

(Hierzu Tafel XII und XIII.)

Ingenieur **Macco**-Siegen: M. H.! In der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 10. Dez. 1899 wurde von mir auf die Notwendigkeit hingewiesen, eine genaue Prüfung und Feststellung der Frachten der Rohmaterialien der Eisenindustrie in den wichtigsten Ländern seitens des Vereins vorzunehmen, um damit einen Vergleich über die Bedingungen zu ermöglichen, unter denen die führenden Länder in der Eisenindustrie arbeiten. Andere Arbeiten haben es bis jetzt dem Verein nicht ermöglicht, dem zu entsprechen. Inzwischen hat der englische Verein der British Iron Trade Association diese Frage in weiterem Umfange aufgenommen und eine Kommission, aus vier hervorragenden Fachleuten bestehend, im Jahre 1901 nach den Vereinigten Staaten gesandt, um einen möglichst zuverlässigen Bericht über die Grundlagen und die Konkurrenzbedingungen der wichtigsten Bezirke der Eisenindustrie dieses Landes abzufassen. Der vor einigen Monaten im Verlage des genannten Vereins erschienene Bericht über diese Studienreise enthält, wie es in der Natur der Sache liegt, kein erschöpfendes Material über den Gegenstand, er bringt aber so zahlreiche und interessante Angaben, dafs sie wohl verdienen, zum Gegenstand eines genaueren Studiums gemacht zu werden. Da für den nicht englischen Beurteiler noch viele Punkte in diesem Bericht erwähnt sind, welche einer Aufklärung bedürfen, Aufklärungen, die sich vorwiegend auf die Verschiedenheiten der in den Vereinigten Staaten angewandten Gewichtseinheiten beziehen, so wandte ich mich im November vorigen Jahres an Hrn. Jeans, den verdienstvollen Sekretär der British Iron Trade Association, um mir diese Aufklärung zu verschaffen. Leider habe ich keine Antwort von diesem Herrn erhalten. Dagegen hatte Hr. Charles Walcott, der Direktor der United States Geological Survey, auf meine Bitte die grofse Freundlichkeit, mich in entgegenkommendster

Weise mit dem neuesten Material, welches mir auch die gewünschten Aufklärungen brachte, zu versehen. Ich spreche diesem Herrn an dieser Stelle nochmals meinen wärmsten Dank für sein freundliches Entgegenkommen aus. Es ist mir auf diesem Wege gelungen, ein einigermafsen übersichtliches Bild über die Verhältnisse der Rohmaterialien der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten zusammenzustellen und damit einen annähernden Vergleich mit denselben Verhältnissen bei uns zu ermöglichen. Wenn in dem Folgenden auch bei weitem nicht alle diesbezüglichen Fragen erörtert und geklärt werden können, so werden die Ausführungen doch wohl dazu beitragen, das weitere Studium dieses aufserordentlich wichtigen Gegenstandes zu erleichtern und zu fördern.

Um einen Vergleich mit deutschen Verhältnissen zu ermöglichen, sind alle Zahlen in deutsche Gewichte und deutsches Geld übertragen. Dieser Übertragung sind die folgenden Sätze zu Grunde gelegt:

1 englische Meile . . . = 1609,3 m.	1 Dollar = 100 Cents = 4,20 ℳ
1 gross ton . . . . . . = 2240 Pfund = 1016,05 kg.	1 Pfd. Sterl. = 20 Schilling = 20,43 ℳ
1 short ton . . . . . . = 2000 „ = 907,20 „	1 „ = 12 Pence = 1,0215 ℳ
	1 „ = 8,5125 ₰

Ebenso sind zu demselben Zweck Angaben über die entsprechenden Verhältnisse beigefügt, welche für die deutsche Eisenindustrie mafsgebend sind.

1. Kohle und Koks.

Das Kohlenvorkommen in den Vereinigten Staaten, wie es bis heute festgestellt ist, unterscheidet sich nach der Art der Kohle in zwei voneinander scharf abgegrenzte Sorten. Die eine, magere und harte Kohle, die Anthracitkohle, kommt zur Zeit fast lediglich im nordöstlichen Gebiete Pennsylvaniens vor. (Siehe die Karte Tafel XII.) Die zweite Sorte, die weiche oder bituminöse Kohle, ist über grofse Teile des Landes verbreitet. Sie läfst sich in ihrem hauptsächlichsten Vorkommen nach den in Tabelle 1 aufgeführten und in der Karte mit schwarzer Umrandung eingetragenen Bezirken unterscheiden.

Tabelle 1. Kohlenförderung der Vereinigten Staaten nach Bezirken 1901.

Tonnen zu 1000 kg.

Anthracitkohle im ganzen	61 257 452	
Bituminöse Kohle im ganzen	204 726 852	
davon entfallen:		
auf den appalachischen Kohlenbezirk	136 504 628	= rund 66,7 %
„ „ nördlichen „	1 125 806	= „ 0,5 „
„ „ zentralen „	33 967 940	= „ 16,6 „
„ „ westlichen „	17 836 948	= „ 8,7 „
„ das Gebiet der Felsengebirge	12 779 958	= „ 6,2 „
„ „ „ „ Pacifischen Küste	2 538 064	= „ 1,2 „

Diese Tabelle 1 enthält die gesamte Förderung von Anthracitkohle und bituminöser Kohle des Jahres 1901. Ebenso ist für dieses Jahr die Förderung von bituminöser Kohle in den einzelnen Bezirken angeführt und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtförderung ausgerechnet. Die erste beiliegende Karte gibt die Lage der einzelnen Kohlenbezirke deutlich an. Wie es bei dem grofsen Gebiete der Vereinigten Staaten natürlich ist, sind auch heute schon eine grofse Anzahl anderer Kohlenvorkommen bekannt. Dieselben spielen aber in ihrer Förderung noch keine wesentliche Rolle und können daher, da es bei diesen Ausführungen nur darauf ankommen kann, die heutigen Verhältnisse festzulegen, aufser Betracht bleiben.

Die Höhe der Förderung von Kohle, in welcher sich die einzelnen Staaten an derselben beteiligen, ist in Tabelle 2, in den Förderzahlen für 1901, und ebenso in ihrem prozentualen Anteil ausgerechnet.

Auf der anderen Karte (Tafel XIII) ist ferner diese Förderung der einzelnen Staaten durch schraffierte Quadrate angegeben und zwar sind diese Quadrate in dem richtigen Verhältnis an der gesamten Förderung eingetragen. Ein Quadrat von 1 mm Seite entspricht einer Förderung von 100 000 t. Das geförderte Quantum an Anthracit fand in der Karte selbst keinen Platz, mufste daher am Rande besonders aufgezeichnet werden.

Sieht man von dem Vorkommen von Anthracitkohle im Nordwesten von Pennsylvania ab, so kann das heute bekannte Kohlenvorkommen in den Vereinigten Staaten in die in Tabelle 1 aufgeführten und in der Karte 1 eingetragenen, scharf voneinander getrennten gröfseren Bezirke eingeteilt werden. Der „appalachische Kohlenbezirk", der östliche, zieht sich, im Norden von der Grenze des Staates New York ausgehend, in süd- und südwestlicher Richtung über Pennsylvania, Ohio, Kentucky, West-Virginia, Virginia, Tennessee bis nach Alabama hinein, in einer Längenerstreckung von über 1500 km. Der nördliche Kohlenbezirk liegt im Staate

Tabelle 2. Kohlenförderung der Ver. Staaten nach Staaten im Jahre 1901.

	Tonnen zu 1000 kg			Tonnen zu 1000 kg	
Pennsylvania	74 667 954	28,10 %	Virginia	2 472 912	0,90 %
Jllinois	24 795 184	9,30 „	Washington	2 338 958	0,90 „
West-Virginia	21 834 854	8.20 „	Indian Territory	2 197 039	0,80 „
Ohio	19 000 222	7,10 „	Arkansas	1 647 598	0,62 „
Alabama	8 254 660	3,10 „	Montana	1 266 525	0,50 „
Indiana	6 276 214	2,40 „	Utah	1 199 875	0,45 „
Colorado	5 171 054	2,00 „	New-Mexiko	985 715	0,37 „
Jowa	5 096 197	1,90 „	Texas	1 005 135	0,38 „
Kentucky	4 962 371	1,90 „	Michigan	1 126 054	0,42 „
Maryland	4 638 629	1,70 „	Georgia	321 897	0,12 „
Kansas	4 445 759	1,70 „	Nord-Dakota	151 140	0,06 „
Wyoming	4 069 131	1,50 „	California	137 059	0,05 „
Missouri	3 449 254	1,30 „	Oregon	62 607	0,03 „
Tennessee	3 296 121	1,20 „	Pennsylvania (Anthracit)	61 210 296	23,00 „
			Summa	266 080 414	100,00 %

Michigan an der südwestlichen Seite des Huron-Sees und weist die geringste Förderung unter den heute in Frage kommenden Bezirken auf. Der „zentrale Kohlenbezirk“ ist heute der bedeutendste nach demjenigen des östlichen Bezirkes und liegt in den Staaten Jllinois, Indiana und Missouri. Der „westliche Kohlenbezirk“ hat eine wesentlich geringere Förderung. Er dehnt sich über die Staaten Jowa, Missouri bis an die östliche Grenze von Nebraska und Kansas aus. Schliefslich werden noch die Kohlenbezirke des „Felsengebirges“ und der „Pacifischen Küste“ als gesonderte Gebiete zu erwähnen sein. Dieselben spielen mit 12,7 Millionen und 2,5 Millionen Tonnen Förderung zur Zeit noch keine mafsgebende Rolle in der Eisenindustrie.

Wie aus den Zahlen und den Karten hervorgeht, liegt das zur Zeit in Ausbeutung befindliche gröfste Kohlenvorkommen in Pennsylvanien. Fast der gesamte Anthracit wird in diesem Staate gefördert. Nimmt man die Anthracit- und die bituminöse Kohle zusammen, so hat sich Pennsylvanien in 1901 mit einer Förderung von rund 136 Millionen Tonnen oder mit 51,1 % an der ganzen Kohlenförderung der Vereinigten Staaten beteiligt. Der Staat Pennsylvanien enthält in seinem südwestlichen Teil die reichste Ablagerung des appalachischen Kohlenbezirkes. Es ist dies der Connellsville-Bezirk, welcher die Stadt Connellsville etwa 93 Kilometer südwestlich von Pittsburg als Mittelpunkt hat.

Es kann nicht Aufgabe des heutigen Vortrages sein, die geologischen Verhältnisse und Vorkommen der für die Eisenindustrie mafsgebenden Mineralien zu schildern, sondern es können nur die augenblicklichen wirtschaftlichen Verhältnisse Berücksichtigung finden. Es sei daher nur kurz erwähnt, dafs das wesentlichste der im Abbau befindlichen Kohlenflöze im Connellsville-Bezirk eine Mächtigkeit von 2,5 bis 3 m hat, dafs dasselbe ein aufserordentlich gleichmäfsiges Vorkommen besitzt, dessen Abbau sich zur Zeit noch auf ganz geringe Teufen beschränkt, vielfach nur mit Stollen betrieben wird. Die Förderung dieser Kohle mufs eine sehr billige sein. Leider finden sich genaue Angaben über die Selbstkosten dieser Förderung nur sehr spärlich vor. Nach den in dem Berichte von Jeans gemachten Angaben sollen diese Selbstkosten einschliefslich aller Abgaben sich auf 2,3 bis 2,6 ℳ f. d. Tonne belaufen. Nach denselben Angaben wäre es möglich, in diesem Bezirk infolge der günstigen Gebirgsverhältnisse die vorhandene Kohlenmenge bis zu 90 % nutzbringend zu fördern.

Nach Möllmanns Aufsatz im „Glückauf“, Dezember 1902, schwanken die Selbstkosten der Kohle zwischen 1,90 bis 3,20 ℳ f. d. Tonne, vorausgesetzt, dafs derselbe schon die amerikanische Tonne von 907 kg berücksichtigt hat. Wenn dies nicht der Fall, würde sich diese Zahl auf 2 bis 3,50 ℳ erhöhen. Immerhin zeigen dieselben einen wesentlich niedrigeren Satz, als er für deutsche Verhältnisse möglich ist. In den Vereinigten Staaten sind die Mineralien Eigentum des Grundbesitzers. Beim Bergwerksbetrieb wird in der Regel ein Pachtverhältnis eingegangen, nach welchem seitens des Industriellen eine Abgabe für die Tonne des gewonnenen Materials bezahlt wird. Für Kohle schwankt diese Abgabe nach den Angaben von Jeans zwischen 33 und 83 ₰ für 1000 kg der geförderten Kohle. Die Qualität der Connellsville-Kohle ist eine sehr gute und ergibt einen Koks, der selbst bei den heute noch meist angewandten sehr primitiven Bienenkorb-Koksöfen von ganz aufserordentlicher Güte ist.

Tabelle 3 enthält Analysen von Kohlen und Koks aus diesem Bezirk, welche teilweise den Angaben von Jeans, teilweise dem Aufsatz des Hrn. Möllmann im „Glückauf“ entnommen sind.

Während die Angaben und das Material über Eisenstein in sehr reichem Mafse vorhanden sind, ist dies leider bezüglich der Kohlen nicht der Fall und wäre es hier wünschenswert, noch genauere Zahlen zu erhalten. Die Ansichten über die Nachhaltigkeit der zur Zeit in Ausbeutung

Tabelle 3.

Analysen von Kohlen des Connellsviller Bezirks.

		Kohlenstoff	Flüchtige Bestandteile	Schwefel	Asche
nach Jeans		60,420 %	29,812 %	0,689 %	7,949 %
nach Möllmann	Fricke Grube	60,92 "	32,60 "	1,08 "	5,3 "
	Trotter "	63,34 "	30,20 "	1,06 "	5,4 "
	Tip Top "	60,90 "	32,10 "	1,40 "	5,6 "
	Foundry "	65,36 "	24,40 "	1,34 "	4,9 "

Analysen von Koks aus demselben Material.

	Wasser	Phosphor				
Jeans	0,070 %	—	89,509 %	0,880 %	0,711 %	8,830 %
Möllmann nach 48-stündiger Verkokung	0,035 "	0,011 %	89,74 "	0,605 "	0,673 "	,9836 "

genommenen Kohlenflöze gehen naturgemäfs sehr auseinander. Von einzelnen Fachleuten wird angenommen, dafs der Connellsville-Bezirk bei der aufserordentlichen Förderung, welche sich wahrscheinlich noch wesentlich steigern wird, in 50 bis 60 Jahren abgebaut ist. Eine solche Annahme dürfte aber auf sehr unsicherer Grundlage beruhen, da bei allem Fleifse doch die Amerikaner wohl kaum die geologischen Verhältnisse ihres grofsen Gebietes heute schon derartig festgelegt haben, dafs man ein zuverlässiges Urteil fällen kann. Auch würde der weitere Aufschlufs des Kohlenvorkommens in anderen Teilen des Landes sehr wahrscheinlich leicht Ersatz für einen derartigen Ausfall bieten.

Nicht uninteressant dürften die in Tabelle 4 enthaltenen Angaben über die Entwicklung der Arbeiterzahl und der Leistungen der Arbeiter an gewonnenen Kohlen sein.

Tabelle 4. Zahl und Leistung der Kohlengruben-Arbeiter in den Ver. Staaten.

	1890	1896	1901
a) im Gebiete der Anthracitkohle:			
Arbeiterzahl	120 000	148 991	145 309
Durchschnittliche Zahl der Arbeitstage im Jahre	200	174	196
Leistung f. d. Mann und Tag . . . t	1,67	1,905	2,14
Leistung f. d. Mann im Jahr . . . t	334,7	332,0	420,8
b) im Gebiete der bituminösen Kohle:			
Arbeiterzahl	192 204	244 171	340 235
Durchschnittliche Zahl der Arbeitstage im Jahre	226	192	225
Leistung f. d. Mann und Tag . . . t	2,32	2,66	2,94
Leistung f. d. Mann im Jahre . . . t	525	512	602

Es mufs dabei berücksichtigt werden, dafs die Arbeiter meistens ungelernte Leute sind. Einen Stamm ansässiger Leute, welche mit ihrem ganzen Leben an die Arbeitsstelle und an das Fach geknüpft sind, besitzt der Amerikaner nicht. Für die Leistung der Leute, welche sowohl für Anthracitkohle wie für bituminöse Kohle in dem angeführten Zeitraum von elf Jahren f. d. Mann und Jahr wesentlich gestiegen ist, dürfte diese Angabe indessen nicht mafsgebend sein, da sie zu sehr von der Zahl der durchschnittlichen im Jahr verfahrenen Arbeitstage abhängig ist. Dagegen bietet die Leistung f. d. Mann und Tag einen besseren Anhalt. Es ergibt sich hieraus, dafs in den angeführten elf Jahren im Anthracitkohlenbergbau die Leistung sich um 28 % und in dem Bergbau der bituminösen Kohle um 26,7 % gehoben hat. Leider fehlen in der deutschen Statistik, soweit mir bekannt, die Zahlen der durchschnittlich verfahrenen Arbeitstage, so dafs ein Vergleich mit den angeführten amerikanischen Zahlen nicht möglich ist. Nach den statistischen Angaben der Leistung f. d. Arbeiter und Jahr ist dieselbe in Deutschland, im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten, zurückgegangen. Die auffallende Tatsache der erhöhten Leistung in den Vereinigten Staaten bei einem geringer ausgebildeten Arbeiterpersonal wird teilweise erklärt durch die aufserordentlich ausgedehnte Anwendung von Schräm- und Kohlenschneidmaschinen beim Abbau in den Kohlengruben. Tabelle 5 gibt hierüber einige Anhaltspunkte.

Tabelle 5.

Mengen der mit Maschinenarbeit gewonnenen Kohlen in den Ver. Staaten.

1891	1901
5 635 283 t	52 475 473 = 25,68 der gesamten bituminösen Kohle

davon in den Staaten	Kentucky	41,21 % des Ganzen
	Montana	56,64 " " "
	Ohio	47,26 " " "
	Pennsylvania	35,95 " " "
	West-Virginia	20,01 " " "

Es zeigt sich hiernach, daſs innerhalb zehn Jahren der Abbau mit Maschinen betrieben sich bis auf 25,6 % der gesamten Kohlenförderung gehoben hat. In dem wichtigsten Staate Pennsylvanien hat derselbe 35,9 % betragen. In Montana, einem Staate, in welchem die Arbeitslöhne wohl die gröſste Höhe erreicht haben, hat man den Maschinenbetrieb auf über 56 % der gesamten geförderten Kohlenmenge ausgedehnt.

Über die täglichen Einnahmen der Grubenarbeiter macht der Bericht von Jeans Angaben, welche sich auf einen längeren Zeitraum beziehen sollen. Hiernach hätten im Connellsville-Bezirk die täglichen Einnahmen der Arbeiter über Tage, vorwiegend ungelernte Tagelöhner, 5,50 bis 5,75 ℳ betragen. Die Einnahmen der Häuer und sonstiger Arbeiter unter Tage sind mit 8,75 bis 8,90 ℳ angegeben, die Einnahmen der Maschinisten, Schmiede und ähnlicher Arbeiter mit 10 bis 12 ℳ für den Tag.

Über Arbeiterunruhen und dadurch erfolgte Arbeitsstörungen gibt der amtliche Bericht von Walcott an, daſs im Bezirke des Kohlenbergbaues im Jahre 1900 298 und im Jahre 1901 257 Arbeitseinstellungen erfolgt seien. Es waren daran 31 973 Arbeiter im Jahre 1900 und 20 593 Arbeiter im Jahre 1901 beteiligt. Die hierdurch verloren gegangenen Arbeitstage betrugen 1 378 102 im Jahre 1900 und 733 802 im Jahre 1901. Hiernach entfielen auf jeden der beteiligten Arbeiter 43 verlorene Tage im Jahre 1900 und 35 verlorene Tage im Jahre 1901.

Tabelle 6.

Preise der Steinkohlen in den Vereinigten Staaten.

Mark für 1000 kg.

	Bituminöse Kohle ab Grube					Anthracitkohle ab Grube
	Durchschn. Preis	Niedrigster Preis		Höchster Preis		
1886	4,90 ℳ	3,70 ℳ	Penns.	16,2 ℳ	Montana	9,02 ℳ
1887	5,18 „	4,07 „	Ohio	16,2 „	„	9,30 „
1888	4,62 „	4,30 „	„	18,5 „	Calif.	8,84 „
1889	4,62 „	3,56 „	Penns.	12,31 „	Texas	6,66 „
1890	4,58 „	3,88 „	„	13,37 „	Oregon	6,61 „
1891	4,58 „	3,70 „	W.-Va.	13,88 „	„	6,75 „
1892	4,58 „	3,70 „	„	19,85 „	„	7,26 „
1893	4,44 „	3,56 „	„	16,92 „	„	9,16 „
1894	4,21 „	3,42 „	Penns.	17,91 „	„	6,98 „
1895	3,98 „	3,14 „	W.-Va.	15,55 „	„	6,52 „
1896	3,84 „	3,00 „	„	13,42 „	„	6,94 „
1897	4,02 „	2,91 „	„	15,4 „	Idaho	6,98 „
1898	3,70 „	2,82 „	„	16,93 „	Oregon	6,52 „
1899	4,02 „	2,91 „	„	27,14 „	Idaho	6,75 „
1900	4,81 „	3,74 „	„	27,14 „	„	6,89 „
1901	4,81 „	4,02 „	„	12,03 „	Calif.	7,73 „

Preise der Kohlen im rheinisch-westfälischen Bezirk.

Angaben von 1886 bis 1893 nach dem Jahresbericht der Essener Börse.
Angaben von 1894 bis 1901 nach den Angaben des „Vereins für die bergbaulichen Interessen“.

1886	4,70— 7,33 ℳ	1894	5,50—11,50 ℳ
1887	4,88— 7,10 „	1895	6,00—12,00 „
1888	5,30— 7,52 „	1896	6,50—12,00 „
1889	8,26—11,04 „	1897	6,50—11,50 „
1890	10,72—14,58 „	1898	7,00—12,00 „
1891	9,73—12,91 „	1899	7,00—12,00 „
1892	7,75—11,75 „	1900	7,50—12,00 „
1893	7,50— 9,79 „	1901	8,50—13,50 „

Tabelle 6 gibt die Preise für bituminöse und Anthracit-Kohle vom Jahre 1886 bis 1901 an. Es sind in derselben nach der amtlichen Statistik die Durchschnittspreise für das gesamte Gebiet, die niedrigsten und höchsten Preise, welche in diesem Zeitraum für bituminöse Kohle vorgekommen sind, aufgeführt. Interessant ist, daſs, während bis zum Jahre 1890 die in der Industrie älteren Staaten die niedrigsten Preise fordern konnten, von diesem Jahre ab die südliche Kohlenindustrie in West-Virginia die Führung übernommen hat und die geringsten Preise, wahrscheinlich also auch die geringsten Erzeugungskosten aufweist. Die Anführung der höchsten Preise ist, da dieselbe sich nur auf die entlegeneren, weniger aufgeschlossenen Staaten bezieht, ohne Einfluſs auf die Beurteilung der Eisenindustrie. Sie ist aber der Vollständigkeit halber beigefügt. Die niedrigsten, wie auch die Durchschnitts-Preise weisen Zahlen auf, denen wir leider nichts Ähnliches zur Seite stellen können. Die in der Tabelle beigefügten Preise der Kohlen im Ruhrbezirk zeigen einen Unterschied gegen die Sätze der Vereinigten Staaten, der schwer auszugleichen ist.

Die Erzeugung von Koks ergibt sich aus den in Tabelle 7 aufgeführten Zahlen sowohl in ihrer Gesamtheit als in der Beteiligung der einzelnen Staaten, dem gegenseitigen Verhältnis der für diese Erzeugung verbrauchten Kohlen und dem Ausbringen an Koks aus dem Rohmaterial.

Tabelle 7. Erzeugung von Koks in den Vereinigten Staaten 1901.

Tonnen zu 1000 kg.

	Erzeugter Koks	Beteiligung an der gesamten Erzeugung in %	Verbrauchte Kohle	Ausbringen in %
Alabama	1 949 492	9,86	3 492 637	55,8
Colorado	609 006	3,08	1 042 283	58,4
Georgia	49 488	0,25	81 575	60,7
Indian Territory	33 906	0,17	67 810	50,0
Kansas	6 476	0,03	10 550	61,4
Kentucky	90 979	0,46	185 338	49,0
Missouri	4 308	0,02	8 202	52,5
Montana	51 714	0,26	93 396	55,4
New Mexiko	37 779	0,19	65 636	57,5
Ohio	98 680	0,50	147 532	66,9
Pennsylvania	13 023 688	65,86	19 719 323	66,0
Tennessee	366 524	1,86	670 644	54,6
Virginia	822 948	4,15	1 270 289	64,7
Washington	44 631	0,23	71 118	62,7
West-Virginia	2 071 772	10,48	3 387 554	61,1
Jllinois, Indiana, Massachusetts, Michigan, New York, Wisconsin, Wyoming	511 834	2,60	719 579	71,1
Summa	19 773 225	100,00	31 033 466	63,7 durchschnittlich

Die Tabelle gibt hiernach sowohl im ganzen wie auch im einzelnen ein ziemlich übersichtliches Bild von der heutigen Lage dieser Industrie in den Vereinigten Staaten. Die Gewinnung von Nebenprodukten bei der Kokserzeugung findet bis jetzt nur in geringem Maſse, soweit mir bekannt, vorwiegend in den südlichen Staaten statt. Die Art der Koksöfen ist noch eine primitive und ist lediglich in ihrem heutigen Zustande haltbar durch das auſserordentlich gute Rohmaterial, das in ihnen verwendet wird. In der zweiten Karte ist innerhalb des Quadrates der geförderten Kohlen ein zweites Quadrat eingetragen, welches der Menge der verkokten Kohle entspricht. In diesem Quadrat ist wieder ein drittes Quadrat enthalten, das der daraus erzeugten Koksmenge entspricht.

Tabelle 8 zeigt die Art der zur Verwendung gekommenen Kohle. Wie ersichtlich, ist nur ein verhältnismäſsig kleiner Teil der Kohle gewaschen, und ist es die Regel, die ungewaschene Kohle, wie sie aus der Grube kommt, direkt in die Koksöfen zu stürzen.

Tabelle 8. Art der verkokten Kohle 1901.

	Kohle		Kohlengrus	
	gewaschen t	ungewaschen t	gewaschen t	ungewaschen t
Im ganzen	1 451 647	21 442 581	3 908 791	4 123 404
davon in Pennsylvania	587 019	17 858 070	458 504	810 383
„ in West-Virginia	—	665 543	286 125	2 453 791
„ in Virginia	—	788 367	—	481 642
„ in Alabama	445 607	1 489 140	1 540 978	16 141

Die Verkaufspreise des Koks ab Kokerei sind für die Jahre 1896 bis 1901 in Tabelle 9 aufgeführt. Auch hier zeigt es sich wieder, daſs Virginia seit einigen Jahren die billigsten Preise aufweisen kann. Zum Vergleich sind die deutschen Kokspreise beigefügt. Das Resultat eines Vergleichs im Preise des Brennmaterials ist ein sehr ungünstiges für uns, welches noch weiter dadurch ungünstig beeinfluſst wird, daſs die Qualität des Materials eine wesentlich bessere als die unsrige ist.

Es dürfte übrigens nicht ohne Interesse sein, daſs Hr. Jeans in seinem Bericht feststellt, daſs der Durchschnittspreis während einer Dauer von 20 Jahren für den Durham-Koks ungefähr doppelt so hoch gewesen ist, wie derjenige des Connellsville-Koks und daſs während dieser Zeit die Einnahmen der Arbeiter des Connellsville-Bezirks ungefähr doppelt so hoch gewesen sind, wie diejenigen der Arbeiter in Süd-Durham.

Tabelle 9. Preise der Koks
in den Vereinigten Staaten

	Durchschn. Preis	Niedrigster Preis	Höchster Preis	im Ruhrbezirk
1896	8,48 *M*	5,89 *M* Georgia	32,70 *M* Montana	12,02 *M*
1897	7,68 „	5,91 „ „	31,83 „ „	13,87 „
1898	7,36 „	5,82 „ W.-Virginia	31,90 „ „	14,00 „
1899	8,13 „	7,06 „ „	29,19 „ „	14,37 „
1900	10,67 „	9,28 „ „	28,45 „ „	17,00 „
1901	9,42 „	7,55 „ Virginia	27,34 „ „	17,00 „

2. Natürliches Gas.

Der Inhalt des heutigen Vortrages würde unvollständig sein, wenn das Vorkommen von natürlichem Gas und seine Verwendung innerhalb der Eisenindustrie übergangen würde. Dasselbe sei daher kurz im folgenden erwähnt.

Das natürliche Gas wird vorwiegend in den Gebieten von Pennsylvania, Indiana, Ohio, West Virginia und New York gewonnen. Von den übrigen Staaten dürften nur Kentucky und Kansas, aber immerhin mit wesentlich geringerer Produktion als die vorher genannten Staaten, zu erwähnen sein. Die Gewinnung dieses Gases ist von 1889 bis 1897 wesentlich zurückgegangen und scheint die Ursache hiervon in einer ungeheuren Vergeudung dieses wertvollen Materials gelegen zu haben. Seit der Zeit ist die Erzeugung wieder gestiegen und wird die Gewinnung teilweise durch Pumpen und der Transport des Gases durch starke Verdichtung desselben mittels maschineller Einrichtung und damit durch engere und billigere Rohrleitungen bewirkt.

Das Gas wird zur Erzeugung von Wärme und Licht in Wohnungen und von Wärme und Kraft in Fabriken mannigfaltigster Art verwendet. Bei einem Satze von 2,2 ₰ f. d. cbm wurde der Wert des gewonnenen Gases in 1901 auf 113,4 Millionen Mark geschätzt. Hiernach würde die Menge des verwerteten Gases auf 5110 Millionen cbm in dem genannten Jahre anzusetzen sein. Man nimmt an, dafs bezüglich des Brenn- und Heizwertes eine Tonne Kohle einer Menge von 566,3 cbm Gas entspricht. Die gesamte Erzeugung von Gas würde also eine Kohlenmenge von 8594400 t ersetzt haben.

Das Gas scheint vorwiegend zur Beleuchtung und Heizung verwendet zu werden. Im Jahre 1901 wurde in Pennsylvania Gas in 82 Stahl- und Walzwerken verwendet, im Staate Indiana in 11 Werken, in Ohio in 6 Werken, in West-Virginia in 2 Werken und in Kentucky nur in einem Werke dieser Art. Dagegen wurde in anderen Fabriken, worunter sich die Glasfabriken auszeichnen, Gas in 5640 Werken verwendet. Im allgemeinen scheint der Nutzen der Verwendung des Gases in den begleitenden Nebenumständen zu liegen. Bei den aufserordentlich billigen Kohlenpreisen und bei den hohen Anlagekosten für die Gasleitung ist die direkte Ersparnis bei dieser Verwendung nicht bedeutend. Dagegen dürften die bequeme Art der Feuerung, die billige Bedienung, die Reinheit des Brennmaterials und die Vermeidung von Schlacke Vorteile bieten.

Ein Anhalt über die Gröfse des Vorkommens von Gas ist der Natur der Sache nach nicht gegeben. Zur Zeit werden noch immer weitere Quellen erbohrt und dürfte auch in West-Virginia die Entwicklung der Erzeugung noch nicht die höchste Grenze erreicht haben.

3. Der Eisenstein.

Der in den Vereinigten Staaten zur Zeit geförderte Eisenstein wird daselbst in die nachfolgend aufgeführten vier Sorten eingeteilt:

1. Roteisenstein. Die in dieser Eisensteinsorte zur Zeit geförderten Mengen machen den überwiegendsten Teil der gesamten Erzeugung, nämlich für das Jahr 1901 83,1 % des Ganzen aus. Die stärkste Förderung dieses Materials weist der Staat Minnesota auf. Ihm folgt zunächst der Staat Michigan und alsdann, aber nur mit etwa $^1/_4$ des Vorgängers, der Staat Alabama.

2. Brauneisenstein. Die in den anderen Sorten von Eisenstein geförderten Mengen sind naturgemäfs wesentlich geringer als diejenigen des Roteisensteins. An Brauneisenstein wurden im Jahre 1901 10,44 % des Ganzen gefördert. An dieser Förderung waren zunächst Virginia und West-Virginia, dann Alabama und darauf folgend Tennessee beteiligt. Keiner dieser Staaten erreichte aber in seiner Förderung die Höhe von einer Million Tonnen.

3. Magneteisenstein. Die Förderung dieses Materials betrug 6,28 % des Ganzen und geschah vorwiegend in den Staaten Pennsylvanien, New Jersey und New York. Hierher gehört die Ausbeutung des bedeutenden Vorkommens am Lake Champlain.

4. Spat- und Toneisenstein. Die Erzeugung dieses Materials ist an dem Ganzen mit nur 0,18 % beteiligt. Derselbe wird vorwiegend im Staate Ohio und nur in kleineren Partien in den Staaten Pennsylvania und New York gewonnen.

Tabelle 10. Entwicklung der Eisensteinförderung in den Ver. Staaten im ganzen und nach den einzelnen Eisensteinsorten in Tonnen zu 1000 kg.

	Roteisenstein	Brauneisenstein	Magneteisenstein	Spat- und Toneisenstein	Im ganzen
1889	9 201 642	2 563 582	2 546 643	439 189	14 750 056
1890	10 696 618	2 601 025	2 612 100	383 678	16 293 421
1891	9 477 102	2 801 823	2 354 298	192 145	14 825 368
1892	11 833 547	2 524 987	2 003 615	196 079	16 558 228
1893	8 405 413	1 878 952	1 352 246	136 999	11 773 610
1894	9 497 460	1 496 386	987 824	88 678	12 070 348
1895	12 714 845	2 136 101	1 288 576	74 212	16 213 734
1896	12 778 138	2 160 337	1 230 970	92 891	16 262 336
1897	14 644 652	1 993 443	1 076 483	84 632	17 799 210
1898	16 409 903	2 021 615	1 257 846	56 262	19 745 626
1899	20 325 469	2 915 846	1 755 155	82 868	25 079 338
1900	23 072 741	3 282 948	1 562 229	77 471	27 995 389
1901	24 391 321	3 065 133	1 842 176	52 493	29 351 123
	83,10 %	10,44 %	6,28 %	0,18 %	100,00

Tabelle 10 gibt zunächst Auskunft über die Entwicklung der Förderung an Eisenstein im Ganzen in den Vereinigten Staaten von den Jahren 1889 ab bis 1901. Ferner geben die ersten vier Kolonnen die Entwicklung in den einzelnen Eisensteinsorten an und ist in der untersten Zeile das Verhältnis dieser einzelnen Werte zum Ganzen für das Jahr 1901 ausgerechnet.

Tabelle 11. Eisensteinförderung der Ver. Staaten in den einzelnen Staaten in Tonnen zu 1000 kg.

	1900		1901	
Minnesota	9 992 241		11 287 845	
Wisconsin	758 080	20 836 372	750 727	21 847 587
Michigan	10 086 051		9 809 015	
Ohio	61 995		44 894	
Pennsylvania	891 771		1 057 387	
Virginia und West Virginia .	936 616		940 247	
Maryland	26 644	2 747 055	21 559	2 925 108
New Jersey	349 722		408 441	
New York	448 571		426 962	
Connecticut und Massachusetts	31 686		25 619	
Alabama	2 803 533	3 407 240	2 846 700	3 648 865
Tennessee	603 707		802 165	
Georgia	341 582		219 059	
North und South Carolina . .				
Kentucky und Jowa	55 941		47 245	
Missouri	42 030	1 004 753	14 458	929 563
Colorado	413 618		410 522	
Montana Nevada	151 553		238 278	
Mexiko Utah				
Texas und Wyoming				
Im ganzen		27 995 390		29 351 121

In Tabelle 11 ist die Förderung der einzelnen Staaten in den beiden letzten Jahren nach Staatengruppen zusammengestellt. Aus derselben geht hervor, dafs die weit überwiegende Menge des Eisensteins in den nördlichen Staaten Minnesota, Wisconsin und Michigan gewonnen wird. Dieses Übergewicht hat sich im Jahre 1902, wie aus den später folgenden Angaben ersichtlich sein wird, noch wesentlich gesteigert. Entsprechend den Angaben dieser Tabelle ist in der zweiten Karte die Erzeugung an Eisenstein in den einzelnen Staaten in Quadraten eingetragen. Die Gröfse derselben ist ebenso wie bei den Quadraten für die Kohlenförderung mit 100 000 t für ein Quadratmillimeter bemessen. In der ersten Karte ist die Lage der bedeutenden Eisensteinablagerungen im Gebiete des Oberen Sees eingetragen. Die Lage des Vorkommens von Eisenstein in den anderen Staaten konnte nicht genauer angegeben werden, da dieselbe sich sehr verteilt und in den einzelnen Ablagerungen verhältnismäfsig unbedeutend ist.

In Tabelle 12 ist die Förderung der angeführten vier Eisensteinsorten wiedergegeben, wie sich dieselbe auf die einzelnen Staaten verteilt, und ferner ist die Beteiligung der einzelnen Staaten an der Förderung des Ganzen in Prozentsätzen angeführt. Auch in dieser Tabelle tritt wieder das Übergewicht der nördlichen Staaten scharf hervor. Dasselbe drückt sich durch

Tabelle 12. Eisensteinförderung der Ver. Staaten 1901 in den einzelnen Staaten nach Sorten geordnet in Tonnen zu 1000 kg.

Staaten	Roteisenstein	Brauneisenstein	Magneteisenstein	Spat- u. Toneisenstein	Im ganzen	in % des Ganzen
Minnesota	11 287 845	—	—	—	11 287 845	38,45
Wisconsin	737 140	13 587	—	—	790 727	2,6
Michigan	9 587 364	33 905	237 745	—	9 809 015	33,4
Ohio	—	—	—	44 894	44 894	0,15
Pennsylvania	43 060	230 335	783 735	257	1 057 387	3,6
Virginia und West Virginia	13 367	924 823	2 056	—	940 246	3,2
Maryland	—	15 234	—	6 325	21 559	0,07
New Jersey	—	—	408 441	—	408 441	1,39
New York	67 454	23 737	334 755	1 016	426 962	1,4
Connecticut und Massachusetts	—	25 619	—	—	25 619	0,09
Alabama	2 103 652	743 048	—	—	2 846 700	9,7
Tennessee	320 004	482 161	—	—	802 165	2,7
Georgia, North und South Carolina	61 067	155 940	2 052	—	219 059	0,74
Kentucky und Jowa	42 291	4 950	—	—	47 245	0,16
Missouri	11 406	3 052	—	—	14 458	0,05
Colorado	7 090	403 432	—	—	410 522	1,4
Montana Nevada, Mexiko Utah, Texas und Wyoming	159 580	5 304	73 394	—	238 278	0,8

die aufserordentlich starke Gewinnung des Roteisensteins aus. Nahezu 75 % der gesamten Förderung entfallen auf diese Staaten und erst weit hinter denselben kommt die Erzeugung Alabamas und noch weiter zurück diejenige von Pennsylvania.

Tabelle 13. Menge und Wert der Eisensteinförderung in 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Staaten	Förderung in Tonnen zu 1000 kg	Wert im ganzen ℳ	Wert f. d. Tonne ℳ
Minnesota	11 287 845	64 409 155	5,71
Michigan	9 809 015	91 289 486	9,31
Alabama	2 846 700	10 868 420	3,82
Pennsylvania	1 057 387	6 558 804	6,20
Virginia und West Virginia	940 247	6 158 977	6,55
Tennessee	802 165	3 833 966	4,78
Wisconsin	750 727	6 569 527	8,75
New York	426 962	4 226 170	9,90
Colorado	410 522	5 393 871	13,14
New Jersey	408 441	3 855 646	9,44
Montana und Nevada, New Mexiko, Texas und Wyoming	238 278	1 545 029	6,48
Georgia und North und South Carolina	219 059	1 084 553	4,95
Kentucky und Jowa	47 245	205 540	4,35
Ohio	44 894	284 659	6,34
Connecticut und Massachusetts	25 619	308 645	12,05
Maryland	21 559	142 065	6,54
Missouri	14 458	141 716	9,82
Im ganzen	29 351 122	206 876 229	Durchschn. 7,05

In Tabelle 13 sind die einzelnen Staaten in der Reihenfolge, wie sie nach der Gröfse der Förderung aufeinander folgen, angeführt. In der zweiten Kolonne sind die Werte der gesamten Fördermengen und in der letzten Kolonne der Wert f. d. Tonne Förderung angegeben. Auch hier weist, wie bei der Kohlenförderung, Alabama wieder die geringsten Werte f. d. Tonne Eisenstein auf.

Bei der schon mehrfach erwähnten Bedeutung der Förderung von Eisenstein in dem Gebiete des Oberen Sees erscheint es notwendig, auf diese Förderung etwas näher einzugehen. In der ersten Karte ist die Lage der wesentlichen Eisensteinablagerungen eingetragen. Diese Ablagerungen unterscheiden sich nach 5 verschiedenen, voneinander getrennten Gebieten, wie sie in der Karte bezeichnet sind. Die Förderung dieser einzelnen Ablagerungen hat sich seit dem Jahre 1890, wie aus Tabelle 14 ersichtlich, entwickelt. Mit dem Jahre 1893 trat zu den bisher in Ausbeutung befindlichen vier Ablagerungen die Förderung im Gebiete des

Tabelle 14. Eisensteinförderung im Gebiete des Oberen Sees in Tonnen zu 1000 kg.

Lager	1890	1893	1895	1900	1901	1902
Marquette	2 909 813	2 097 961	2 013 892	4 008 386	3 654 822	3 914 851
Menominee	2 310 693	1 588 136	1 823 779	3 739 814	3 756 751	4 701 795
Gogebic	2 960 852	1 490 357	2 667 614	3 153 853	3 090 691	3 722 283
Vermilion	906 225	828 828	1 043 588	1 702 848	1 834 982	2 117 715
Mesabi	—	695 175	2 884 922	8 289 393	9 452 863	13 556 992
Summa	9 087 582	6 700 457	10 433 795	20 894 294	21 790 109	28 013 636

Mesabi-Lagers stärker hervor. In der kurzen Zeit von noch nicht 10 Jahren hat die Förderung in diesem Gebiete sich derart gesteigert, dafs sie heute nahezu die Hälfte der ganzen Förderung an dem Oberen See ausmacht. Zu den Zahlen dieser Tabelle mufs bemerkt werden, dafs die für das Jahr 1902 angegebenen Zahlen der Förderung nicht den amtlichen Zahlen der Bergbehörde in Washington entnommen sind, da dieselben noch nicht ausgegeben sind. Die Zahlen sind in den Nachrichten von Handel und Gewerbe des Reichsamts des Innern gegeben und dürften demnach einigen Anspruch auf Richtigkeit besitzen.

Tabelle 15. Eisensteinförderung einiger Gruben in 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Name der Grube:		
Pittsburg & Lake Angeline Marquette R.	489 303	Michigan
Lake Superior, Marquette R.	645 844	
Cleveland Cliffs, Marquette R.	888 500	
Aragon Menominee Range	484 871	Michigan und Wisconsin
Chapin „ „	515 935	
Norrie & Pabst Gogebic Range	873 448	Michigan und Wisconsin
Tilden Gogebic Range	453 839	
Ashland „ „	290 995	
Chandler Vermilion Range	637 458	Minnesota
Savoy „ „	215 410	
Minnesota „ „	211 626	
Pioneer „ „	689 196	
Mountain Iron-Mesabi Range	1 075 143	Minnesota
Fayal	1 683 567	
Mahoning	778 164	
Adams	842 425	
Stevenson	676 966	

Über die Bedeutung einzelner Gruben im Gebiete des Oberen Sees gibt die Tabelle 15 einige Anhaltspunkte. Es ist interessant, darin zu finden, dafs die gröfste Förderung einer einzelnen Grube, die der Fayal-Grube in Minnesota, ungefähr dieselbe Höhe hat, wie die Förderung sämtlicher Gruben des Siegerlandes zusammen.

Zur Beurteilung der Qualitäten des im Gebiete des Oberen Sees gewonnenen Eisensteins sind in Tabelle 16 eine Anzahl Analysen aus den einzelnen Gebieten der Eisensteinlager daselbst aufgeführt. In den amtlichen Berichten sind im ganzen 211 Analysen gegeben, welche zur Beurteilung des Wertes an dem Erfüllungspunkt der Lieferungen, den südlichen Häfen des Erie-Sees, genommen werden. Aus diesen zahlreichen Analysen sind hier für jedes Gebiet einige der besten, der geringsten und der mittleren Werte herausgesucht. Auf diese Weise dürfte die Zusammenstellung einen richtigen Überblick zur Wertschätzung des Ganzen bieten.

Der Eisenstein aus dem Gebiete des Oberen Sees wird bis zu den südlichen Häfen am Erie-See geschafft und dort, wie schon erwähnt, zum Verkauf gestellt. Dementsprechend werden auch die Preise loco Häfen des Erie-Sees gegeben. Diese Preise sind in Tabelle 17 für die letzten drei Jahre angeführt. Es sind dabei die wesentlichsten Sorten unterschieden, bei einigen aber noch Bezug genommen auf den Erzeugungsort. Der Fachmann wird an Hand dieser Tabelle und der in Tabelle 16 angegebenen Analysen sich ein Bild über die Preise und den Wert der einzelnen Sorten machen können und ihm damit ein Vergleich mit unseren Verhältnissen möglich sein. Für das Jahr 1902 war die Preisbasis für Bessemer-Erz von den älteren Ablagerungen 17,56 *M* für 1000 kg auf der Grundlage eines Gehalts von 63 % Eisen, 0,045 % Phosphor und 10 % Feuchtigkeit.

Die Preise für Bessemer-Eisenstein haben in den letzten zehn Jahren aufserordentlich geschwankt. Im Jahre 1893 betrugen dieselben 16,60 bis 18,60 *M* f. d. Tonne zu 1000 kg. Mit verschiedenen Schwankungen fielen diese Preise bis zum Jahre 1899, in welchem Jahre der nie-

Tabelle 16. Analysen von Eisenstein aus dem Gebiete des Lake Superior 1901, genommen im feuchten Grubenzustand.

Grube	Fe	P	SiO_2	Mn	Al_2O_3	$CaCO_3$	MgO	S	Glühverl.	H_2O
Gogebic-Lager:										
Ashland, Anvil	54,29	0,040	6,09	0,213	2,87	0,320	0,249	0,010	2,047	11,00
Special	45,76	0,044	5,10	8,80	0,85	0,22	0,149	0,004	2,657	12,00
Ardale	51,02	0,049	9,36	0,26	4,11	0,19	0,089	—	2,524	10,46
Best, Colby	49,23	0,051	10,68	0,81	0,85	0,59	0,787	0,006	2,53	12,54
Bessemer	57,85	0,035	2,44	0,23	0,91	0,14	0,188	0,005	1,709	10,02
Colby 2	54,66	0,072	3,60	2,029	0,99	0,15	0,423	0,007	1,939	9,80
Hennepin	53,42	0,044	9,09	0,32	1,10	0,22	0,081	0,013	2,43	9,91
Jack Pot	46,05	0,030	—	—	—	—	—	—	—	12,95
Lawrence	55,44	0,049	4,12	0,27	1,20	0,17	0,10	0,016	3,55	10,87
New Davis	44,16	0,051	10,14	9,20	—	—	—	—	—	8,00
Marquette-Lager:										
Abbotsford, Angeline	62,05	0,029	7,31	0,128	1,56	0,110	0,149	—	0,325	1,31
Hard Nr. 1	64,49	0,013	—	—	—	—	—		—	4,00
Angeline, Hämatite	57,85	0,036	—	—	—	—	—	—	—	11,17
Barrow	38,90	0,037	30,68	—	—	—	—	—	—	8,31
Beaufort	47,94	0,237	4,68	0,22	0,90	3,15	2,43	0,079	10,77	7,79
Bessie	51,73	0,417	11,67	—	—	—	—	—	—	3,25
Bell	39,09	0,033	37,38	0,20	1,25	0,127	0,156	0,027	2,238	2,26
Beresford Lump	64,24	0,106	3,49	0,29	2,20	0,333	0,375	—	0,397	0,55
Cameo	51,31	0,089	6,21	0,276	4,27	1,033	0,936	0,096	2,218	11,64
Jackson South	38,94	0,075	27,12	2,584	1,51	0,128	0,064	0,016	3,207	8,37
Menominee-Lager:										
Basic	52,55	0,332	3,82	4,527	1,52	2,032	1,090	0,005	2,679	7,60
Clifford	39,85	0,012	38,67	0,12	0,79	0,19	0,09	0,009	0,66	2,82
Crystal Falls	53,60	0,705	3,90	0,347	1,66	2,376	0,968	0,005	2,010	8,60
Davy	41,08	0,020	37,69	0,079	0,32	0,59	0,84	0,019	0,65	1,00
Kimball	52,62	0,607	3,95	0,193	1,47	2,392	1,656	0,005	2,778	8,00
Lamont	52,70	0,658	3,79	0,530	1,13	2,388	1,006	0,005	1,921	8,50
Lerida	56,81	0,078	4,81	0,120	1,25	0,347	2,073	0,013	1,916	7,85
Manganate	47,73	0 509	5,60	3,06	2.57	1,93	1,48	0,038	6,80	7,41
Pewabic	59,34	0,011	4,37	0,119	0,91	0,525	1,124	0,000	0,949	7,80
San Jose	59,82	0,012	3,32	0,146	1,07	0,219	0,347	0,011	0,47	8,52
Mesabi-Lager:										
Columbia	49,28	0,056	7,62	0,48	3,37	0,11	0,11	0,014	3,92	14,33
Fayal	57,86	0,033	2,67	0,589	0,68	0,362	0,136	0,008	3,346	9,31
Mahoning	57,93	0,042	2,19	0,349	1,30	0,12	0,107	0,007	2,66	10,40
Roberts	55,52	0,022	7,19	0,409	1,02	0,227	0.072	0,036	1,913	8,90
Chandler	61,22	0,038	4,00	0,095	1,89	0,361	0,190	Trace	0,931	4,96
Long Lake	56,72	0,040	7,18	0,130	3,04	0.374	0,327	Trace	1,337	6,46
Pilot	65,55	0,031	2,18	0,067	1,01	0,049	0,007	—	0,479	2,20
Soudan	64,80	0,082	3,99	0,059	0,83	0,513	0,286	0,021	0,355	1,29
Vermilion	64,20	0,134	4,19	0,059	1,33	0,643	0,405	0,014	0,583	1,04
Vermilion Lump	65,60	0,154	2,28	0,089	1,05	0,635	0,417	Trace	0,506	0,68
Zenith	60,84	0,033	3,04	0,099	1,41	0,069	—	—	0,645	7,74

Tabelle 17. Preise des Eisensteins von Lake Superior loco Hafen am Lake Erie in Tonnen zu 1000 kg.

Art des Eisensteins	1900	1901	1902
Mesabi-Bessemer	18,48—20,58 ℳ	11,55—12,60 ℳ	12,60—14,28 ℳ
Mesabi-Nichtbessemer	16,80—17,85 „	9,87—11,13 „	11,55—12,60 „
Marquette-Eisenglanz Nr. 1, Bessemer	24,91—27,22 „	19,57—20,66 „	19,53—21,00 „
Marquette-Eisenglanz Nr. 1, Nichtbessemer	21,00 „	15,33—16,17 „	15,96—16,80 „
Chapin	20,83 „	15,88 „	16,42 „
Weicher Hämatit Nr. 1, Nichtbessemer	17,43—17,85 „	11,97—13,23 „	12,60—13,65 „
Gogebic, Marquette und Menominee Nr. 1, Bessemer-Hämatit	23,10—24,15 „	17,85—19,85 „	17,85—19,53 „
Vermilion Nr. 1, Nichtbessemer	21,42 „	17,14 „	17,09 „
Chandler Nr. 1, Bessemer	25,20 „	19,40 „	18,90 „
Marquette, extra niedrig Phosphor-Bessemer	28,56—28,98 „	23,73—24,15 „	22,68 „

drigste Satz mit 7,85 *M* für 1000 kg verzeichnet wurde. Von da ab haben die Preise sich wieder gehoben. Der überwiegende Einfluſs der United States Steel Corporation dürfte vorläufig den Markt vor allzu groſsen ähnlichen Schwankungen bewahren.

Die Gewinnung des Eisensteins im Gebiete des Oberen Sees ist der Natur der Sache nach eine sehr verschiedene. Das Vorkommen scheint nicht in regelmäſsigen Gangzügen, sondern in einzelnen groſsen nesterartigen Ablagerungen, die sich aber auf weite Flächen mit Unterbrechungen hinziehen, zu bestehen. Die älteren Gruben arbeiten meistens mit Tiefbau, ein Teil mit Stollenbetrieb. In den neu aufgeschlossenen Gebieten und besonders in denen des Mesabi-Lagers geschieht die Gewinnung von mehr als der Hälfte der Erzeugung im Tagebau. Im allgemeinen ist das Bestreben der nur geringen Zahl der Eigentümer dieser Gruben in den letzten Jahren darauf ausgegangen, den Betrieb möglichst zu konzentrieren. Man hat im Verfolg dieses Grundsatzes die Zahl der noch vor wenigen Jahren im Betrieb befindlichen 238 Gruben heute auf 108 Betriebsstellen reduziert. Eine groſse Schwierigkeit für den gesamten Betrieb dieses Gebietes liegt in den klimatischen Verhältnissen. Dieselben gestatten den billigen Transport mit Benutzung des Wasserweges jährlich nur auf die Dauer von sieben Monaten und muſs die ganze Förderung der übrigen Zeit des Jahres auf Lager genommen werden. Für die Verarbeitung des Eisensteins aus dem Gebiete des Mesabi-Lagers liegt eine weitere Schwierigkeit darin, daſs ein sehr groſser Teil dieser Ablagerung aus mulmigem Material besteht. Infolgedessen kann dasselbe nur bis auf höchstens 40 % beim Möller der Hochöfen zugesetzt werden. Im Gegensatz hierzu besteht der Eisenstein aus den älteren Ablagerungen vorwiegend aus hartem und stückreichem Material.

Das Eigentum der Gruben an dem Oberen See befindet sich nur in wenigen Händen. Die United States Steel Corporation verfügt allein über nicht weniger als 66 % der ganzen dortigen Förderung. Die Selbstkosten der Gewinnung dieses Eisensteins schwanken selbstverständlich je nach Art der Ablagerung und des Betriebes. Seitens der genannten groſsen Gesellschaft wird die durchschnittliche Leistung in der Gewinnung von Eisenstein f. d. Arbeiter und Tag bei unterirdischem Betrieb auf 4,77 t, bei Tagebau auf 21,88 t angegeben. Es stellen sich hiernach die verausgabten Löhne bei einem durchschnittlichen Tagesverdienst der Arbeiter unter Tage von 9 bis 10 *M* f. d. Tonne Eisenstein auf 2 bis 2,20 *M*; für den Betrieb mit Tagebau und einem durchschnittlichen Verdienst der hierbei beschäftigten Arbeiter von 8 bis 9 *M* stellt sich die Ausgabe an Löhnen f. d. Tonne Eisenstein auf 0,42 bis 0,45 *M*. Es muſs dabei hinzugefügt werden, daſs die Gewinnung im Tagebau durchgängig mit sehr kräftigen Baggermaschinen geschieht. Diese Maschinen haben eine tägliche Leistung von über 2000 t und werden zu dieser Leistung 45 Arbeiter mit einem Tagesverdienst von 8 bis 10 *M* f. d. Mann beschäftigt. Tabelle 18 gibt die Leistung und die gezahlten Löhne f. d. Tonne gewonnenen Eisenstein für einzelne Gruben mit Betrieb unter Tage und für solche mit Tagebau an.

Tabelle 18.

Betrieb unter Tage. Januar bis Oktober 1901.

Gruben	Leistungen in Tonnen f. d. Mann und Tag — in der Grube	Leistungen in Tonnen f. d. Mann und Tag — im ganzen	Durchschnittliche Tagelöhne für Grubenarbeiter *M*	Im ganzen *M*
Adams	5,41	4,16	9,37	9,24
Spruce	4,88	4,08	9,49	9,53
Hull	6,11	4,79	9,91	9,53
Rust	6,15	5,06	8,95	8,78
Burt	8,29	5,31	9,11	9,24
Pillsbury	6,58	5,08	9,78	9,45
Genoa	6,13	4,89	9,20	9,28
Durchschnittlich	6,22	4,77	9,41	9,28
Tagebaubetrieb. Mai bis Oktober 1901.				
Mountain Iron	40,93	32,89	8,69	8,90
Auburn	26,51	20,45	9,07	9,03
Fayal	26,06	21,58	8,74	9,03
Duluth	16,26	12,59	8,57	8,57
Durchschnittlich	27.44	21,88	8.78	8,90

Bei einer Abgabe an den Grundbesitzer von 1 *M* f. d. Tonne Eisenstein rechnet die obengenannte Gesellschaft die Selbstkosten des Eisensteins für unterirdischen Betrieb auf 4,50 *M* f. d. Tonne loco Halde. Hiernach dürften die Kosten des Eisensteins bei einer Gewinnung im Tagebau höchstens 2,50 *M* f. d. Tonne betragen. Es sei hierbei bemerkt, daſs die Abgaben an

den Grundbesitzer sehr schwanken. Sie betragen für die Tonne des gewonnenen Eisensteins 25 Pfg. bis 2 *M*. Im Gebiete der Mesabi-Ablagerung werden gewöhnlich 80 Pfg. bis 1 *M* f. d. Tonne Eisenstein an Abgaben gezahlt. In einer älteren Quelle aus dem Jahre 1893 werden übrigens die Selbstkosten für den Mesabi-Eisenstein auf 1 bis 2 *M* für die Tonne loco Halde ohne Abgabe und auf 10,50 bis 14,20 *M* für die Tonne loco Cleveland am-Erie See angegeben. Bei der aufserordentlich starken Zunahme der Förderung liegt die Frage der Erschöpfung dieser grofsartigen Lagerstätten sehr nahe. Allgemein nehmen die Fachleute an, dafs bei einem Andauern der heutigen Förderung der vollständige Abbau dieses Vorkommens in der verhältnismäfsig kurzen Zeit von etwa 30 Jahren erfolgt sein wird.

Zur Beurteilung der den Eisenwerken der Vereinigten Staaten zur Verfügung stehenden Mengen von Eisenstein sei noch die Einfuhr an Eisenstein in der Tabelle 19 angeführt.

Tabelle 19. Einfuhr von Eisenstein in Tonnen zu 1000 kg.

1896	693 765	1899	684 901
1897	497 834	1900	912 241
1898	190 212	1901	982 469

Diese Einfuhr stammt vorwiegend aus Cuba. Im Jahre 1901 wurden von dort 535 034 t eingeführt, hiernach kommt Spanien mit 183 712 t und alsdann Kanada mit 166 005 t. Die Ausfuhr von Eisenstein ist unbedeutend. Sie betrug im Jahre 1901 im ganzen 65 741 t. Wird für das Jahr 1901 die Ausfuhr von der Einfuhr abgerechnet, so verbleiben 916 728 t, welche der einheimischen Förderung zuzuziehen sind und mit derselben 30 267 851 t Eisenstein ergaben, welche zu der Erzeugung von 16 133 202 t Roheisen des Jahres 1901 zur Verfügung standen. Sieht man von den Unterschieden in den Lagerbeständen und anderen einwirkenden Nebenverhältnissen ab, so würden im Jahre 1901 zur Erzeugung einer Tonne Roheisen annähernd 1,87 t Eisenstein in den Vereinigten Staaten verwendet worden sein. Wenn auch nicht absolut richtig, so wird diese Zahl doch ein annäherndes Bild geben.

Zu einem Vergleich mit den im westlichen Deutschland zur Verfügung stehenden einheimischen Eisenerzen mögen die folgenden Angaben dienen. Der rohe Spateisenstein des Siegerlandes hat einen Eisengehalt von 33 bis 35 %, einen Mangangehalt von 5 bis 6 %, also einen Metallgehalt von 39 bis 41 %. Selbstkosten und Verkaufspreise sind in Tabelle 20 auf Grund der von der Eisenbahnverwaltung im Jahre 1901/02 angestellten Enquête aufgeführt.

Tabelle 20.

für 1000 kg Siegerländer rohen Spateisenstein

	Selbstkosten	Verkaufspreise durchschnittlich		Selbstkosten	Verkaufspreise durchschnittlich
1890 . . .	7,382— 9,01 *M*	11,16 *M*	1897 . . .	6,70— 9,36 *M*	10,97 *M*
1893 . . .	4,866— 6,30 „	6,96 „	1899 . . .	7,77— 9,63 „	10,84 „
1895 . . .	5,55 — 6,83 „	7,04 „	1900 . . .	8,24—11,58 „	11,89 „

Der Roteisenstein von Lahn und Dill hat einen Eisengehalt von 46 bis 52 %, durchschnittlich 47,66 %. Die durchschnittlichen Selbstkosten haben in den Jahren 1899 und 1900 8,85 *M* für 1000 kg und der durchschnittliche Erlös 9,99 *M* betragen. Der manganreiche Brauneisenstein der Lahn hat 28 bis 32 % Eisen und 5 bis 13 % Mangan. Der manganärmere Brauneisenstein 40 bis 48 % Eisen und etwa 5 % Mangan. Die Selbstkosten werden für die Jahre 1899 und 1900 auf 7,18 *M* angegeben, während der durchschnittliche Verkaufswert 7,88 *M* betragen hat.

Für den Eisenstein in Lothringen-Luxemburg liegen verhältnismäfsig wenig Angaben vor. Dr. Rentzsch gibt den Wert wie in Tabelle 21 an.

Tabelle 21. Wert der Minette für 1000 kg.

	Elsafs-Lothringen	Luxemburg
1898	2,42 *M*	2,08 *M*
1899	2,68 „	2,16 „
1900	2,87 „	2,24 „
1901	2,67 „	2,11 „
1902	2,58 „	2,27 „

In den in „Stahl und Eisen“ Nr. 3, 1903, gegebenen Tabellen wird der Wert der braunen oder grauen Minette für 1900 mit 3,90 *M*, 1901 mit 4,40 *M*, 1902 mit 2,85 *M* angegeben. Hier wie auch für die Angaben des Siegerlandes stimmen die für die in den betreffenden Jahren getätigten Verkäufe angegebenen Preise nicht überein mit den Preisen des Eisensteins, der in demselben Jahre abgeliefert worden ist.

Die Selbstkosten in Lothringen-Luxemburg werden von fachmännischer Seite auf 1,50 bis 2,00 *M* f. d. Tonne für Gruben mit Tagebau und Stollenbetrieb angegeben. Bei Tiefbaubetrieb steigen dieselben auf 2 bis 3 *M*. Hierbei ist keine Amortisation und Verzinsung eingerechnet.

Der Eisengehalt wird für rote Minette mit 40 %, graue Minette mit 36 % angegeben.

Sieht man von den aufsergewöhnlich hohen Preisen des amerikanischen Eisensteins im Jahre 1890 ab, so stellt sich, mit Berücksichtigung des hohen Eisengehaltes und der damit verbundenen geringeren Kosten der Einschmelzung, derselbe durchschnittlich wesentlich niedriger als der Eisenstein von Dill, Lahn und Sieg. Ein direkter Vergleich mit der Minette ist nicht möglich, da ähnliches Material nur in geringem Umfange in den Vereinigten Staaten zur Verwendung kommt. Dagegen müfsten zu einem vollständigen Vergleich die Preise, welche für den ausländischen Eisenstein, nach Deutschland geliefert, bezahlt werden, in Betracht gezogen werden.

4. Die Transportverhältnisse.

Zur Beurteilung der Wege, welche das Rohmaterial bis zu den Eisenwerken zurückzulegen hat, und zur Beurteilung der Kosten, zu denen dies geschicht, ist es erforderlich, zunächst auf die Lage der Eisenhütten selbst einzugehen.

Tabelle 22 gibt diesbezüglich die Mengen des in den einzelnen Staaten 1901 erzeugten Roheisens und den Prozentsatz, mit welchem die einzelnen Staaten an der Gesamterzeugung beteiligt sind, an. Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, sind es vier Staaten, Pennsylvania, Ohio, Jllinois im Norden und Alabama im Süden, denen die Hauptproduktion von rd. 85 % im ganzen zufällt. Aber auch hier nimmt Pennsylvania mit nahezu der Hälfte der Erzeugung des ganzen Landes den Löwenanteil in Anspruch.

Tabelle 22. Erzeugung von Roheisen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1901 in Tonnen zu 1000 kg.

Pennsylvania	7 461 116	46,26 %
Ohio	3 379 814	21,00 „
Jllinois	1 622 479	10,05 „
Alabama	1 244 877	7,70 „
Virginia	455 863	2,83 „
Tennessee	342 550	2,12 „
Maryland	308 052	1,90 „
New York	288 215	1,78 „
Wisconsin und Minnesota	210 882	1,30 „
Missouri, Colorado und Washington	206 674	1,28 „
Michigan	173 503	1,07 „
West Virginia	169 271	1,05 „
New Jersey	158 246	0,98 „
Kentucky	69 561	0,43 „
North Carolina und Georgia	27 772	0,17 „
Connecticut	8 577	0,05 „
Massachusetts	3 440	0,02 „
Texas	2 309	0,01 „
Total	16 133 202	100,00 %

Die in der zweiten Karte eingetragenen Quadrate der Erzeugung von Kohle, Koks, Eisenstein und Roheisen geben nun schon annähernd ein Bild von der gegenseitigen Lage der Förderung der Rohmaterialien und dem Platze ihrer Verarbeitung. Diese geographische Lage ist mit Ausnahme der südlichen Eisenindustrien für den gröfsten Teil derselben aufserordentlich ungünstig. Bei dem Brennmaterial tritt dies allerdings weniger hervor. Immerhin sind aber seine Transportwege für einen Teil der Industrie bedeutend gröfser als bei uns. Die Entfernungen für den Transport von Kohlen und Koks bis zu den Eisenwerken in Pennsylvanien schwanken von 80 bis 145 Kilometer. Dies sind ähnliche Entfernungen, wie sie für den Bezug des gleichen Materials aus dem rheinisch-westfälischen Gebiet für das Siegerland (100 bis 130 Kilometer) vorliegen.

Für einen Teil der südstaatlichen Eisenindustrie sind die Entfernungen wesentlich geringer und entsprechen denen der Eisenindustrie im niederrheinisch-westfälischen Gebiete. Dagegen hat die Eisenindustrie des Staates Jllinois, welche sich vorwiegend bei Chicago an den Küsten des Michigan-Sees niedergelassen hat, für ihr Brennmaterial mit einer Entfernung von rd. 845 km aus dem Connellsville-Bezirk und rd. 860 km aus West-Virginia zu rechnen. Wenn man damit die gröfsten Entfernungen der westdeutschen Eisenindustrie aus dem niederrheinischen Kohlenrevier nach Luxemburg und Lothringen von 330 bis 360 km und aus demselben Revier nach der Saar von 340 bis 350 km vergleicht, so liegen diese Bezirke wesentlich besser als diejenigen im Staate Jllinois.

Tabelle 23. Frachten für Kohle und Koks in den Ver. Staaten.

Von Connellsville nach:	Entfernung km	Fracht für 1000 kg ℳ	für das Tonnenkilom. ₰	Fracht nach dem preufs. Rohstofftarif ℳ
Pittsburg, Pa.	91	3,47	3,81	2,70
Cleveland, Ohio	332	6,94	2,09	8,00
Buffalo, N. Y.	526	8,10	1,54	10,86
Detroit, Nid.	615	10,42	1,69	12,12
Cincinnati, Ohio	595	9,26	1,56	11,83
Toledo, Ohio	511	8,18	1,40	10,65
Chicago, Jll.	907	11,57	1,29	16,20
St. Louis, Jll.	1090	12,27	1,13	18,76
Baltimore, Md.	522	9,03	1,73	10,80
New York	715	12,27	1,72	13,50
Philadelphia	560	9,03	1,61	11,34

Über die offiziellen Frachtsätze für Kohlen und Koks für eine Reihe von Plätzen, welche für die Eisenindustrie Bedeutung haben, gibt Tabelle 23 Auskunft. Die Frachtsätze, welche für 1901 gelten, sind von Jeans gegeben. Leider fehlten die Entfernungen. Ich habe dieselben von Connellsville ausgehend angenommen und daraufhin die Einheitssätze berechnet.

Diese Tabelle zeigt, wie aus den in der letzten Kolonne beigefügten Frachtsätzen des preufsischen Rohstofftarifs hervorgeht, für kleinere Entfernungen höhere Frachten als die preufsischen Staatsbahnen. Für gröfsere Entfernungen sind die amerikanischen Sätze aber schon bedeutend niedriger. Dafs aber aufser diesen amtlich veröffentlichten Frachtsätzen noch wesentlich niedrigere Frachten zur Anwendung kommen, zeigen die späteren Tabellen 25 bis 30.

Nimmt man den in Tabelle 6 angegebenen Durchschnittspreis der Kohlen von 4,81 ℳ f. d. Tonne an, so stellten sich hiernach in 1901 die Kohlen von Connellsville

loco	f. d. Tonne auf	loco	f. d. Tonne auf
Pittsburg	8,28 ℳ	Baltimore	13,84 ℳ
Cleveland	11,75 „	Philadelphia	13,84 „
Chicago	16,38 „		

Wahrscheinlich hatten diese Plätze, wenigstens teilweise, die Kohle noch billiger, da bei solchen Entfernungen wohl eher die niedrigsten als die mittleren Preissätze angewendet worden sind und für einen Teil dieser Orte die Konkurrenz der billigen Kohlen aus West-Virginia in Betracht gezogen werden mufs.

Die Preise für Koks loco Verbrauchsort stellten sich im Jahre 1901 und ebenfalls unter Anwendung des durchschnittlichen Satzes von 9,42 ℳ f. d. Tonne aus Tabelle 9 in

	f. d. Tonne auf		f. d. Tonne auf
Pittsburg	12,89 ℳ	St. Louis	21,69 ℳ
Cleveland	16,36 „	Baltimore	18,45 „
Chicago	20,99 „	Philadelphia	18,45 „

Von Interesse dürfte eine Aufstellung der von der Chesapeake und Ohio Railroad für eine Reihe von Jahren angewandten Frachten für Kohlen sein, über welche die Tabelle 24 Auskunft gibt.

Tabelle 24. Frachten für Kohlentransport der Chesapeake und Ohio Railroad in Pfennigen f. d. Tonne und Kilometer.

	1894	1895	1896	1897	1898	1899
Inlandsätze	1,27	1,11	1,10	1,09	0,949	1,02
Ausfuhrsätze	0,42	0,842	0,727	0,854	0,744	0,635

Mit kleinen Schwankungen ist auch aus dieser Zusammenstellung eine stark weichende Tendenz zu ersehen. Nach derselben ging der Einheitssatz in der kurzen Zeit von 6 Jahren um 20 bis 25 % zurück. Wie weit die Amerikaner aber gehen, wenn es darauf ankommt, Rückfrachten zu erhalten, anstatt die Wagen leer zu fahren, zeigt das Beispiel eines Frachtsatzes, der 1897 auf den Bahnen vom Ohio bis nach dem Oberen See, also auf eine Entfernung von 1300 bis 1400 km, zur Anwendung kam und welcher sich auf das Tonnenkilometer mit 0,1 ₰ ausrechnet. Natürlich ist das ein Ausnahmefall. Er beweist aber, was ein rein kaufmännischer Betrieb fertig bringen und wie die Industrie unterstützt werden kann, wenn diese Interessen zusammenfallen.

Da die Frage der Kohlen- und Koksfrachten eine aufserordentlich wichtige ist, die Frachten in den Vereinigten Staaten aber nicht einheitlich behandelt werden, so erscheint es zweckmäfsig,

noch eine gröfsere Anzahl von Frachtsätzen aus verschiedenen Gebieten und verschiedenen Richtungen anzuführen, die es ermöglichen, ein annäherndes allgemeines Bild über die im Inlandsverkehr und für die Ausfuhr zur Anwendung kommenden Sätze zu geben. Diese Sätze in den Tabellen 25 bis 30 sind auf Veranlassung der englischen Kommission von der Interstate Commerce Commission in Washington zusammengestellt und gelten für das zweite Halbjahr 1901.

Tabelle 25. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

nach Norfolk, Va.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Pocahontas, Va.	600,26	7,86	1,322
Roderfield, W. Va.	664,64	7,86	1,179
Norton, Va.	749,93	8,33	1,121
Thacker, W. Va.	733,83	8,56	1,179
Radnor, W. Va.	852,92	8,79	1,035
Coalburg, W. Va.	720,96	9,72	1,351
Cauley, W. Va.	685,56	9,72	1,409
Hawk's Nest, W. Va.	674,29	9,02	1,351
Thurmond, W. Va.	645,32	9,02	1,409

Tabelle 26. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

nach New York, N. Y.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Penna:			
Clearfield, Pa.	556,8	7,44	1,35
State Linie, Pa.	609,9	8,06	1,32
Latrobe, Pa.	635,6	7,44	1,17
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	606,7	7,64	1,17
Piedmont, Md.	651,7	7,64	1,17
Deek Park, Md.	683,9	7,64	1,12
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	806,2	8,06	1,00
Fairmont, W. Va.	806,2	8,06	1,00
Moundsville, W. Va.	912,4	8,06	0,89
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	754,7	8,06	1,06
Meyersdale, Pa.	666,2	7,02	1,03

Tabelle 27. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten.

nach Philadelphia, Pa.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	461,8	5,99	1,29
		4,54	0,97
Piedmont, Md.	506,9	5,99	1,17
		4,54	0,89
Deek Park, Md.	571,3	5,99	1,03
		4,54	0,83
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	661,4	7,02	1,06
		5,58	0,69
Fairmont, W. Va.	660,4	7,02	1,06
		5,58	0,69
Moundsville, W. Va.	767,6	7,02	0,92
		5,58	0,60
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	611,5	7,02	1,15
		5,58	0,77
Meyersdale, Pa.	521,4	5,99	1,15
		4,54	0,86

Die kursiv gedruckten Zahlen sind Schiffs- und Ausfuhrfrachten.

Tabelle 28. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten.

nach Baltimore, Md.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Gruben in Penna:			
Clearfield, Pa.	402,3	5,99	1,49
State Linie, Pa.	455,4	5,99	1,32
Latrobe, Pa.	481,1	5,99	1,23
Gruben in Maryland:			
Cumberland, Md.	308,9	5,99	1,94
		4,25	1,38
Piedmont, Md.	354,0	5,99	1,89
		4,25	1,20
Deek Park, Md.	386,2	5,99	1,55
		4,25	1,09
Gruben in W. Virginia:			
Clarksburg, W. Va.	508,5	7,02	1,38
		5,29	1,03
Fairmont, W. Va.	508,5	7,02	1,38
		5,29	1,03
Moundsville, W. Va.	614,7	7,02	1,15
		5,29	0,86
Gruben in Penna:			
Connellsville, Pa.	454,0	7,02	1,52
		5,29	1,15
Meyersdale, Pa.	368,5	5,99	1,63
		4,25	1,15

Die kursiv gedruckten Zahlen sind Schiffs- und Ausfuhrfrachten.

Tabelle 29. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

nach Newport News, Va.

Von	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Coalburg, W. Va.	689,28	8,563	1,236
		* 7,439	1,092
		6,469	0,805
		8,563	1,322
Cauley, W. Va.	653,37	* 7,439	1,150
		6,469	0,834
		7,869	1,236
Hawskville, W. Va.	642,11	* 7,225	1,092
		5,056	0,805
		7,869	1,294
Thurmond, W. Va.	613,14	* 7,225	1,150
		5,056	0,862

Die mit * versehenen Frachtsätze gelten nur für Bunkerkohlen, die kursiv gedruckten sind Ausfuhrfrachten.

Tabelle 30. Kohlenfrachten in den Ver. Staaten. November 1901.

Von Pittsburg, Pa.

nach	Entfernung in Kilometer	Frachtsatz für 1000 kg in ℳ	Fracht f. d. Tonnenkilomet. in Pfg.
Chicago, Jll.	753,13	8,10	1,06
East St. Louis, Jll.	983,28	9,95	1,01
Cincinnati, Ohio	503,71	6,24	1,23
Louisville, Ky.	680,73	8,10	1,17
Buffalo, N. Y.	378,18	4,62	1,23

Zu einem Vergleich mögen nun in Tabelle 31 (S. 618) die Frachtsätze und die sich daraus ergebenden Einheitssätze, welche in Deutschland für Kohlen und Koks zum Hochofenbetrieb, sowie für Kohlen zum sonstigen Eisenhüttenbetrieb heute in Anwendung kommen, aufgeführt werden.

Wird zu diesen Frachtsätzen der in Tabelle 6 für das Jahr 1901 enthaltene Preis für Gasflammkosten von 10,75 ℳ für die Tonne zugezogen, so stellen sich die Preise für die Kohlen der Eisenindustrie für dieses Jahr in

	auf		auf
Weidenau	14,15 ℳ	Esch	18,75 ℳ
Wetzlar	16,15 „	Burbach	19,15 „
Algringen	19,05 „	Rombach	19,15 „

Tabelle 31. Frachten zwischen den nebengenannten Stationen

	Entfern. km	für Kohlen u. Koks zum Hochofenbetrieb ℳ f. d. Tonne	Pfg. f. d. t/km	für Kohlen zum Eisenhüttenbetrieb ℳ f. d. Tonne	Pfg. f. d. t/km
Langendreer—Weidenau	122	3	2,46	3,4	2,78
Dortmund—Niederschelden	138	3,3	2,391	3,7	2,68
Bochum—Wetzlar	215	4,7	2,186	5,4	2,51
Dortmund—Wetzlar	219	4,7	2,146	5,5	2,51
Ruhrort—Algringen	339	7,7	2,271	8,2	2,42
Gelsenkirchen—Esch	334	7,5	—	8,0	2,39
Hörde—Esch	345	7,8	2,261	8,3	2,43
Gelsenkirchen—Burbach	350	7,9	—	8,4	2,40
Gelsenkirchen—Algringen	347	7,8	2,248	8,3	2,39
Gelsenkirchen—Rombach	352	7,9	—	8,4	2,38

Im Jahre 1901 war der Preis für Koks in Deutschland 17 ℳ und kostete hiernach die Tonne Koks loco

Weidenau	20,— ℳ	Burbach	24,90 ℳ
Niederschelden	20,30 „	Esch	24,50 „
Wetzlar	21,70 „	Rombach	24,90 „
Algringen	24,80 „		

Trotz wesentlich kürzerer Entfernungen sind also die Kosten des Brennmaterials für die deutsche Eisenindustrie sehr viel höher als in den Vereinigten Staaten. Höhe des Preises des Materials und Höhe der Frachtsätze wirken beide ungünstig hierauf ein. Es mufs aber darauf hingewiesen werden, dafs die preufsische Staatsbahn für die Kohlen zur Ausfuhr und zur Bekämpfung des ausländischen Wettbewerbes Ausnahmetarife besitzt, welche den im binnenländischen Verkehr der Vereinigten Staaten angewandten Sätzen sich nähern, aber selbst mit ihren niedrigsten Sätzen noch sehr weit von den dort angewandten Sätzen für die Ausfuhr entfernt sind. Unerwähnt darf dabei nicht bleiben, dafs die grofsen Entfernungen in den Vereinigten Staaten die Anwendung billiger Frachtsätze sehr erleichtern. Der preufsische Rohstofftarif, der mafsgebende Tarif für den Inlandsverkehr der Kohlen, fällt bei einer Entfernung von

	₰ f. d. t/km		₰ f. d. t/km
500 km auf den Durchschnittssatz von	2,1	800 km auf den Durchschnittssatz von	1,83
600 „ „ „ „ „	1,98	900 „ „ „ „ „	1,77
700 „ „ „ „ „	1,90	1000 „ „ „ „ „	1,75

herab, und bleibt aber damit immer noch 70 bis 90 % über den im inländischen Verkehr der Vereinigten Staaten angewandten Sätzen der Tabellen 25 bis 30.

Wie schon aus den beiden Karten und den angeführten Tabellen hervorgeht, liegen diejenigen Eisensteinfelder, welche zur Zeit für die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten vorwiegend in Betracht kommen, in sehr grofser Entfernung von den Eisenwerken selbst. Die jetzige gegenseitige Lage der Gruben und Hütten würde kaum aufrecht zu erhalten sein, wenn nicht ein grofser Teil des Weges, den der Eisenstein zurückzulegen hat, den Wasserweg benutzen könnte. Die Entfernungen von den Eisensteinlagern des Oberen Sees bis zu dem Mittelpunkt der Eisenindustrie in Pennsylvania beträgt 1240 bis 1739 km. Hiervon entfallen indessen etwa 900 bis 1300 km auf den Wasserweg. In der ersten Karte sind die Wege, welche der Eisenstein zurückzulegen hat, in dicken Linien eingetragen. Wie ersichtlich, liegen die Eisenfelder in verschiedener Entfernung von den Verschiffungshäfen. Die Erze der älteren Felder haben bis zu dem Verschiffungsplatze nur 24 km zurückzulegen. Diese Entfernung steigt aber bis zu den Feldern des Vermilion-Gebietes auf 161 km. Ebenso ist der Seeweg verschieden und schwankt bis zu den südlichen Häfen des Erie-Sees, welche als Lieferungsplatz für den Eisenstein gelten, zwischen 885 und 1328 km. Über die Frachten, welche zur Bewältigung dieser Entfernungen im Jahre 1901 gezahlt wurden, sowie über die Entfernungen der einzelnen Gebiete bis zu den Häfen des Erie-Sees gibt die Tabelle 32 Auskunft.

Tabelle 32. Frachten für Eisenstein von den Gruben am Lake superior bis zu den Häfen am Erie-See im Jahre 1901.

	Eisenbahn Entfernung km	Eisenbahn Fracht für 1000 kg ℳ	Seeweg Entfernung km	Seeweg Fracht für 1000 kg ℳ	Gesamtfracht für 1000 kg ℳ
Marquette-Felder	24	1,047	966	2,93	3,98
Menominee- „	64—97	1,668	885	5,51	4,18
Gogebic- „	64	1,668	966	2,93	4,60
Vermilion- „	161	4,188	1328	3,34	7,53
Mesabi- „	121	3,347	1328	3,34	6,70

Das Bedürfnis, die grofsen Massen von Eisenstein, welche an den Häfen des Erie-Sees ankommen, in der billigsten Weise nach den Werken in Pennsylvania zu schaffen, hat nun zu einer Transporteinrichtung geführt, welche einzig in ihrer Art ist und damit ein lehrreiches Beispiel gibt, was unter gewissen Umständen mit zweckmäfsig angeordneten Eisenbahnen geleistet werden kann. Auf Veranlassung von Carnegie hat die ihm unterstellte Gesellschaft vor einigen Jahren eine Eisenbahn gebaut, welche lediglich mit Rücksicht auf einen billigen Transport des Eisensteins zwischen den angegebenen Endpunkten entworfen und ausgeführt worden ist. Diese Eisenbahn gehört der Pittsburg Bessemer und Lake Erie Railroad Company und steht unter der Kontrolle der United States Steel Corporation. Die einzelnen Zahlen, welche diesen so interessanten Eisenbahnbetrieb betreffen, sind in der Tabelle 33 gegeben. Die Gewichte dieser Tabelle sind aus der englischen Quelle von Jeans übernommen und, da keine besondere Angabe über die Art der Tonne gemacht, als englische Tonne mit 1016,3 kg verrechnet. Da es sich vorwiegend um Eisenstein handelt, bei dem diese Tonne auch sonst zur Anwendung kommt, dürfte die Annahme berechtigt sein.

Tabelle 33.

Angaben über die Pittsburg-Bessemer and Lake Erie Railroad Company.

Gesamte Länge der Bahn mit Zweiglinien	326,6 km
Länge der Hauptlinie	250,0 „
Baukosten	108 807 951 ℳ
Stärkste Steigung	1 : 135
Kleinster Kurvenhalbmesser	198,12 m
Bahn ist einspurig mit normaler Spurweite	
Gewicht der Schienen f. d. laufende Meter	50 kg
Höhe der Schienen	152 mm
Fufsbreite der Schienen	152 mm
Länge der Schienen	9,14 bis 10,06 cm
Zahl der in 1900 gefahrenen Züge	4993
Durchschnittliches Bruttogewicht eines Zuges	882 t
Stärkstes Bruttogewicht eines Zuges	2443 t
Stärkste Ladung eines Zuges	1879 t od. 76,9 % d. Bruttogew.
Durchschnittliche Eisensteinladung eines Zuges	1040
Zahl der Züge Sommer 1900 täglich	12 bis 14
Durchschnittliche Ladung eines beladenen Wagens	37,6 t
Durchschnittliche Zahl der beladenen Wagen eines Zuges	23
Durchschnittliche Zahl der leeren Wagen eines Zuges	15
1 Güterzug hat an Personal	1 Maschinist, 1 Heizer, 1 Zugführer, 1 Signalmann, 1 Bremser
Durchschnittliche Fahrzeit eines Zuges	13 bis 14 Stunden
Durchschnittlich durchfahrene Länge eines Zuges	194 km
Gewicht der in 1900 gefahrenen Güter	4 247 486 t
Gefahrene Tonnenkilometer in 1900	852 000 000
Gefahrener Eisenstein	2 738 031 t oder vom Ganzen 64 %
Gesamte Einnahme	8 874 012 ℳ od. 1,04 Pfg. f. d. t/km

Der Frachtsatz, zu dem die Gesellschaft den Transport des Eisensteins für Werke, welche nicht der United States Steel Corporation angehören, im Jahre 1901 beförderte, betrug 5 ℳ f. d. Tonne. Wenn der Eisenstein aber direkt aus dem Schiff in Conneaut entnommen wird, also keine Lagerung beansprucht, so ermäfsigt sich dieser auf 4,40 ℳ. Wird die Gebühr für Entladung und Rangieren auf den Endstationen abgerechnet, so verbleibt für den eigentlichen Transport, aber einschliefslich der Entladung aus dem Schiff am Erie-See, 3,50 ℳ oder für die 250 km lange Strecke 1,4 ₰ f. d. t/km. Dagegen konnte die Gesellschaft den Eisenstein für die eigenen Werke mit einem noch mäfsigen Verdienst zum Satze von 1,84 ℳ f. d. Tonne oder zu 0,73 ₰ f. d. t/km befördern. Die gesamte Fracht für den Eisenstein von der Grube bis den Hütten mit allen Zwischenmanipulationen stellt sich demnach, wenn keine Lagergelder am Lake Erie erforderlich werden, auf 7,48 ℳ bis 11,03 ℳ für fremden Eisenstein und auf 5,82 ℳ bis 9,37 ℳ für den Eisenstein der United States Steel Corporation. Legt man nun die mittleren Preise aus Tabelle 17 von 1901, welche loco Hafen am Lake Erie gegeben sind, zu Grunde, so stellt sich bei einem Preise von

12,— ℳ	für Mesabi-Bessemer derselbe	loco Hütte auf	13,90	bezw. 15,50 ℳ	f. d. Tonne
10,50 „	„ Mesabi-Nichtbessemer	„ „ „	12,40	„ 14,— „	„ „
20,— „	„ Marquette Nr. 1	„ „ „	21,90	„ 23,50 „	„ „
24,— „	„ Marquette, bes. niedrig an Phosphor	„ „ „	25,90	„ 27,50 „	„ „

Wird dieser Preis auf den Wert von einem Prozent Eisengehalt reduziert, so stellt sich diese Einheit

bei Mesabi-Bessemer Eisenstein	von 60 % Fe auf durchschnittlich	0,231 bezw.	0,258 ℳ
bei Mesabi-Nichtbessemer-Eisenstein . . .	„ 54 „ „ „ „	0,23 „	0,26 „
bei Marquette Nr. 1	„ 55 „ „ „ „	0,39 „	0,425 „
bei Marquette mit niedrigem Phosphor . .	„ 64 „ „ „ „	0,405 „	0,43 „

Für die Beurteilung der Verhältnisse des nordamerikanischen Eisensteinbezuges dürfte die vorstehende Betrachtung ein genügendes Bild geben. Dieselbe bezieht sich auf die überwiegende Menge dieses Materials und auf den schwierigsten und gröfsten Transportweg für dasselbe. Die sonst sehr verteilt im Lande zur Zeit in Ausbeutung begriffenen Eisenerzvorkommen liegen wesentlich günstiger für die Eisenindustrie, teilweise sogar unmittelbar bei derselben. Auch die Arten dieses Materials sind sehr verschieden. Im Süden ist ein der Minette ähnlicher Stein vorhanden, der ohne Kalksteinzusatz verhüttet wird. Über alle diese einzelnen Vorkommen zuverlässige Zahlen zu geben, ist zu schwierig und würde auch der Zeit, die mir für den Vortrag zur Verfügung steht, nicht entsprechen.

Wenn in dem Folgenden noch ein kurzer Vergleich mit den Transportverhältnissen und den Kosten für Eisenerz im westlichen Deutschland gemacht wird, so soll dabei von dem Bezug vom Ausland abgesehen werden. Die Hütten, welche diesen Eisenstein beziehen, und die ja vorwiegend am Wasser liegen, daher keine Zwischenfracht auf der Eisenbahn haben, werden sich den Vergleich auf Grund der schon gegebenen Zahlen leicht vervollständigen können.

Der für die westdeutschen Bahnen in Betracht kommende allgemeine Ausnahmetarif für Eisenerz vom 1. Juni 1901 ergibt bei einer Entfernung von

100 km	2,5 ℳ f. d. Tonne oder	2,5 ₰ f. d. t/km
150 „	3,3 „ „ „ „	2,2 „ „ „
200 „	4,0 „ „ „ „	2,0 „ „ „
300 „	5,0 „ „ „ „	1,66 „ „ „
400 „	6,0 „ „ „ „	1,50 „ „ „
500 „	7,0 „ „ „ „	1,40 „ „ „

Der aufser diesem Tarif für den Bezug des Eisensteins von der Lahn, Dill und Sieg eingeführte Notstandstarif vom 10. August 1902 ergibt die folgenden Frachten bei

100 km	1,90 ℳ f. d. Tonne oder	1,9 ₰ f. d. t/km
150 „	2,50 „ „ „ „	1,66 „ „ „
200 „	3,10 „ „ „ „	1,55 „ „ „
300 „	4,40 „ „ „ „	1,46 „ „ „
400 „	5,60 „ „ „ „	1,40 „ „ „
800 „	6,90 „ „ „ „	1,37 „ „ „

Für die wichtigeren Frachtrelationen der Eisenindustrie stellen sich nun die tatsächlichen Transportkosten wie in Tabelle 34 angegeben:

Tabelle 34.

	Entfernung km	Frachtsatz ℳ	oder f. d. tkm ₰
Wetzlar—Niederschelden	82	1,80	2,68
Wetzlar—Bochum	215	3,30	1,53
Wetzlar—Dortmund	219	3,30	1,50
Dillenburg—Niederschelden	53	1,40	2,64
Dillenburg—Dortmund	190	3,00	1,57
Niederschelden—Bochum	134	2,30	1,71
Niederschelden—Dortmund	138	2,30	1,66
Niederschelden—Grevenbrück	46	1,30	2,82
Münster—Hörde	253	3,80	1,50
Algringen—Gelsenkirchen	347	5,40	1,55
Algringen—Ruhrort	339	5,30	1,56
Esch—Siegen	321	5,20	1,62
Esch—Hörde	345	4,50	1,56

Der Roteisenstein von der Lahn stellte sich hiernach bei einem durchschnittlichen Verkaufspreis von 10 ℳ f. d. Tonne in 1900 loco

Hütte Niederschelden	auf etwa 11,80 ℳ
„ Bochum und Dortmund	„ „ 13,30 „

und die Brauneisensteine von der Lahn loco

Hütte Niederschelden	auf etwa 9,70 ℳ
„ Bochum und Dortmund	„ „ 11,20 „

Der rohe Spateisenstein von Siegen kostete 1900 loco

Hütte Bochum	14,20 ℳ f. d. Tonne
„ Grevenbrück	13,20 „ „ „

Die braune Minette mit einem Preis von 3,90 ℳ kostete 1900 loco

Hütte Gelsenkirchen	9,30 ℳ f. d. Tonne
„ Ruhrort	9,20 „ „ „
„ Siegen	9,10 „ „ „
„ Hörde	9,30 „ „ „

Hiernach stellte sich die Einheit von einem Prozent Eisen des Roteisensteins von Wetzlar bei 50 % Eisengehalt in Niederschelden auf 0,236 ℳ, in Bochum und Dortmund auf 0,266 ℳ. Beim Brauneisenstein von Wetzlar mit einem Metallgehalt von 45 % stellte sich ein Prozent Metallgehalt in Niederschelden auf 0,215 ℳ, in Bochum und Dortmund auf 0,25 ℳ. Beim rohen Spateisenstein von Siegen mit einem Metallgehalt von 40 % stellte sich die Einheit in Bochum auf 0,355 ℳ, in Grevenbrück auf 0,33 ℳ. Kommt dieser Stein geröstet zum Versand, so stellt sich derselbe 1900 bei einem Preis von 16 ℳ f. d. Tonne und einem Metallgehalt von 55 % loco Bochum auf 18,30 ℳ f. d. Tonne oder die Einheit von einem Prozent Eisen auf 0,32 ℳ. Die graue Minette stellte sich bei einem Eisengehalt von 36 % für die Eiseneinheit loco Gelsenkirchen, Ruhrort, Siegen und Hörde auf durchschnittlich 0,262 ℳ.

Diese Sätze über die Kosten des Eisengehaltes dürfen natürlich nur als einzelne Beispiele angesehen werden und gelten bei der Verschiedenartigkeit der Lebensbedingungen der einzelnen Werke nicht als Normen. Immerhin zeigen sie aber keine starken Unterschiede gegen die amerikanischen Sätze und ist die Lage vieler deutschen Werke ähnlich oder günstiger im Bezuge des Eisensteins. Gleichfalls sind die mannigfaltigen begleitenden Nebenumstände, welche bei den Kosten der Herstellung des Roheisens aus den verschiedenen Eisensteinsorten in Betracht kommen, aufser Berücksichtigung gelassen.

Als letztes Rohmaterial dürfte nun noch der Kalkstein in Betracht gezogen werden können. Die allgemeine Verbreitung dieses Materials in Deutschland wie in den Vereinigten Staaten, sowie die allgemein billige und wohl nicht sehr verschiedenartige Gewinnung desselben, läfst aber wohl erübrigen, an dieser Stelle heute näher darauf einzugehen.

Für die Beurteilung der Selbstkosten des Roheisens kommen nun noch die Löhne und damit die Einrichtungen der Hütten, sowie die Art des Hüttenbetriebes in Betracht. Einrichtungen und Konstruktionen zum billigen Massentransport können hier wie dort gleichartig ausgeführt werden, dürfen also keine Unterschiede, die nicht event. zu beseitigen wären, aufweisen. Die Löhne sind in den Vereinigten Staaten f. d. Mann und Tag wesentlich höher als in Deutschland, wahrscheinlich aber auf die Tonne Roheisen ausgerechnet niedriger als hier. Es wird nicht möglich sein, auf dieses überaus wichtige und interessante Kapitel heute näher einzugehen. Ich behalte mir vor, später bei Gelegenheit darauf zurückzukommen.

Zu einer Beurteilung der Lage der nordamerikanischen Roheisenindustrie würde nun noch die Frage des Absatzes gehören. Auch dieser Teil mufs einer späteren Verhandlung überlassen werden. Immerhin dürfte es aber interessant sein, festzustellen, nach welchen Frachtsätzen das Roheisen im Inlandsverkehr dort gefahren wird. Die Tabelle 35 (S. 622) gibt die veröffentlichten Frachtsätze einer Reihe von Stationen für Roheisen vom Januar d. J. In derselben sind die Einheitssätze für den amerikanischen Transport ausgerechnet und sind gleichfalls die Frachten und Einheitssätze des deutschen Tarifs für den inländischen Verkehr bei gleichen Entfernungen zum Vergleich beigefügt. Berücksichtigt man, dafs in Deutschland neben dem normalen Tarif für Roheisen noch billigere Tarife zur Bekämpfung des ausländischen Wettbewerbs existieren, so ist dabei auch zu beachten, dafs die amerikanischen Sätze die veröffentlichten Tarife sind und dafs bei besonderen Abmachungen noch niedrigere Frachtsätze zur Anwendung kommen. So ist mir ein im Jahre 1901 angewandter Tarif für Roheisen bekannt, nach dem dasselbe von Birmingham, Alab., nach Mobile bei einer Entfernung von 442 km zu dem unglaublich niedrigen Satze von 0,9 Pfg. f. d. Tonnenkilometer gefahren wird.

Aus dem Vorgetragenen glaube ich den Schlufs ziehen zu können, dafs die Roheisenindustrie der Vereinigten Staaten im allgemeinen sehr gute Rohmaterialien zur Verfügung hat. Die Gestehungskosten sind sehr billige und das Brennmaterial wird wesentlich billiger zu den Eisenwerken geliefert, als dies in Deutschland der Fall ist. Die ungünstige Lage des Eisensteins ist durch sehr billigen Transport aufgehoben. Die Kosten desselben bis zu den Eisenwerken sind indes zur Zeit nicht sehr unterschiedlich gegen diejenigen in Deutschland. Bei den heutigen Verhältnissen und den angeführten Preisen haben die Besitzer der Gruben einen beträchtlichen Gewinn aus dem Betrieb derselben. Da der Besitz der Gruben und der Eisenwerke durch die Bildung der United States Steel Corpo-

Tabelle 35. **Frachtsätze für Roheisen in den Ver. Staaten.**

Gültig von Januar 1903.

von Pittsburg nach	Entfernung in km	für 1000 kg Roheisen ℳ	für 1000 kg Roheisen f. d. t/km ₰	Deutsche Frachten ℳ	Deutsche Frachten f. d. t/km ₰
New York	715	9,92	1,38	16,9	2,36
Philadelphia	570	9,09	1,59	13,74	2,41
Baltimore, Md.	539	8,68	1,42	13,05	2,42
Rochester, N. Y.	570	7,02	1,23	13,74	2,41
Cleveland, Ohio	241	5,78	2,39	65	2,6
Columbus, Ohio	311	7,02	2,25	80,4	2,59
Dayton, Ohio	425	8,47	1,99	10,55	2,49
East St. Louis	999	13,64	1,36	23,17	2,2
Indianapolis, Ind.	613	9,71	1,58	14,68	2,39
Louisville, Ky.	681	11,16	1,63	16,18	2,37
Manfield, Ohio	282	6,61	2,34	7,40	2,62
Terre Haute, Ind.	—	11,16	—	—	—
Chicago, Jll.	753	11,16	1,48	17,7	2,35
Youngstown, Ohio	109	3,51	3,22	36,00	3,3
Buffalo, N. Y.	435	6,82	1,56	10,77	2,47
Von Birmingham, Al., nach:					
Baltimore, Md.	1381	19,67	1,42	31,58	2,29
Philadelphia	1535	19,79	1,28	34,97	2,27
New York	1678	24,55	1,46	38,11	2,27

ration gröfstenteils in einer Hand liegt und diese grofse Gesellschaft für absehbare Zeit die Macht hat, den inländischen Markt zu beherrschen, so ist nicht zu erwarten, dafs dieselbe in den nächsten Jahren die Preise wesentlich herabsetzt und damit für das Ausland gefährlich wird. Man mufs allerdings damit rechnen, dafs die ungeheuren Kapitalien, welche zur Zeit in dieser Gesellschaft in einer, wie es scheint, etwas übertriebenen Weise angelegt sind, kurzer Hand reduziert werden können. Geschieht dies, so kann die Lage für das Ausland acut werden, da bei geringerem Kapital und den offenbar billigen Selbstkosten der Weltmarkt von dieser Corporation schwer erschüttert werden kann. Ob eine solche Gefahr dauernd für die Zukunft bestehen bleibt, hängt allerdings auch von der Nachhaltigkeit der bis jetzt aufgeschlossenen Lagerstätten der Rohmaterialien ab. Es wäre für die nichtamerikanische Eisenindustrie von grofsem Interesse, hierüber recht bald eine zuverlässige, fachmännische Auskunft zu erhalten.

Ich schliefse mit dem Wunsche, dafs die Einrichtungen der amerikanischen Konkurrenz unsererseits sorgfältig beachtet werden, um die billigste Erzeugung zu ermöglichen, und dafs die allgemeine Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse diesseits auf das ernsteste verfolgt werden möge. Wenn das heute Vorgetragene auch in keiner Weise Anspruch darauf machen kann, die Grundlagen der nordamerikanischen Eisenindustrie erschöpfend klargelegt zu haben, so wird dasselbe hoffentlich doch dazu beitragen, weitere Anregungen nach dieser Richtung zu geben. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle die Ausführungen zur Erörterung. Das Wort hat Hr. Schott.

Civilingenieur **Carl Schott**-Köln: Ich habe die Frage der Nachhaltigkeit der amerikanischen Kohlen- und Erzvorkommen ziemlich aufmerksam verfolgt und mir besonders bemerkt, dafs vor der staatlichen Untersuchungs-Kommission in Washington Hr. Schwab von der United States Steel Corporation selbst ausgesagt hat, dafs das aufserordentlich wertvolle Kokskohlenvorkommen im Connellsville-Bezirk, welches die Gesellschaft beinahe ganz besäfse, bei einem in gleichem Mafse fortschreitenden Abbau in 30 Jahren erschöpft sein würde. Hr. Schwab hatte gar keinen Anlafs, die Verhältnisse ungünstiger hinzustellen, wie sie wirklich sind. Es mag ja nun sein, dafs an anderen Stellen noch neue Kohlenlager gefunden werden, aber in solch günstiger Lagerung, mit so billigem Abbau und einer Kohle für die Herstellung eines so ausgezeichneten Koks wird dies schwerlich der Fall sein, sonst hätte man sie schon längst entdeckt. Die Förderung und Kokserzeugung wird jedenfalls beträchtlich teuerer werden, die Qualität des Koks geringer und die Fracht nach dem die Hauptsache verbrauchenden Pittsburger Bezirk unter allen Umständen höher. Auch die grofsen Erzvorkommen an dem Oberen See haben nach Aussage von Hrn. Schwab bei der jetzigen Gewinnung eine Lebensdauer von nur 60 Jahren; dort mögen aber weitere Lagerstätten noch eher zu finden sein, wenngleich auch diese dann in den Frachtbeziehungen, namentlich der Anfuhr zu den Obere See-Häfen, weniger günstig sein werden. Zu erinnern ist ferner noch daran, dafs auch das grofse Anthracitvorkommen in Pennsylvania, welches die ganzen Industrien des Ostens, namentlich der Städte der Neu-England-Staaten, auch mit Kesselkohle versorgt (Fettkohlen dürfen wegen des Rauches nicht gebrannt werden), nach den Übersichten

der geologischen Landesbehörden in 60 Jahren erschöpft sein wird. Bezüglich der Erzförderung an den Oberen Seen sind einige ganz gewaltige Leistungszahlen bei den Gruben genannt worden, die im Tagebau mit Baggerbetrieb arbeiten. Ich möchte Hrn. Macco fragen, ob sich dieser Betrieb nur auf die von ihm als dort vorkommend erwähnten mulmigen Erze bezieht, oder ob auch andere etwa zerklüftete Sorten ebenso abgebaut werden.

Ingenieur **Macco**: Das bezieht sich nur auf mulmiges Erz; baggern in festem Gestein ist unmöglich.

Vorsitzender: Es meldet sich niemand mehr zum Wort. Ich schliefse die Diskussion und danke Hrn. Ingenieur Macco für seinen lichtvollen Vortrag. (Bravo!) Gleichzeitig möchte ich der Hoffnung Ausdruck geben, dafs Hr. Macco von seiner nordamerikanischen Reise mit reichen Erfahrungen zurückkehren und uns dann weitere Mitteilungen machen möge. (Bravo!)

Wir gehen nun über zu Punkt 4 der Tagesordnung, dem Vortrag des Hrn. Direktor Schilling:

Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.

Direktor **Schilling**: M. H.! Als ich seinerzeit hörte, dafs bei dem Hochofenunglück in Hattingen auch der Betriebsleiter, mein alter Studienfreund Blauel, erhebliche Verletzungen erlitten hatte, bin ich einige Tage nach dem Unfall nach Hattingen gefahren. Nachdem Hr. Blauel mich an der Stimme erkannt hatte, begrüfste er mich mit den Worten: „Ja, ja, die alten Burschen fangen zum Schlufs unserer Tätigkeit noch an, ungemütlich zu werden.“ Er erzählte mir dann: „Der Ofen war schon einmal gefallen, ohne dafs die Beschickung niederging; nachdem der Ofen zum zweitenmal gefallen, war ich im Begriff, nach dem Ofen zu gehen, als ich von einer Flamme verbrannt wurde.“ Von der Gröfse des Unglücks hatte Hr. Blauel keine Ahnung.

Auf der Unglücksstelle sah ich etwas, was ich kaum für möglich gehalten hätte. Von dem Hochofen stand nur noch ein Stumpf, vom oberen Rastteil bis zur Gicht war das Mauerwerk zerstört. Über den Trümmern schwebte auf den vier gebrochenen Säulen das Gichtplateau mit Gasfang in schiefer Lage. Der Plattenbelag der Gichtbrücke hing als ein langer Blechstreifen an der Seite des Gichtaufzuges vertikal herunter. Der Augenschein zeigte, dafs alles Folge einer gewaltigen Explosion gewesen war, die vom oberen Rastteil des Ofens bis zur Gicht gleichzeitig gewirkt hatte. Die Bänder, die aus vorzüglichem Material bestanden, hatten sich zum Teil um die Säulenstümpfe gewickelt. Das Mauerwerk in dem oberen Teil der Rast war von normaler Stärke. Und alles dieses hatte sich ereignet, obwohl die ganze Einrichtung der Begichtung — sie bestand aus Langenscher Glocke und Zentralrohr — ein einziges Sicherheitsventil war. Hätte mich damals jemand nach der Ursache dieser furchtbaren Explosion, die sich nach aufsen nur durch einen dumpfen Schlag geäufsert hatte, gefragt, so hätte ich nur antworten können: „Diese Explosion ist ein ganz aufsergewöhnliches Ereignis, und um ein solches hat sich bis jetzt niemand, sowohl von der Feder als auch vom Leder, bekümmert.“ Der Eindruck, den das furchtbare Ereignis auf mich gemacht hat, ist allein die Veranlassung gewesen, dafs ich mich mit der Frage beschäftigt habe: „Was ist die Veranlassung der Explosion gewesen und wie lassen sich solche traurigen Vorkommnisse in Zukunft vermeiden?“

Von allen durch das Hängen der Öfen bis jetzt vorgekommenen Explosionen ist die Hattinger die folgenschwerste gewesen. Am 4. November 1899 ereignete sich in Rodingen eine ähnliche Explosion, die eine Zertrümmerung des oberen Schachtteils und des Gichtplateaus zur Folge hatte. Beschrieben ist dieses Ereignis in „Stahl und Eisen“ vom 1. Januar 1900. Einige Zeit nach dem Hattinger Unglück, 11. November 1900, ereignete sich auf dem Hochofenwerk des Hörder Vereins vormals Karl von Born in Dortmund eine gröfsere Explosion, die das Mauerwerk des oberen Schachtteils lockerte und auf der Gicht von allen vertikalen und horizontalen Unterstützungen nichts weiter stehen liefs als zwei Säulen, auf denen ein verbogener Träger lag. Der Hochofen wurde, nachdem er die Kneippsche Wasserkur durchgemacht hatte, ausgekratzt. Obwohl mehrere Doppelwagen Beschickung über den Hüttenplatz zerstreut wurden, ist glücklicherweise kein Menschenleben gefährdet worden. Auch auf diesem Werk war der Gichtverschlufs ein einziges Sicherheitsventil, es war eine Langensche Glocke mit Zentralrohr vorhanden. Hr. Direktor Zeidler erzählte mir, zuerst habe man ein Fauchen, Zischen und Donnern gehört, und kurz darauf habe die Explosion stattgefunden.

Am 4. Mai vor. J. ereignete sich auf einem gröfseren Hüttenwerke eine Explosion, von der mir der Betriebsleiter folgendes mitteilte: Das Hängen trat nach einem normalen Gichtenwechsel ein, die erste Neigung zum Hängen zeigte sich am 3. Mai Abends 10 Uhr; während der Nachtzeit ging die Beschickung dann nur ruckweise beim Abstellen des Windes herunter und betrug

der Gichtenwechsel während der Nachtschicht nur 60 % des normalen. Am 4. Mai trat dann stärkeres Hängen ein und machte der Ofen in $7^1/_2$ Stunden Blasezeit, trotz mehrfachen Giefsens, nur 4 Gichten statt 16 bei gewöhnlichem Gange. Der Ofen fiel dann während des Blasens beim Giefsen, als das Eisen in die zweite Pfanne lief. Dieser Gufs, im Gewichte von etwa 20 tons, ist in $3^1/_2$ Stunden erblasen, der Ofen hatte also unten normalen Gang, die Gicht zeigte normale Gasmenge, und dennoch hing der Ofen. Infolge der dabei entstandenen Explosion wurde der Parrytrichter mit Zentralrohr hochgeworfen, das ganze Eisengerüst auf der Gicht gehoben, die Träger wurden verbogen und das Mauerwerk des oberen Schachtteils zerstört. Der Ofen blies aus einer Mischung, die etwa 40 % ganz feines Erz hatte, Thomasroheisen. Leider sind infolge dieser Explosion 3 Menschenleben zu Grunde gegangen.

Am 29. Januar d. J. trat eine gewaltige Explosion in Seraing ein, die ich später beschreiben werde.

Über die Ursache des Hängens der Gichten kann ich hinweggehen, da dieses Thema von Hrn. Osann in einem früheren Vortrage an dieser Stelle ausführlich behandelt ist. Nun hat Hr. Osann die Tatsache, dafs in einer Temperatur von 400 bis 500° bei Anwesenheit von Eisenoxyd das Kohlenoxyd in CO_2 und C zerlegt wird, benutzt, um sich eine neue Theorie für das Hängen zurechtzulegen. Der feine Kohlenstoff soll die Eisensteine umhüllen und durch spätere Einwirkung auf die Oxyde eine raschere Reduktion herbeiführen. Ich glaube nun kaum, dafs es jemals ein Hochofen fertig bringt, auf diese Weise zu hängen, denn: 1. bewegen sich bei flottem Hochofengange die Schmelzmassen rasch durch diese Temperaturzone, 2. ist der aus den Gasen abgeschiedene Kohlenstoff ein ungemein feiner Körper, der gewifs nicht dazu imstande ist, an den in fortwährender Bewegung befindlichen Massen unter dem Gasstrome haften zu bleiben. Es liegt hier eine Verwechslung von Ursache und Wirkung vor. Die Ausscheidung des Kohlenstoffs aus dem Kohlenoxydgas ist stets die Folge des Hängens und nicht die Ursache. Hängt der Ofen, so befinden sich die Schmelzmassen in vollständiger Ruhe, und die Gase, die die Schmelzmasse durchstreichen, haben Zeit genug, diese Reaktion zu vollziehen. Besonders die feinen Erze, wie Purple ore u. s. w., wirken gleichsam durch ihre grofse Oberfläche und Feinheit wie ein Filter für die Gase und man kann als feststehend annehmen, dafs um so mehr Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd abgeschieden wird, je feiner die Erze sind. Steigt nun beim längeren Hängen die Temperatur, so findet diese Reaktion in höherer Ofenlage statt, und man erhält im Ofen verschieden starke Schichten, die mit feinem Kohlenstoff durchsetzt sind. Fällt nun der Ofen, so fällt auch der feine Kohlenstoff mit den Schmelzmassen in eine tiefere wärmere Zone, er wird zum gröfsten Teil abgeschüttelt und nimmt als zarter Körper rasch die in dieser Gegend herrschende Temperatur an. Da nun die Gase ebenfalls in den tieferen Zonen eine höhere Temperatur haben, so zerlegt der feine Kohlenstoff nach inniger Mischung mit den Gasen die Kohlensäure und bildet Kohlenoxyd nach der Formel: $CO_2 + C = 2\,CO$. Es entstehen aus einem Volumen CO_2 plötzlich 2 Volumen CO und diese einfache Reaktion ist die Ursache der gewaltigen Explosionen. Geht ein fester Körper plötzlich in den gasförmigen Zustand über, so ist dies immer mit heftigen Explosionserscheinungen verbunden.

Ich hatte in Oberhausen Gelegenheit, zwei grofsartige, aber günstig verlaufende Explosionen vom Anfang bis zum Ende zu beobachten. Der eine Hochofen war etwa 16 m hoch, zur Begichtung diente ein Parrytrichter nebst Zentralrohr, dessen ganze Länge bis zum Gasablafsventil 10 m betrug. Ich hatte mich so gestellt, dafs ich die Begichtung von vier Öfen bequem übersehen konnte, und bemerkte, dafs an diesem Ofen eine Wasserstoffflamme sich an dem Gasablafsventil, welches auf dem verlängerten Zentralrohr angebracht ist, zeigte. Plötzlich flog das Ventil zur Seite, und unter furchtbarem Donnergetöse stieg eine 30 bis 40 m hohe schwarze Säule aus dem Zentralrohr empor. Mit dem Lichterwerden der Gassäule liefs das Donnern nach, und ich sah nur noch ab und zu einige Koksbrocken aus dem Ofen fliegen. Nach etwa $2^1/_2$ Minuten wurde der Gasstrom wieder normal. Obwohl eine Menge grofser Koksstücke und kleinerer Eisensteinstückchen über den Hüttenplatz verstreut wurden, ist keiner der Arbeiter verletzt worden. Der Schmelzer hatte keine Ahnung, dafs der Ofen gehangen hatte, da der Wind vom Ofen angenommen wurde; er sagte mir dann, dafs der Ofen von Morgens 6 bis 11 Uhr schon dreimal einen ähnlichen, aber schwächeren Satz gemacht hätte. Nach dem Auswechseln der undichten Kühlvorrichtung hat der Ofen nicht wieder gehangen. Der Ofen lieferte aus einem Möller von 12 % feinem Rar el Maden, 24 % Purple ore und 64 % Rubio, welches zum Teil auch feinkörnig war, ein Hämatiteisen für das Martinwerk. Ich führe die starke Kohlenstoffablagerung in den verhältnismäfsig kurzen Zeiträumen auf den hohen Prozentsatz feiner Erze zurück, die, wie schon früher erwähnt, gleichsam wie ein Filter für die Gase sind.

Die andere Explosion ereignete sich im Februar d. J. an einem 20 m hohen Ofen, dessen Begichtung ebenfalls durch Parrytrichter nebst Zentralrohr erfolgte. Der Ofen verarbeitete den-

selben Möller für dieselbe Eisenqualität. Infolge eines Eisendurchbruchs mufste der Ofen 15 Stunden lang stillgesetzt werden. Obwohl der Ofen nach Beginn des Blasens gut Wind annahm, blieb er hängen und ging auch nach häufigem Stillsetzen nicht herunter. Nach etwa zweistündigem Blasen liefs ich den Ofen etwa 10 Minuten stehen, der Schmelzer war eben im Begriff, den Windschieber wieder zu öffnen, als der Ofen niederging. Aus dem Zentralrohr wälzte sich eine mächtige schwarze Wolke etwa 2 m hoch heraus und verteilte sich in Form eines Kugelabschnitts über die Gichtbrücke, von der von unten nichts zu sehen war. Kaum war diese Reaktion, die vielleicht eine Minute gedauert hatte, zu Ende, so wiederholte sich dieselbe nochmals genau wie das erste Mal. Kleinere und gröfsere Koksstücke wurden gleichzeitig aus dem Ofen geschleudert. Der ganze Vorgang spielte sich bei einer Entfernung von 60 m vom Hochofen lautlos ab. Ich bemerke, dafs durch die Undichtigkeit des Schiebers immerhin etwas Wind in den Ofen ging und dafs sich aus dem Kalkstein i. d. Minute 20 kg Kohlensäure entwickelten.

Über die Hochofenexplosion in Seraing verdanke ich die folgenden Angaben Hrn. Hiertz, der dieselben mir auf Veranlassung des Hrn. Generaldirektor Greiner hat zukommen lassen.

Der Ofen blies aus einer Mischung, welche mindestens 50 % feines Erz unter 25 mm Korngröfse enthielt, darunter 20 % feines Tafna und 18 % ganz feine Kiesabbrände, Bessemereisen. Trotz dieses feinkörnigen Möllers hat der Ofen bis zur Explosion regelmäfsig gearbeitet und täglich 200 t Eisen geliefert. Infolge einer Reparatur ist der Ofen acht Stunden aufser Betrieb gewesen. Nach Beginn des Blasens ist der Ofen hängen geblieben, obwohl der Winddruck schwach blieb, der Ofen also genau wie in Oberhausen Wind durchliefs. Nach vierstündigem Blasen wurde der Wind abgestellt und zwei Minuten später ging die Beschickung herunter. Kurz darauf erfolgte die Explosion, welche fast eine Minute dauerte. Der Ofen erbebte in den Fundamenten und es ist nur den starken Säulen und den soliden Bandagen zu danken, dafs er seine Form behielt. Der Parrysche Trichter wurde ganz zerbrochen und Stücke bis auf das Dach der Giefshalle geschleudert. Vom Brownschen Aufzug wurde die Blechhülle ganz verbogen und die gufseisernen Scheiben zerbrochen, während die Glocke nicht beschädigt wurde. Nach der Explosion war der Ofen 8 m tief, von der Beschickung sind etwa 100 cbm aus dem Ofen geworfen worden. Bis zur Explosion lief die Schlacke wie bei normalem Gange, nach derselben wurden etwa 15 t Eisen gegossen.

Bevor ich diese beiden letzten Explosionen kannte, glaubte ich, dafs man durch sofortiges Stillsetzen des Ofens nach dem Fallen diese Unfälle vermeiden könnte, indem man dann den ausgeschiedenen feinen Kohlenstoff durch ganz schwaches Blasen allmählich entfernte. Die beiden Explosionen beim stehenden Ofen zeigen aber, dafs diese Annahme nicht richtig ist. Betrachtet man den Ofengang in Seraing und dem andern Hüttenwerk, so findet man, dafs von eigentlichem Hängen gar keine Rede sein kann. Ein Ofen, der hängt, nimmt wenig, oft gar keinen Wind an; man ist genötigt, auf irgend eine Weise Hohlräume zu schaffen, um der Beschickung Gelegenheit zu geben, nachzufallen, und durch diese Auflockerung den Gasen den Abzug zu gestatten. In beiden Fällen läuft aber die Schlacke normal, die Gase treten in entsprechender Menge aus dem Ofen, da die Beschickung den Wind gut durchläfst, und trotzdem hängen beide Öfen. Die Öfen müssen also an anderer Stelle hängen, als im Schmelzraum, und jedenfalls sind beide Öfen genau da hängen geblieben, wo CO sich in C und CO_2 zerlegt hat. Bei diesem Vorgange tritt bekanntlich eine aufserordentliche Volumenvermehrung ein, und durch diese Volumenvergröfserung wird die Beschickung so fest an die Ofenwandung geprefst, dafs sie namentlich bei Öfen, die wenig Konizität besitzen, fest hängen bleibt. Der Hohlraum, der geblasen wird, liegt nun unmittelbar unter dem Teil der Beschickung, der den feinen Kohlenstoff enthält. Fällt nun die Beschickung in den glühenden, mit heifsen Gasen angefüllten Raum, so tritt die Reaktion von C und CO_2 sofort ein. Wie sich der Vorgang abspielt, lehrt der Hattinger Fall. Zuerst hängt der Ofen einige Zeit unten im Schmelzraum oder kurz darüber, und der feine Kohlenstoff lagert sich oben ab. Bekommt der Ofen dann unten Luft nach dem ersten Fallen, so bleibt er oben infolge des ausgeschiedenen Kohlenstoffs hängen. Meiner Meinung nach sind alle genannten Explosionen auf dieselbe Weise entstanden.

In welcher unglaublichen Menge sich bei einem hängenden Ofen der feine Kohlenstoff abscheiden kann, darüber habe ich, obwohl ich 39 Jahre hindurch durchschnittlich sieben Öfen im Betriebe gehabt habe, erst vor wenigen Wochen Aufschlufs erhalten. Ein Ofen hing plötzlich so fest, dafs er gar keinen Wind mehr annahm; nach zehnstündigem Hängen fiel er, blieb aber kurze Zeit darauf wieder hängen, das Resultat war dann ein ganz schwerer Rohgang mit fortwährendem kalten Hängen. Die Öffnung, die sich in dem Hängegewölbe gebildet hatte, durch welche die Beschickung in den Schmelzraum nachrückte, war klein und blieb klein, so dafs es etwa zehn Minuten dauerte, bis der Ofen nach jedem Fallen zur Ruhe gekommen war. Nach fünf Tagen fing der Ofen an, etwas mehr Wind zu nehmen, ging aber nach wie vor nur beim Abstellen des Windes, welches viertelstündlich etwa geschah, nieder. Als die Öffnung im Hängegewölbe

gröfser wurde, brachte das Gas nach dem Öffnen des Schiebers jedesmal eine Menge feinen Kohlenstoff mit; eine ganz schwarze, dicke Wolke kam oft mehrere Minuten lang aus dem Gasablafsventil. Dieser Vorgang wiederholte sich dann regelmäfsig, so oft der Ofen stillgesetzt wurde, und da dies viertelstündlich geschah und der Vorgang 30 Stunden dauerte, so können Sie sich ein Bild davon machen, welche Unmassen feinen Kohlenstoffs im Ofen abgelagert waren.

Durch Zufall habe ich auch die Erfahrung gemacht, dafs der ausgeschiedene feine Kohlenstoff ein starkes Hängen in den oberen Schachtpartien veranlafst. Ein Ofen, in dem Ferromangan erzeugt wurde, hatte infolge der Erneuerung des Zentralrohres einen sechzehnstündigen Stillstand. Der Ofen, der gegen die Vorschrift fast ganz voll begichtet war, hat anfangs etwa 2 Stunden lang gehangen, und als er dann unten gefallen war und die Schlacke normal lief, ist der Ofen doch oben hängen geblieben. Durch Lockerung des Zentralrohres fiel allmählich die Hälfte der Peripherie fort unter Entwicklung grofser schwarzer Staubmengen, die andere Hälfte blieb aber sitzen, obwohl sie ganz frei im Ofen hing und nur an dem Umfang eine Stütze hatte. Durch andauerndes Pendeln des losen Zentralrohres wurde auch dieser Rest nach und nach zum Fallen gebracht, wobei sich fortwährend die schwarzen Wolken entwickelten. Bemerken will ich, dafs der geblasene Hohlraum nur klein war, da das glühend gewordene Zentralrohr ein Weiterblasen nicht gestattete.

Das Hängen der Öfen wird erst dann gefährlich, wenn der Ofen unten normalen Gang annimmt und trotzdem hängen bleibt. Wird dann weiter geblasen, so entstehen gröfsere glühende Hohlräume, und wenn dann die Beschickung in diese fällt, so entstehen zuweilen die grofsen Explosionen. Um diese zu vermeiden, möchte ich empfehlen, den Schacht in saigeren Abständen von $^3/_4$ bis 1 m mit Löchern zu versehen, in welchen Stangen sitzen bleiben. Hängt dann der Ofen bei normalem Gang fest, so braucht man nur zu untersuchen, wo der Ofen hängt. Ist der Ort ermittelt, so genügt ein kleines Quantum Dynamit oder Schiefspulver, um den Ofen zum Fallen zu bringen. Man mufs aber dieses Mittel bald anwenden und vorher keine grofsen Hohlräume blasen. In Burbach hat man wiederholt hängende Öfen mit Dynamit ohne jeden Unfall zum Fallen gebracht, und wenn nur ein kleiner Hohlraum vorhanden ist, werden auch bei grofsen Kohlenstoffablagerungen keine Explosionen vorkommen.

Zum Schlufs möchte ich allen Herren meinen aufrichtigen Dank abstatten, die mir ihre Beobachtungen vor und nach den Explosionen so bereitwillig zur Verfügung gestellt haben. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich stelle den Vortrag zur Erörterung und erteile zunächst Hrn. Direktor Osann das Wort.

Direktor **Osann**-Halensee-Berlin: M. H.! Ich will mich kurz fassen. Auf die Frage der Ursachen des Hängens einzugehen, dazu ist nicht genügende Zeit vorhanden. Ich mufs auch gestehen, dafs diese sehr interessanten Erklärungen, die uns Hr. Direktor Schilling soeben gegeben hat, mir vollständig neu waren und, dafs ich sie erst in mir verarbeiten mufs. Ich wollte nur sagen, dafs ich mir die Ursachen dieser zerstörenden Wirkung bei Lösung eines Hochofenhängens anders gedacht habe, als Hr. Schilling. Ich habe auch in meiner Praxis, wie jeder Hochofenmann, schweres Hängen mehrfach erlebt und mufste an die Schilderungen denken, die mir aus dem oberschlesischen Kohlenbergbau mitgeteilt waren. Ich hörte, dafs die Bergleute schwer bedroht wurden durch das Niedergehen der Firsten in den Abbauen; die Decke geht nieder und Pferde und Menschen werden einfach gegen die Stöfse geschleudert und geradezu zerschmettert. Nun dachte ich mir, wenn sich im Hochofen ein Gewölbe gebildet hat — darüber sind alle einig, auch Hr. Direktor Schilling, dafs es sich bildet — und plötzlich niedergeht, so braucht man weiter keine Erklärung als die, dafs durch die Kompression ein starker Druck auf die Wände ausgeübt wird. Diesen Druck kann man sich sehr grofs vorstellen. Es stürzt das Gewölbe ein und die Erschütterung teilt sich dem Ganzen mit. Vor nicht langer Zeit hörte ich von einem Hochofenunfall, bei welchem der Hochofenschacht in sehr eigenartiger Weise zerstört wurde. Das Mauerwerk, das in normalem Zustande 800 mm stark war, war an einer Stelle, etwa 2 bis 3 m über dem Kohlensack, derart geschwächt, dafs auf einer Seite nur 50 mm, auf der anderen Seite 250 mm übrig blieben. Durchschnittlich war die Wandstärke nur noch 150 mm. Denken Sie sich nun, dafs ein schweres Hängen passiert und die Erschütterung gekommen wäre, so würde genau dasselbe Unglück eingetreten sein, wie in Hattingen.

Direktor **Schilling**: Ja, m. H., wenn Sie sich den Hohlraum ausrechnen, in welchem die Gase sitzen, so werden Sie finden, dafs beim plötzlichen Niedergehen der Beschickung ohne Explosion wohl stark geprefste Gase entweichen, aber niemals Erz aus dem Ofen geschleudert werden kann; denn in der Zeiteinheit gehen beim gewöhnlichen Betriebe oft mehr Gase durch die Beschickung. Selbst, wenn Sie annehmen, dafs die Beschickung wie ein Kolben heruntergeht und die Gase weder nach unten, noch nach oben entweichen können, so könnten vielleicht drei oder

vier Steinlagen gesprengt werden, der obere Schachtteil würde sich aber dann mit dem Inhalt auf den unteren wieder gesetzt haben.

Regierungs- und Gewerberat **Oppermann**-Arnsberg: M. H.! Der Herr Vortragende hat erwähnt, dafs sich um das Hattinger Unglück niemand vom Leder und niemand von der Feder gekümmert habe. Ich hatte als zuständiger Gewerbeaufsichtsbeamter amtlich darüber zu berichten. Ich habe den eingestürzten Ofen gesehen und den Verlauf untersucht. Dieser Umstand gibt mir Anlafs, einiges zur Sache zu bemerken.

Ich möchte dabei nicht auf die Frage eingehen, wie man derartigen Unfällen durch Führung des Betriebes entgegentreten soll, möchte also auch aufser Betracht lassen, welche Theorie hier anzunehmen ist, ob die von Hrn. Schilling angegebene, die mir sehr beachtenswert erscheint, oder ob eine alte, etwa die soeben von anderer Seite erwähnte, mafsgebend ist; ich möchte hier vielmehr die Frage berühren, wie man durch die Konstruktion des Ofens die Wirkungen der Explosionen schwächen kann. Jedenfalls kann zugegeben werden, dafs bei Explosionen grofse Kräfte ausgelöst werden und dafs der Ofen in den einzelnen Teilen hiergegen die nötige Widerstandskraft haben mufs. Ich habe aus dem Hattinger Vorfall und aus anderen ähnlichen Vorfällen, von dem Standpunkte aus, den ich zu vertreten habe, eine Lehre gezogen, was zu tun sei, um solchen Unglücksfällen vorzubeugen. Wir sind in der für die Genehmigung zur Errichtung von Hochöfen zuständigen Arnsberger Behörde zu der Meinung gekommen, dafs man vorschreiben müsse, dafs in Zukunft zunächst die Gichtbühne und alles, was als tragender Teil dabei in Betracht kommt, für sich allein und unabhängig von anderen Teilen konstruiert werden mufs. Die von der Gicht ausgehenden, brückenartigen Verbindungen mit Aufzügen oder benachbarten Hochöfen müssen ebenfalls konstruktiv in sich abgeschlossene besondere Teile bilden, die mit der Gichtbühne nicht starr verbunden sein sollen. Der Hattinger Fall zeigte eben, dafs derartig verbundene, sich nicht selbst tragende Brücken durch die stürzende Gichtbühne in die Tiefe gezogen waren. Dann ist es ferner nötig, dafs die zur Unterstützung des Schachtes und der Gichtbühne dienenden tragenden Teile unten, soweit sie mit ausbrechendem glühendem Eisen in Berührung kommen, glutsicher ummantelt werden. In Hattingen waren vier eiserne Säulen durch das ausfliefsende Eisen erweicht und eingeknickt, so dafs die von ihnen getragene Gichtbühne in die Tiefe ging. Bei einer dritten Forderung habe ich Widerstand gefunden: Es ist charakteristisch, dafs man in Westfalen zum Aufbau des Ofenschachtes Normalziegel und im Siegerlande grofse Schamotte-Formsteine von der Länge verwendet, die der Dicke der Ofenschachtwandung gleichkommt. In den rheinisch-westfälischen Werken will man nicht gern von der Verwendung der kleinen Normalziegel abgehen; ich glaube, dieser Widerstand ist gröfstenteils der Kostenfrage zuzuschreiben. Es wäre sehr interessant, wenn Hr. Direktor Schilling uns darüber seine Meinung mitteilen wollte, ob es nicht richtig wäre, in Zukunft zu verlangen, dafs die Verwendung von Normalziegeln aufgegeben würde. Ich glaube annehmen zu müssen, dafs ein aus Normalziegeln aufgebauter Ofenschacht wegen der zahlreichen Fugen gegen die aus dem Ofeninnern kommenden Angriffe weniger widerstandsfähig ist, als ein Ofenschacht, der aus grofsen Schamotte-Formsteinen aufgebaut ist.

Direktor **Schilling**: Ich möchte darauf erwidern, dafs das Mauerwerk der Rast beim zerstörten Hattinger Ofen noch 300 mm stark war. Infolge der Explosion hatte das stehengebliebene Mauerwerk in keiner Weise gelitten. Es ist ganz gleichgültig, ob Sie einen Schacht bauen von Normalsteinen oder anderen Steinen; weggefressen werden sie doch.

Vorsitzender: Wünscht noch Jemand das Wort? Es ist nicht der Fall, und ich schliefse daher die Erörterung. Ich glaube, dafs wir auch Hrn. Direktor Schilling für seinen interessanten Vortrag unseren verbindlichsten Dank schuldig sind. (Lebhafter Beifall.)

Wir gehen nun zum letzten Punkt der Tagesordnung über, dem Vortrag des Hrn. Dr. Menne:

Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen von Hochofenansätzen und dergleichen.

Dr. **Menne**-Siegen: M. H.! Es ist mir der ehrenvolle Auftrag zu teil geworden, an dieser Stelle über ein neues Verfahren zu berichten, welches auf dem Cöln-Müsener Bergwerks-Aktienverein ausgearbeitet worden ist und auf welches derselbe in den meisten Kulturstaaten Patente erworben hat. Ich kann mich hier kurz fassen, da in Heft 8 von „Stahl und Eisen“ Seite 508 und ff. darüber bereits von anderer Seite Eingehendes mitgeteilt worden ist. Der betreffende Aufsatz trägt den Titel: „Ein neues Verfahren zum schnellen Beseitigen von Ofenansätzen und dergl. und zum Beseitigen hinderlicher Metallmassen“. Dieser Titel wurde gewählt, weil die praktischen Erfolge des Verfahrens bis jetzt hauptsächlich in dieser Anwendungsart erreicht worden sind.

Ganz allgemein könnte man sonst sagen: „Ein Verfahren zum Niederschmelzen oder Durchlochen solcher Massen oder Gemenge, welche durch Sauerstoff oxydierbare Bestandteile enthalten".

Das Verfahren ist bis jetzt am häufigsten im Hochofenbetriebe angewendet worden und zwar hauptsächlich zum schnellen Öffnen des „fest gewordenen" Stichloches und der zugelaufenen Blasformen. Die die Öffnungen zusetzenden Massen bestehen meist aus Eisen, oder aus Gemengen von Eisen mit Schlacken, Kohlenstoffausscheidungen, Cyanverbindungen u. s. w. Sie sind oft so hart, dafs es kaum möglich ist, dieselben mit Stahlmeifseln und Stangen zu durchbohren; jeder Hochöfner weifs, dafs hierzu nicht selten eine Arbeit von 4 bis 5 Stunden und manchmal noch mehr erforderlich ist, wobei manche Stahlstange zerschlagen wird. Zudem besteht noch die Gefahr, besonders bei Rohgang, dafs der Ofen unten einfriert, wenn die erstarrenden Massen nicht rechtzeitig abgezogen werden können, oder anderseits, dafs die im Ofen höher steigende Schmelzmasse die Formen verbrennt, so dafs es von minutlich wachsender Wichtigkeit ist, den Ofen baldmöglichst zu entleeren.

Das neue Verfahren bietet nun hier die aufserordentliche Betriebserleichterung, dafs mit ihm diese Gefahren in wenigen Minuten abgewendet werden können. Das Aufschmelzen des versetzten Stichloches beim Hochofen dauert selbst bei einem einen Meter tiefen Ansatz höchstens 5 Minuten, oft weniger als eine Minute. Das Verfahren besteht kurz in Folgendem:

Man erhitzt die Massen auf irgend eine Weise, am besten mit der Knallgasflamme, bis zur Entzündungstemperatur ihrer verbrennbaren Bestandteile und prefst alsdann Sauerstoff mit hohem Druck, bis beiläufig über 30 Atm. dagegen. Hierdurch wird die Flamme zwar kälter, oder auch ganz ausgeblasen, aber die Verbrennungswärme der verbrennbaren Bestandteile bringt nun die Massen zum Schmelzen und der hohe Druck prefst die oxydierten und geschmolzenen Massen von der Schmelzstelle hinweg und aus dem sich bildenden Loche heraus, so dafs der Sauerstoff immer neue Angriffspunkte an verbrennbarem Material findet; andernfalls würde er gegen bereits verbranntes Material strömen und dieses nur kalt blasen. Der Sauerstoff selbst nämlich, dem Gesetze sich ausdehnender Gase folgend, kühlt sich bedeutend unter 0° ab und es könnte auf den ersten Blick paradox erscheinen, dafs hiermit ein Effekt erzielt wird, den man mit der Hitze der heifsesten aller Flammen, der Knallgasflamme, allein nicht erreichen kann. Es liegt dies eben daran, dafs ein Raumteil verbrennendes Eisen etwa 5000 mal mehr Wärmeeinheiten entwickelt, als ein Raumteil Wasserstoff. Die theoretischen Gründe und rechnerischen Belege hierfür sind in dem genannten Aufsatze in „Stahl und Eisen" bereits niedergelegt und ich will durch Wiederholung derselben Ihre Aufmerksamkeit nicht in Anspruch nehmen. Ich möchte nur eine kurze Betrachtung anstellen über die Wirkungsweise der vorliegenden Methode.

Die heifseste Stelle in der Knallgasflamme beträgt freilich über 2000° C. und man kann auch schon in der luftgespeisten Flamme des allbekannten Bunsenbrenners dünne Platindrähte zum Schmelzen bringen. Hält man aber dickere Drähte hinein, so werden sie kaum noch rotglühend, weil die Wärmeableitung der gröfseren Masse stärker ist als die Wärmezufuhr. Ebenso kann man mit der Knallgasflamme wohl dünne Bleche durchschmelzen; wird die Masse aber wesentlich gröfser als der Flammenkörper, so hört das auf, und die zugeführte Wärme verteilt sich in der Masse des Blockes. Man ist also abhängig von der Gröfse der Masse und der Gröfse der Flamme.

Das vorliegende Verfahren besitzt nun den Vorzug, dafs es ganz unabhängig von der Wärmeableitung macht, so dafs man mit der kleinsten Flamme in die gröfste Masse einschmelzen kann. Auch dieses besorgt der ungewöhnlich hohe Druck, indem er die geschmolzenen Moleküle schneller hinwegprefst, als die Wärmeableitung in Kraft treten kann. Dies läfst sich experimentell beweisen. Gelingt nämlich die Anwärmung eines kalten Eisenblockes an einer Stelle auf Weifsglut in kurzer Zeit, so bleibt der Block auch beim Durchschmelzen so kalt, dafs man die Hand darauf legen kann. Einige Schwierigkeit bietet nur die Einleitung der Schmelzung bei kalten Stücken; ist dieser Punkt überwunden, so schreitet die Schmelzung rapide fort und in wenigen Minuten sind Stücke von beträchtlicher Dicke durchlocht.

Für die Praxis ist natürlich die Preisfrage von Bedeutung. Was kostet es, um nach dieser Methode das versetzte Stichloch zu öffnen? Die Antwort lautet zum Glück günstig. Das Kubikmeter = 1000 l Sauerstoff ist heute im Handel, in Stahlflaschen auf 125 Atm. komprimiert, für 2 bis 3 *M* zu beziehen und wird wahrscheinlich bald noch bedeutend billiger werden. Theoretisch kann man mit der Verbrennungswärme von 1 kg Eisen weitere etwa 4,5 kg kaltes Eisen zum Schmelzen bringen und bedarf hierzu etwa 260 l Sauerstoff, womit also im ganzen 5,5 kg kaltes Eisen verflüssigt werden könnten. Wenn auch diese theoretische Möglichkeit in der praktischen Ausführung bei weitem nicht zu erreichen ist, so hat doch bereits die Erfahrung gelehrt, dafs das Aufschmelzen des Stichloches und der Formen nur einige Mark kostet: 3 *M*, 5 *M* und bei schweren Fällen wohl auch mal 10 *M*. Somit ist das Verfahren sogar billiger, als das stundenlange Aufmeifseln, wobei, ganz abgesehen von der zu bezahlenden Arbeitskraft, eine Menge Stahlstangen zerschlagen werden, die auch nicht billig sind. (100 kg etwa 80 *M*.)

Der Hauptvorzug des Verfahrens besteht natürlich in der Sicherheit und Schnelligkeit der Ausführung, wodurch weiteren schweren Betriebsstörungen vorgebeugt wird, und man darf wohl

kühnlich behaupten, dafs ein vollständiges Einfrieren eines Hochofens bei Rohgang durch rechtzeitige Zuhilfenahme des Verfahrens in den meisten Fällen sicher zu verhindern ist, da man nach allen Richtungen (auch vertikal) schmelzen kann und in wenigen Minuten zu der flüssigen Ofenmasse gelangt und die Formen immer öffnen kann.

Zu dem Säubern der zugelaufenen Blasformen möchte ich noch eines bemerken. Man könnte glauben, dafs bei der enormen Hitzeentwicklung auch die kupferne Blasform zerstört werde. Dies ist aber keineswegs der Fall, wie sich leicht an einer zusammengeschraubten Kupfer- und Eisenplatte zeigen läfst. Schmilzt man mit dem nötigen Druck die Eisenplatte durch, so trifft das Kupfer der kalte Sauerstoffstrahl und hält dieses kühl, während ringsherum das verbrennende und schmelzende Eisen weggeblasen wird. Auf diese Weise bleibt Kupfer, Bronze, Messing u. s. w. völlig unversehrt, da es im Sauerstoffstrom, auch bei Rotglut, nicht abbrennt.

Die Apparatur zu diesem Verfahren ist eine sehr einfache: zwei Stahlflaschen für Sauerstoff und Leuchtgas, Druckregler, Druckschläuche und der Gebläsebrenner, der nach Art des bekannten Daniellschen Hahnes konstruiert ist. Die näheren Details anzugeben, dürfte hier wohl zu weit führen.

Die Anwendbarkeit des Verfahrens ist eine sehr mannigfache. Aufser bei Hochöfen, Martinöfen, Kupolöfen dürfte es wohl auch zum Öffnen des Abstiches bei Giefspfannen, bei erkaltetem Stahl oder abgebrochenem Stopfen Verwendung finden. Man kann natürlich auch unverbrennbare Schlacken u. s. w. mit Leichtigkeit beseitigen, wenn man der Flamme zwar hohen Druck, aber keinen Sauerstoffüberschufs gibt. Besonders bewährt hat sich das Verfahren da, wo es sich um schnelle Demontierungen handelt, indem es die oft Stunden und Tage dauernde Arbeit des Durchknarrens, Abkreuzens von schweren Trägern, Winkeleisen, Fundamentschrauben, Panzerplatten u. s. w. auf wenige Minuten reduziert. Ich will zum Schlufs noch einige Beispiele erwähnen. Ein Hochofen sollte ausgekratzt werden: die nötige Öffnung wurde aus dem Rastpanzer herausgeschmolzen. Die Durchbruchsrisse im Gestell eines Hochofens konnten nicht gestopft werden, weil das Durchbruchsloch im Gestellpanzer zu klein war: es wurde gröfser geschmolzen. Ein Kupplungsstück in der Walzenstrafse eines Blechwalzwerkes mufste ausgewechselt werden und ging selbst nach mehrtägigen Anstrengungen nicht von der Achse. Es wurde bis auf die Achse, ohne diese zu verletzen, durchgeschlitzt und konnte nun in einer halben Stunde heruntergebracht werden.

Im Garten der Tonhalle sollen jetzt gleich durch einige Schmelzversuche das Prinzip und die Brauchbarkeit des Verfahrens gezeigt werden. Freilich können wir hier kein Stichloch aufschmelzen, da gröfsere rotglühende Massen hier nicht gut aufzustellen sind; wenn Sie aber sehen, dafs kalte Stahlstücke in kurzer Zeit durchlocht werden können, so werden Sie gewifs nicht zweifeln, dafs dieses bei rotglühenden Massen erst recht der Fall ist. Ich bitte die Herren, welche sich für die Sache interessieren, sich nach Schlufs dieser Vorträge in den Garten zu bemühen, und danke Ihnen allen für Ihre freundliche Aufmerksamkeit. (Beifall.)

Direktor **Schruff**-Duisburg-Hochfeld: In dem Artikel der Zeitschrift „Stahl und Eisen" Nr. 8 über das Mennesche Verfahren behauptet Hr. Dr. Weeren, dafs es bis jetzt kein geeignetes Mittel zur Beseitigung von Ansätzen bei Hochöfen und dergleichen Öfen gebe, dafs auch das elektrische Brennverfahren aus naheliegenden Gründen sich keinen Eingang in die Praxis habe verschaffen können. Diese Behauptung entspricht nicht den Tatsachen. Ich habe im Jahre 1899 das Patent Nr. 102 529 auf den Namen der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" in Bruckhausen genommen. Dasselbe lautet: „Verfahren zur Beseitigung von Ofenansätzen und dergleichen bei Hoch-, Kupol- und anderen metallurgischen Öfen, dadurch gekennzeichnet, dafs der schwer schmelzbare Ansatz durch die Wärme eines zwischen dem Ansatz und einer Kohlenelektrode erzeugten elektrischen Lichtbogens geschmolzen wird." Das Verfahren hat sich in den vier Jahren seines Bestehens sehr gut bewährt. Dasselbe besteht kurz in Folgendem: Der eine Pol einer Dynamomaschine von gewöhnlicher Lichtspannung von wenigstens 200 Ampère — bei 300 bis 400 Ampère ist der Effekt um so viel gröfser — wird mit dem Ofen direkt oder indirekt in leitende Verbindung gebracht, während der andere Pol isoliert nach der Verwendungsstelle geführt wird und in eine starke Brennkohle endigt. Sobald man den Ofen an irgend einer leitenden Stelle mit dem Brennstift berührt, bildet sich ein sehr starker Lichtbogen, und die schmelzbaren Massen werden flüssig. Das Verfahren ist vorzugsweise benutzt worden, um mit Eisen und Schlacken versetzte Stichlöcher, welche mit Stahlstangen nur sehr schwierig oder gar nicht zu öffnen waren, aufzubrennen. Aber auch für alle anderen vorkommenden Arbeiten: beim Aufbrennen und Entfernen zugelaufener oder angeschweifster Blasformen, beim Ausschneiden von Löchern aus dem Panzer, bei Montagen und Demontagen von Ofenteilen, die wegen der Gase und der Hitze nicht zugänglich sind, hat sich das Verfahren vorzüglich bewährt. Das blofse Berühren der entsprechenden Stelle mit einem Kohlenstift, der sich an genügend langer Zuleitungsstange befindet, genügt, um das Stück ab- oder durchzuschmelzen.

Ich erinnere mich z. B. eines Falles, dafs beim Einbau eines Zentralrohres die Löcher aus Versehen falsch gebohrt waren. Das Einknarren neuer Löcher hätte gewifs sehr lange Zeit in Anspruch genommen. Mit Hilfe des elektrischen Brennverfahrens waren neue Löcher in einigen

Minuten angebracht. Als Beweis für die Zweckmäfsigkeit des Verfahrens mag noch dienen, dafs in den jüngsten Tagen ein grofses Werk des Saarreviers die Lizenz des Verfahrens erworben hat.

Dr. **Menne**: Ich möchte bemerken, dafs ich nicht der Verfasser des Aufsatzes bin und dafs ich gar nicht daran zweifle, dafs es sich auch mit dem elektrischen Strom ausführen läfst. Ich kenne das Verfahren aber nicht und kann mir deshalb auch persönlich kein Urteil darüber erlauben. Das Einzige, was ich aus meiner Erfahrung dagegen sagen könnte, ist, dafs man grofse Kräfte haben müfste, die nicht jeder zur Verfügung hat. Man braucht etwa 200 Ampère. Eine solche Stärke steht aber nicht immer zu Gebote, ist höchstens bei gröfseren Werken zu haben. Im übrigen zweifle ich gar nicht daran, dafs es sich in der Weise ausführen läfst.

Direktor **Schruff**: Man mufs allerdings einen Strom von mindestens 200 Ampère haben, aber man braucht keine Schläuche, keine Gasflaschen u. s. w. Wenn man die 200 Ampère hat, dann dreht man die Kohle, wo man sie hinführen will, und die Sache brennt. Wie gesagt, mufs man aber doch 200 bis 300 Ampère haben.

Vorsitzender: Es hat sich niemand mehr zum Worte gemeldet. Die Experimente, von denen Hr. Dr. Menne gesprochen hat, werden Ihnen gleich im Garten der Tonhalle vorgeführt werden. Ich schliefse die Versammlung.

(Schlufs der Versammlung: 4 Uhr Nachmittags.)

In dem Verbindungssaale der Tonhalle hatte der Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein zu Creuzthal i. W. einige etwa 400 mm starke Blöcke aus Roheisen, Schmiedeisen und Stahl ausgestellt, welche nach seinem patentierten Verfahren D. R. P. Nr. 137588 in etwa drei Minuten durchgeschmolzen waren. Desgleichen waren die patentierten Apparate, Brenner mit feuerfest ummantelter Spitze und solche, deren Kopf mit einer besonders eingerichteten Wasserkühlung versehen ist, letztere angefertigt von Dango & Dienenthal in Siegen, ausgelegt.

Nach Beendigung der Vorträge wurde im Garten der Tonhalle das Verfahren praktisch vorgeführt. Stahlblöcke von 120 mm Dicke waren in horizontaler wie in vertikaler Richtung im Nu durchlocht. Besonderes Staunen erregte folgendes Experiment: Eine Eisenplatte und Kupferplatte waren aufeinander abgeschliffen und zusammengeschraubt. Es wurde nun die Eisenplatte von der Kupferplatte durch Schmelzen weggeblasen, ohne das Kupfer im mindesten zu verletzen. Man erhielt hierdurch die Überzeugung, dafs man nach dem vorgeführten Verfahren eine zugelaufene Blasform oder Schlackenform ohne jede Gefahr für das Kupfer säubern kann. Reicher Beifall belohnte die wohlgelungenen Vorführungen.

* * *

An die Hauptversammlung schlofs sich das übliche gemeinsame Mittagsmahl, das über 500 Teilnehmer in froher Stimmung vereinigte. Den Trinkspruch auf Se. Majestät den Kaiser brachte der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Dr. Lueg, aus, dessen kernige Rede begeisterten Widerhall fand und zur Absendung des folgenden Telegramms Anlafs gab:

> „Ew. Majestät dem machtvollen Schutzherrn jeglicher deutscher Arbeit huldigen die aus allen deutschen Gauen und dem Auslande zahlreich versammelten deutschen Eisenhüttenleute, die in ihrer heutigen Hauptversammlung in erster Linie die für den Schiffbau insbesondere wichtige Frage des weichen und harten Konstruktionsmaterials und die Verhältnisse der Schwesterindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika erörtert haben und Ew. Kaiserlichen Majestät unverbrüchliche Treue geloben in guten und in bösen Tagen."

Auf das an Se. Majestät gerichtete Telegramm ging am 29. April beim Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Dr. ing. C. Lueg die nachstehende Antwort ein:

> „Seine Majestät der Kaiser und König lassen Ew. Hochwohlgeboren ersuchen, allen Teilnehmern an der dortigen Hauptversammlung deutscher Eisenhüttenleute für das erneute Gelöbnis der Treue Allerhöchst ihren Dank zu übermitteln.
>
> Auf Allerhöchsten Befehl — Der Geheime Kabinettsrat *von Lucanus*."

Hr. Dr. Beumer feierte die fünf neuernannten Ehren-Doktor-Ingenieure des Vereins, die HH. Dr. ing. Geheimrat C. Lueg und Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf, Dr. ing. Geheimrat Haarmann, Dr. ing. Fritz W. Lürmann-Osnabrück und Dr. ing. Geheimrat Jencke-Dresden, in trefflicher, wiederholt von stürmischem Beifall unterbrochener Rede.

Dr. ing. Geheimrat Haarmann gedachte darauf zunächst der grofsen Verdienste, die sich die Abgeordneten Dr. Beumer und Macco im Parlament um die deutsche Industrie erworben haben, und toastete dann auf die Vortragenden der heutigen Hauptversammlung. Den Schlufs der offiziellen Reden bildete Geheimrat Dr. Weddings Trinkspruch auf die Frauen. — Ein aus „Norden" stammendes gemeinsames Tafellied trug nicht wenig zur Hebung der Fröhlichkeit bei.

Hohlgeprefste Achsen.

Unter diesem Titel berichtet C. Mercader in einem Vortrage vor dem „Iron and Steel Institute" über die Entwicklung der Fabrikation von Eisenbahnwagenachsen in den Homestead Steel Works der Carnegie Steel Company, Pittsburg, Pa.

Ein gewalzter, runder und gleichmäfsig erhitzter Stahlblock wird in eine zweiteilige Matrize eingeführt, welche eine der grob abgedrehten Achse entsprechende Höhlung besitzt. Nachdem die Matrizen auf dem erhitzten Block festgekeilt sind, wird der letztere gleichzeitig an beiden Enden in seiner Achsenrichtung von zwei cylindrischen Dornen durchbohrt, welche das Metall nach aufsen drängen, so dafs die Matrizenhöhlung vollständig ausgefüllt wird. Der Block wird auf ungefähr 1000 ° C. erhitzt, und der gesamte hydraulische Druck, welcher für die Lochung mit einem Dorn von 3 Zoll Durchmesser benötigt wird, beträgt ungefähr 50 t. Während des letzten Endes des Hubes ist ein Gesammtdruck von etwa 150 t erforderlich, weil der Block seine ursprüngliche Hitze durch die Berührung mit der Matrize verliert und die Enden der Achse geformt werden, wobei ein Zurückfliefsen des Metalls gegen den Dorn stattfinden kann. Es ist durchaus notwendig, dafs die Temperatur des Blockes in allen Teilen möglichst gleichmäfsig ist, da der von dem Dorn zu überwindende Widerstand von der Temperatur abhängt. Die in Homestead ausgeführten Versuche zeigten, dafs die untere Temperaturgrenze für eine erfolgreiche Lochung, soweit sich beurteilen liefs, ungefähr bei 850 ° C. lag. Bei dieser Temperatur drang der Dorn mit Schwierigkeit ein und erforderte einen Anfangsdruck von ungefähr 250 t und einen Enddruck von 500 t, wobei die Matrize sehr gut ausgefüllt und eine gut aussehende Achse erzeugt wurde. Bei einer Temperatur von etwa 950 ° C. betrug der am Ende des Hubes erforderliche Druck etwa 250 t, bei 1050 ° C. war ein Druck von ungefähr 150 t ausreichend.



Abbildung 1. Hydraulische Achsenpresse.

Die nach den Lieferungsvorschriften der Pennsylvania-Eisenbahn vorgenommenen Schlagproben, bezüglich deren Einzelheiten auf die Quelle verwiesen sei, lassen den Schlufs ziehen, dafs bei Einhaltung einer für das Lochen geeigneten Temperatur durch das Hohlprefsverfahren Eisenbahnwagenachsen von hervorragender Güte hergestellt werden können. Besonders hat es sich herausgestellt, dafs die hohlgeprefsten Achsen eine gröfsere Festigkeit als die gewöhnlichen vollen Achsen besitzen und dafs das Metall infolge der inneren und äufseren Bearbeitung von gleichartigerer Beschaffenheit ist.

Die zur Lochung dienende Presse ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. *A* und *B*

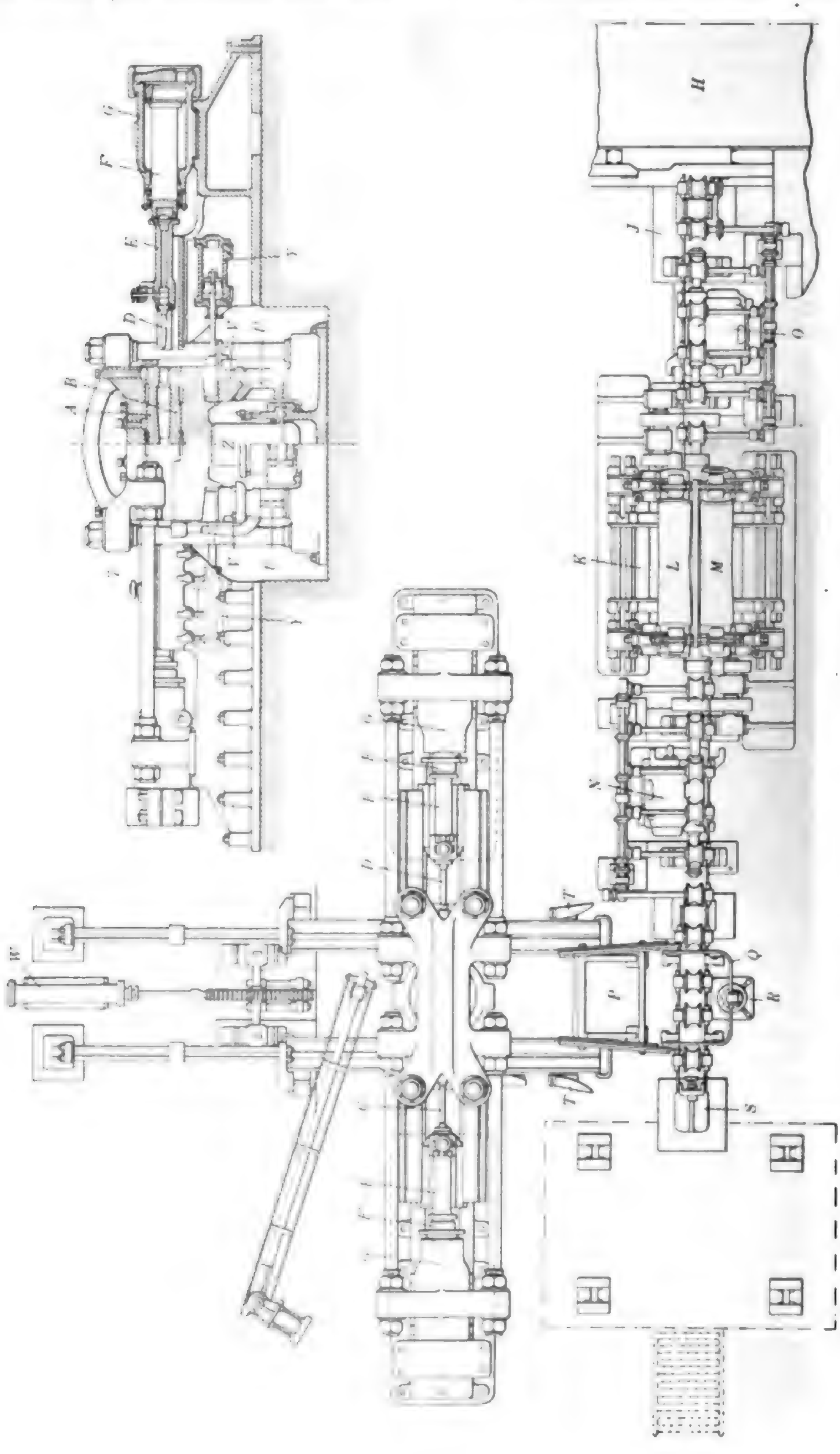


Abbildung 2. Einrichtung zur Herstellung hohlgeprefster Achsen.

sind die beiden Matrizen, die beiden Dorne *C* und *D* dringen achsial in die Matrizenhöhle ein, sie haben ihre Führung in *E* und erhalten ihre Bewegung durch die Kolben *F* der hydraulischen Cylinder *G*. Die Dorne sind genügend lang, um in die Rohachse bis über den Radsitz eindringen zu können. *H* ist ein kontinuierlicher Wärmofen und *J* ein Rollgang für die Zuführung der Blöcke. Zwischen dem Ofen und der Presse befindet sich eine Richtmaschine *K*, welche aus einem Paar Schrägwalzen *L* und *M* besteht, letztere werden durch zwei elektrische Motoren *N* und *O* von 100 P. S. getrieben. Dieses Walzenpaar (Abbild. 3) nimmt den Block in Empfang, setzt ihn in Umdrehung und führt ihn in der Längsrichtung fort, während welcher Operation er vollkommen gerichtet und gerundet wird. Da der Durchmesser der Schrägwalzen ungleich ist, wird die Rohachse gegen eine Bodenführung geprefst, welche sich zwischen den Walzen befindet; hierdurch wird aller Glühspan entfernt und die Rohachse gelangt mit reiner und glatter Oberfläche in die Presse. Die Schrägwalzen machen 160 Umdrehungen in der Minute und die Rohachse legt 5 Zoll während einer Umdrehung zurück, so dafs sie für den Durchgang durch die Walzen etwa 10 Sekunden benötigt. Ein Rollgang befördert die Rohachse zu einer seitlichen Transportvorrichtung *P*, welche im wesentlichen aus geneigten Gleitschienen und einem Kipprahmen *Q* besteht, welcher durch einen hydraulischen Cylinder *R* betätigt wird. Wenn die Rohachse durch Anstofsen gegen einen Puffer *S* zum Stillstand gebracht ist, wird der Rahmen *Q* gehoben und die gerichtete Rohachse rollt auf die auf einem seitlich bewegbaren Schlitten angeordnete untere Matrize *B*, die darauf in die Presse unter die obere Matrize gebracht wird. Zur Zentrierung der Rohachse in der Matrizenhöhlung dienen die seitlichen Führungen *T*. Für die seitliche Bewegung ist ein Geleis *U* vorgesehen, auf dem die Schlitten *V* gleiten und auf welchen der Matrizenkopf in seiner untersten Stellung aufruht. Diese Schlitten sind durch ein Querhaupt mit dem Kolben des Cylinders *W* verbunden, so dafs sie vor- und rückwärts bewegt werden können. Durch hydraulische Cylinder *Y* werden Keile unter den Matrizenkopf geschoben, so dafs der letztere unterstützt und in gehobener Lage festgehalten wird. Das Heben des Matrizenkopfes geschieht durch den Plungerkolben *Z*. Die rückseitigen Enden der Dorne legen sich hinter die Kopfflächen der Rohachse und pressen dieselbe nach innen in die Matrizenhöhlung, wodurch die Enden der Achse geformt werden. Um die fertig geschmiedete Achse aus der Maschine zu entfernen, werden die Dorne zurückgezogen, die Keile entfernt, der Plunger herabgeführt und die untere Matrize mit Achse auf

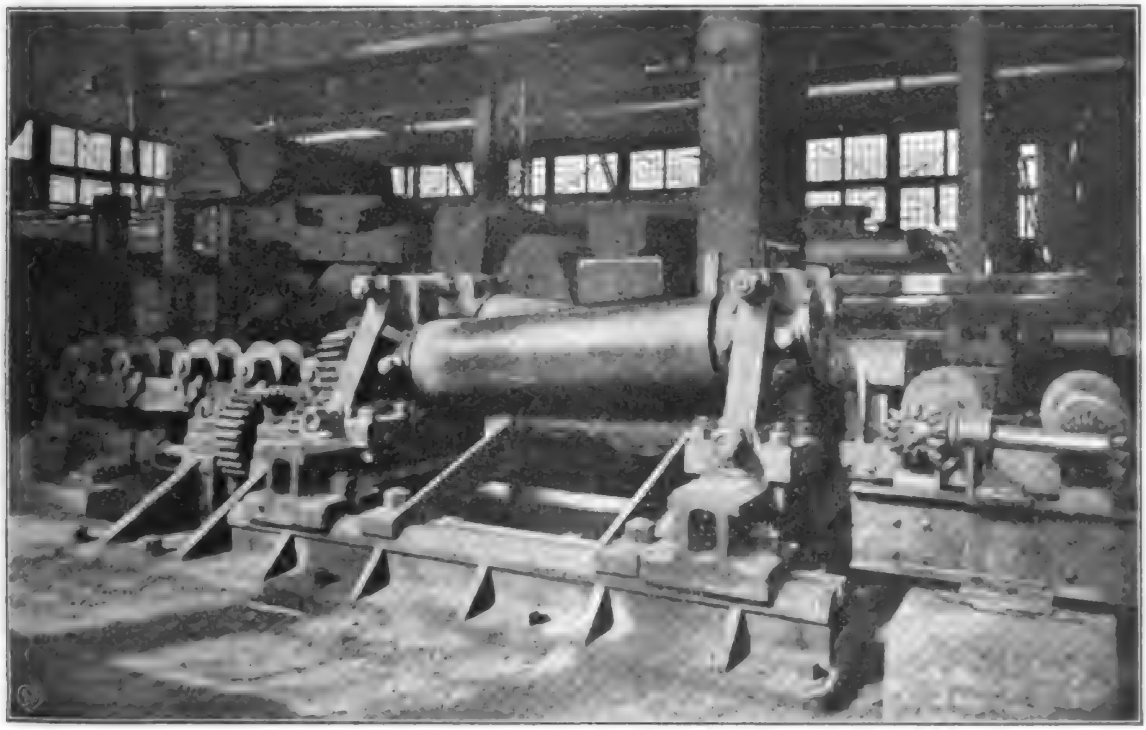


Abbildung 3. Block - Richtmaschine.

den Schlitten nach der entgegengesetzten Seite der Maschine gebracht, worauf die Achse von einem hydraulischen Kran aufgenommen und nach dem Kühllager befördert wird. Die Schlitten werden darauf in ihre erste Lage zurückgebracht und sind zur Aufnahme einer neuen Achse fertig.

Eine bedeutende Verbesserung der Ergebnisse und eine geringere Abnutzung der Matrizen hat man dadurch erzielt, dafs man die Rohachsen nach dem Erhitzen und vor dem Schmieden dem oben beschriebenen Richtverfahren unterzog. Man überlieferte dadurch die Achse der Presse in einem möglichst vollkommenen, geraden und fertigen Zustand, anstatt den Matrizen die Aufgabe zuzuweisen, diejenigen Biegungen und Unregelmäfsigkeiten zu beseitigen, welche eine notwendige Folge der vorgängigen Erhitzung sind.

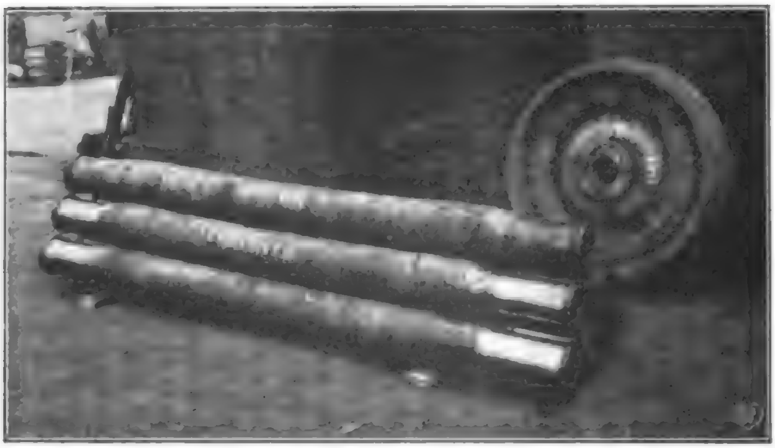


Abbildung 4. Hohlgeprefste Achsen.

Um dem Schwinden des Stahls beim Abkühlen Rechnung zu tragen, entspricht die Höhlung der Matrize der Gröfse der Achse in heifsem Zustande. Die Metallverdrängung der Dorne ist ungefähr um 1 Cubikzoll gröfser als der Unterschied zwischen dem Rauminhalt der Matrizenhöhlung und der Rohachse. Um allen Umständen bei der Fabrikation dieser Wagenachsen Rechnung zu tragen, mufs die Presse für einen Gesamtdruck von 350 bis 400 t gebaut sein, entsprechend einem Druck von etwa 1500 Pfd. auf den Quadratzoll. Um die Dauer der Dorne zu verlängern und die Gefahr ihrer Beschädigung durch die Hitze zu vermeiden, mufs das Lochen sehr schnell ausgeführt werden. Dies kann in 4 bis 5 Sekunden geschehen, indem man die hydraulischen Cylinder und den Accumulator mit einem entsprechend weiten Rohrstrang verbindet und besonders konstruierte Vierweghähne benutzt. Die Hilfsteile der Presse erfordern für ihre Betätigung einen hydraulischen Druck von 500 Pfd. auf den Quadratzoll. Die benötigte Wassermenge ist verhältnismäfsig klein. Eine $22 \times 36\frac{3}{8} \times 5\frac{3}{4} \times 36$ Zoll Hochdruckpumpe und eine $22 \times 36\frac{3}{8} \times 10 \times 36$ Zoll Niederdruckpumpe, welche insgesamt 200 P.S. erfordern, sind ausreichend, um vier Pressen zu bedienen. In der Versuchsanlage zu Homestead überstieg die für die Herstellung einer Achse erforderliche Zeit nicht zwei Minuten. Rechnet man aufserdem zwei Minuten für das Reinigen und Fertigmachen der Matrizen, Abkühlen der Dorne u. s. w., so beträgt die Leistung einer Presse 15 Achsen in der Stunde oder 300 Achsen in 20 Stunden, was das Dreifache derjenigen Menge ist, welche man bei gleichem Fabrikat mit einem Hammer in den besten amerikanischen Werkstätten erreicht. Die Anzahl der zur Arbeit benötigten Leute ist in beiden Fällen dieselbe. Die nach diesem Verfahren hergestellten Achsen sind dadurch ausgezeichnet, dafs sie ein minimales Gewicht mit maximaler Festigkeit verbinden, ferner besitzen sie nach Mercaders Ansicht mehr Elastizität als die gegenwärtig gebräuchlichen und sind daher einem Bruch infolge plötzlicher Beanspruchung weniger ausgesetzt. Ihre Anwendung im Eisenbahnbetrieb müfste demnach zu einer direkten Materialersparnis nicht nur gegenüber den vollen Achsen, sondern auch den anderen, dem Verfasser bekannten Systemen von hohlen Achsen führen. Allgemein gesprochen sind die bisher gebräuchlichen hohlen Achsen entweder durch Giefsen oder durch Pressen durchgehender Hohlräume und nachheriges Schmieden, oder durch Ausbohren des vollen Metalls hergestellt. Diese Methoden sind nach Mercader nicht einwandsfrei, weil sich durch diese entweder keine Achse von genügender Festigkeit und Leichtigkeit herstellen läfst, oder die Fabrikation zu teuer wird. Der Umstand, dafs sich die durch das beschriebene Prefsverfahren erzeugten Höhlungen an den Enden der Achsen befinden, von wo sie sich nach der Mitte zu bis über den Radsitz erstrecken, bildet einen Vorteil, weil die durch das Eindringen der Dorne ausgeübte schmiedende Wirkung das Metall fester und die Achse widerstandsfähiger gegen Bruch macht. Die Kombination der hohlen Enden mit einer vollen Mitte bietet angeblich den Vorteil vor ganz hohlen Achsen, dafs allen Anforderungen der Schlagprobe und der in den Kurven stattfindenden Torsion vollständig genügt wird, wogegen eine vollständig hohle Achse bei der Schlagprobe in der Mitte bald deformiert

und die Schlagprobe unsicher wird. Bezüglich des Übergangs vom hohlen zum vollen Querschnitt ist es wichtig, dafs derselbe gleichmäfsig zunimmt; die Spitze des Dorns ist daher nach einer Parabel gekrümmt. Alle beim Durchlaufen von Weichen und Kreuzungen verursachten Erschütterungen werden daher an den Achsenkörper gleichmäfsig übertragen, ohne dafs das Metall in irgend einem Querschnitt eine übermäfsige Beanspruchung erfährt. Diese gleichmäfsige Übertragung der Erschütterungen wird auch durch den Umstand erleichtert, dafs die Dichtigkeit des Metalls mit dem Querschnitt wechselt; dasselbe ist in dem vollen Teil am wenigsten dicht, die Erschütterungen werden daher von den leichteren zu den volleren Querschnitten ohne Störung fortgeleitet. In dem gegenwärtigen Betrieb bricht die volle Achse häufig oder erhält Risse an der Verbindungsstelle zwischen Achsschenkel und Radsitz oder hinter dem Radsitz, gewöhnlich eine Folge von Saigerung und Lunkerbildung, die bei den nach dem Mercaderschen Verfahren hergestellten Achsen vermieden werden sollen.

Die gröfsere Steifigkeit und Festigkeit der hohlgeprefsten Achse wurde aufser durch die Schlagprobe durch die folgende Beladungsprobe bewiesen. Ein Carnegie-Erzwagen, welcher ein mit vollen Normalachsen und ein mit geprefsten Hohlachsen ausgerüstetes Radgestell besafs, wurde mit 43 425 kg Kalkstein beladen. Das Bruttogewicht des Wagens betrug 59 220 kg. Der Unterschied der Durchbiegungen bei dem beladenen und bei dem leeren Wagen betrug, in der Mitte der Achsen gemessen, $^1/_{128}$" (0,2 mm) für die hohlgeprefsten, und $^1/_{32}$" (0,8 mm) für die vollen Achsen, die Durchbiegung der vollen Achse war demnach um $^3/_{128}$" (0,6 mm) gröfser. Es ist natürlich für die Dauer der Achse von der gröfsten Wichtigkeit, diese Durchbiegung auf ein Minimum zu beschränken; wenn der Wagen in Bewegung ist, findet ein beständiger Wechsel der Beanspruchung in den verschiedenen Teilen der Achse statt, da die untere Hälfte auf Druck und die obere auf Zug beansprucht wird; hierdurch wird Rifsbildung verursacht. Je kleiner daher die Durchbiegung, desto gröfser ist die Dauer der Achse.

Es leuchtet ein, dafs die Achse beim Fertigmachen nach dem bisherigen Verfahren dadurch bedeutend geschwächt wird, dafs man die durch das Schmieden verdichtete Aufsenhaut beseitigt. Bei dem beschriebenen Verfahren wird in dem Innern der Achse durch die schmiedende Wirkung der Dorne eine zähe, dichte Haut gebildet, welche nicht entfernt wird, sondern ein wesentliches Mittel bildet, um die Festigkeit der Achse zu steigern. Da die Achse ferner durch die Matrize ihre genauen Abmessungen erhält, ist es unnötig, sie auf ihrer ganzen Länge zu bearbeiten, es werden daher nur die Achsschenkel und Radsitze abgedreht (Abbildung 4).

Von den Howard Axle works und den Altoona-Werkstätten der Pennsylvania Railroad Company mit 24 Achsen mit $5^1/_2 \times 10$ Zoll- Schenkeln angestellte vergleichende Versuche, die Festigkeit von glatt geschmiedeten und roh abgedrehten Achsen durch Schlag- und Zugproben festzustellen, ergaben folgendes:



Abbildung 5.



Abbildung 6.

Nr. der Charge:	13 008	21 719	12 768	Durchschn.
Glatt geschmiedet	61	39	34	46
Roh abgedreht .	43	42	32	39

Chargennummer	Glatt geschmiedet			Roh abgedreht		
	Kohlenstoff	Zugfestigkeit kg/qmm	Längenausdehn.	Kohlenstoff	Zugfestigkeit kg/qmm	Längenausdehn.
13 008	38,0	44,7	22,4	38,9	44,7	22,3
21 719	44,5	50,1	21,0	44,8	49,5	21,0
12 768	48,9	55,0	17,3	50,2	54,7	17,8

Es ist bemerkenswert, dafs alle glatt geschmiedeten Achsen ausgedehnte Längsrisse vor dem Bruch erhielten und dafs diese anscheinend nicht den geringsten Einflufs auf die Ergebnisse hatten, da einige von diesen Achsen, welche die deutlichsten Risse aufwiesen, die Probe am besten bestanden; ferner ist von Bedeutung, dafs abgedrehte Achsen kurz vor dem Bruch Risse zeigten, welche den Spuren der Werkzeuge folgten und dadurch bewiesen, dafs die Achsen durch das Abdrehen eine Beeinträchtigung ihrer Festigkeit erleiden. Es scheint hieraus hervorzugehen, dafs die glatt geschmiedeten Achsen eine gröfsere Festigkeit haben als die roh abgedrehten und dafs dieser Unterschied um so gröfser wird, je niedriger der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist. Bezüglich der Qualität des zu verwendenden Stahls sind die Lieferungsvorschriften für gewöhnlichen Achsenstahl ausreichend. Die Rohachse mufs frei von Rissen sein und ihr Durchmesser darf von dem der Fertigachse um nicht mehr als $^1/_{32}$ Zoll abweichen. In Bezug auf die Länge ist eine Abweichung von $^1/_4$ bis $^3/_8$ Zoll zulässig. Wenn die Rohachse beim Verlassen des Walzwerks nicht die genaue Rundung besitzt, — bei dem gewöhnlichen Walzwerksbetrieb stellt sich gewöhnlich eine Abweichung von $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Zoll heraus —, so wird dieselbe beim Passieren der Schrägwalzen auf genaue Abmessungen gebracht. Eine etwaige Abweichung in der Länge wird in der Presse beseitigt. Zu diesem Zweck ist in das Ende der Matrize, welche die Endfläche der Achse formt, eine Vertiefung zur Aufnahme des überschüssigen Metalls eingedreht. Auf diese Weise bewirkt man, dafs der Dorn stets bis auf dieselbe Tiefe eindringt und jederzeit eine gleichförmige, der Matrizenhöhlung genau entsprechende Achse erhalten wird. Der die Normalabmessungen überschreitende Durchmesser des Achsenendes wird alsdann auf Mafs abgedreht. Rissiger Stahl wird infolge der auseinandertreibenden Wirkung des Dornes auch Oberflächenrisse aufweisen. Dieser Umstand ist insofern wichtig, als er die Fabrikation fehlerhafter Achsen, ohne dafs der Fehler entdeckt würde, verhindert und das Abdrehen der Achsen behufs Prüfung derselben überflüssig macht. Der Verfasser glaubt sogar, dafs es mit der Zeit dahin kommen könnte, dafs man die Schlagprobe unterläfst und sich mit Prüfung der Oberfläche begnügt, da das Fehlen der Oberflächenrisse eine genügende Bürgschaft für die gute Beschaffenheit der Achse gäbe.

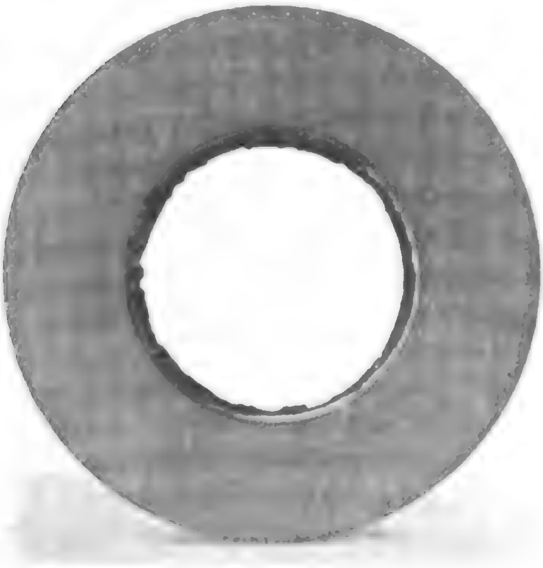


Abbildung 7.

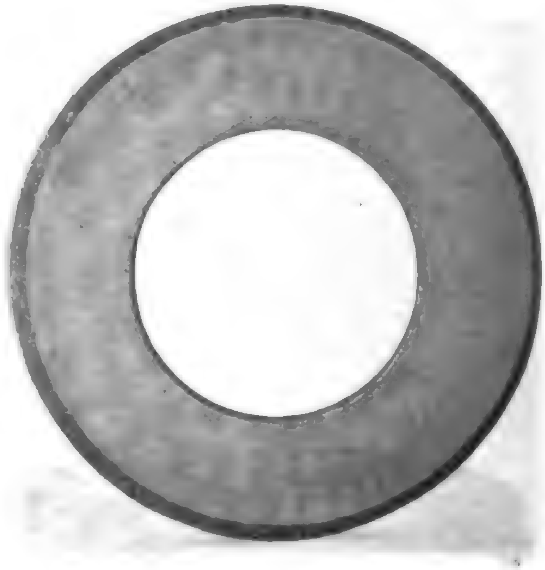


Abbildung 8.

In seinem Bericht über die angestellten Ätzproben äufsert sich der Verfasser wie folgt: Die aus verschiedenen Teilen der Achse entnommenen Scheiben wurden nach dem Schleifen mit 5prozentiger Schwefelsäure behandelt. Aus denselben wurden die Proben für die spätere

mikroskopische Untersuchung ausgeschnitten. Die aus dem Achsschenkel der vollgeschmiedeten Achse stammende Scheibe (Abbildung 5) zeigt in der Mitte dasselbe Korn wie der aus dem Walzwerk kommende Block, nahe dem Rande dagegen weist sie, soweit die Wirkung des Hammers eingedrungen ist, ein sehr viel feineres Aussehen auf. Die Zone des feinen Korns erstreckt sich nicht überall gleich weit, sondern besitzt eine längliche, der Form des ausgewalzten Blockes entsprechende Gestalt. Die aus der Mitte der hohlgeprefsten Achse ausgeschnittene Scheibe (Abbildung 6) zeigt ein viel gleichmäfsigeres Korn, welches dem Gefüge des feinkörnigen Teils der vollen Achse entspricht. Nahe der Mitte ist das Korn ein wenig gröber. Bei denjenigen Proben, die den Achsschenkeln einer gewöhnlichen (luftgekühlten) (Abb. 7) und einer in Öl gehärteten hohlgeprefsten Achse (Abbildung 8) entnommen wurden, ist die Struktur nahezu dieselbe, mit einer Zone sehr feinen Korns, welche sich an beiden Oberflächen eine kurze Strecke nach innen fortsetzt. Dies beweist die bessere Wirkung der Bearbeitung bei der hohlgeprefsten Achse und ihre Ueberlegenheit über die vollgeschmiedete Achse. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung über die in der Quelle noch einiges Weitere mitgeteilt wird, geben dem Verfasser zu ähnlichen Schlüssen Veranlassung.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Darstellung von Erzklinkern im Drehrohrofen.*

Hoboken, N. J., 27. April 1903.

Geehrte Redaktion!

Anläfslich der in „Stahl und Eisen“ Heft 6 1903 S. 429 unter dem Titel „Erzbrikettierung“ enthaltenen Notiz über mein (hier, in Canada und in England patentiertes) Verfahren, Erzklinker im Drehrohrofen darzustellen, erlaube ich mir Ihnen mitzuteilen, dafs dieses Verfahren auch bis heute meines Wissens noch nicht praktisch probiert worden ist, obwohl anerkannte Fachmänner in der Drehrohrofentechnik es als selbstverständlich ansehen, dafs sich derartige Klinker bei geeignetem Flufsmittelzusatz zu sehr mäfsigen Kosten herstellen lassen. Diese Vernachlässigung meiner Erfindung läfst sich leicht erklären. Andrew Carnegie verteidigte bekanntlich im vorigen Jahre die übermäfsig hoch erscheinende Kapitalisation der U. S. Steel Corporation mit der Behauptung, sie sei vollständig berechtigt durch „das, was ist und nicht erst werden soll“, und als Hauptfaktor dieser „Aktualität“ wurde — abgesehen von den Monstre-Hochöfen, von denen jeder ein paar Millionen gekostet und keiner sich bewährt hat — angeführt, dafs sich das Mesabi-Erz gewissermafsen automatisch, ohne die geringste Handhabung, von den Gruben aus in die 900 englische Meilen davon entfernten Hochöfen einbringen lasse. Dementsprechend wurde mir auch nach mehrmonatlicher Hin- und Herschreiberei am 30. März d. J. von mafsgebender Seite der Bescheid, dafs prinzipiell von jeder mechanischen Vorbereitung der Erze abgesehen werden müsse, um so mehr, als die bisherigen Schwierigkeiten in der Verhüttung der feinen Erze durch besseres Verständnis der passenden Beschickungsverhältnisse allmählich gehoben würden. Merkwürdigerweise passierte dann am nächsten Tage an dem Edgar Thomson-Werk in Braddock der schwerste Unfall, der sich bis jetzt noch ereignet hat.**

Ein anderer Grund ist, dafs die Jones & Laughlin Steel Co. in Pittsburg die Brikettierung nach dem H. S. Mould & Co.-System mit einer Anlage von 250 tons täglicher Leistungsfähigkeit einrichtet. Da die Mould Company mit anerkennenswerter Energie und grofsen Kosten ihr System vervollkommnet hat, so ist es auch wohl selbstverständlich, dafs andere Konsumenten von Mesabi-Erz die Resultate dieses Unternehmens abwarten, bevor sie sich auf Versuche in einer neuen Richtung einlassen, welche den meisten noch ziemlich ungeläufig ist. Mein Verfahren wird deshalb wohl noch einige Zeit auf Betätigung warten müssen, wenn es nicht mittlerweile von den in kleinerem Mafsstab arbeitenden Manganerzhütten aufgenommen wird, die sich anscheinend sehr lebhaft dafür interessieren.

Da die bestehenden Verhältnisse und Schwierigkeiten in der Verhüttung der feinen Mesabi-Erze im „American Manufacturer“ in den letzten zwei Jahren zur Genüge beschrieben wurden, so will ich hier nur noch bemerken, dafs das Mesabi-Erz durchschnittlich nicht über 10 % Wasser enthält und sich leicht trocknen läfst, wohingegen das äufserst feine (Wad) Manganerz häufig über 30 % mit sich führt, und sich deshalb besser für das nasse Mischverfahren eignet.

Mit Hochachtung

Alex. D. Elbers.

* Vergleiche auch das Referat in vorliegender Nummer Seite 650.

** „Stahl und Eisen“ Nr. 9 S. 586.

Der Anschlufs des Deutschen Reichs an die Internationale Union.*

Am 20. März 1883 ist in Paris zwischen einer Anzahl Staaten eine Übereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums getroffen worden (Union pour la protection de la propriété industrielle), die den Zweck verfolgt, den Angehörigen und Eingesessenen der betreffenden Staaten mit Bezug auf Erfindungspatente, gewerbliche Muster oder Modelle, Fabrik- oder Handelsmarken und Handelsnamen gewisse Vorrechte zu gewähren.

Die Bestimmungen jener Übereinkunft sind durch eine Zusatzakte d. d. Brüssel, den 14. Dezember 1900, abgeändert worden, und der Reichstag hat in den Sitzungen vom 13. und 15. Mai 1901 den Beitritt des Deutschen Reiches beschlossen.

Ferner hat der Reichstag den durch die Union erforderlichen Abänderungen an dem Übereinkommen zwischen dem Deutschen Reich einerseits und der Schweiz und Italien anderseits zugestimmt, und am 21. März 1903 ist dem Schweizer Bundesrat die Anzeige zugestellt worden, dafs das Deutsche Reich der Internationalen Union mit Rechtswirkung vom 1. Mai d. J. ab beitritt. Das Patentamt wird sich zur Bezeichnung des in Rede stehenden Staatenverbandes des Ausdruckes „Internationale Union" (abgekürzt I. U.) und zur Bezeichnung der durch die Brüsseler Zusatzakte abgeänderten Übereinkunft des Ausdruckes „Unionsvertrag" (abgekürzt U. V.) bedienen. Es dürfte sich empfehlen, in allen Eingaben diese Bezeichnungsweise gleichfalls anzuwenden.

Mitglieder der Union sind folgende Staaten: Belgien, Brasilien, Curaçao, Dänemark, Deutschland, San Domingo, Frankreich, Grofsbritannien, Italien, Japan, Neuseeland, Niederlande, Niederländisch-Indien, Norwegen, Portugal, Queensland, Schweden, Schweiz, Serbien, Spanien, Surinam, Tunis und Vereinigte Staaten von Nordamerika. Von diesen Staaten haben San Domingo, Brasilien und Serbien die Brüsseler Beschlüsse noch nicht ratifiziert, so dafs die nachstehenden Ausführungen zunächst nur für die übrigen genannten Staaten gelten. Die Niederlande und Serbien besitzen kein Patentgesetz.

Die Angehörigen oder Eingesessenen, die in irgend einem der vertragschliefsenden Staaten vorschriftsmäfsig eine Patentanmeldung eingereicht haben, geniefsen in den anderen Staaten ein Prioritätsrecht von zwölf Monaten. Es ist jedoch zweifelhaft, ob ein solches Patent gegenüber denjenigen Personen wirksam ist, welche die Erfindung in dem Lande der Nachanmeldung während dieses Jahres gutgläubig in Benutzung genommen haben (Vorbenutzungsrecht).

Es ist zweifelhaft, ob die Priorität auch im Falle der Abweisung einer deutschen Anmeldung dennoch geltend gemacht werden kann. Will man sich also den Vorteil der Priorität in Zweifelsfällen unter allen Umständen sichern, dann ist eine rechtzeitige weitere Anmeldung in einem Unionstaat ohne Patentprüfung zu erwägen. Die Priorität gilt für die Erfindung, wie sie in der Erstanmeldung, nicht etwa wie sie verändert in dem auf die Anmeldung erteilten Patent dargestellt ist.

Bei Geschmacksmustern gilt eine viermonatliche Prioritätsfrist von dem Tage der Anmeldung ab. Bei Gebrauchsmustern gilt in jedem Falle mindestens eine viermonatliche Prioritätsfrist von dem Tage der Anmeldung ab. Über die Möglichkeit einer Inanspruchnahme einer zwölfmonatlichen Frist sind die Ansichten geteilt, — sie ist ausgeschlossen für die Nachanmeldung in Italien, — so dafs auch hier die gleichzeitige Anmeldung eines Patents in einem anderen Staat der Union in Frage kommen kann, wenn die zwölfmonatliche Frist unter allen Umständen in Anspruch genommen werden soll. Die Prioritätsfrist für die Anmeldung von Warenzeichen beträgt vier Monate von dem Tage der Anmeldung ab.

Zur Ausübung der Erfindung ist eine Minimalfrist von drei Jahren festgesetzt, welche in den meisten Staaten von dem Tage der dortigen Anmeldung läuft; die Nichtausübung der Erfindung kann unter Umständen entschuldigt werden. Es wird angenommen, dafs solche Ausübungsfristen, welche am 1. Mai 1903 noch nicht abgelaufen waren, eine Verlängerung auf diese drei Jahre erfahren.

Die Einführung des patentierten Gegenstandes nach Frankreich aus einem Unionstaat zieht nicht mehr den Verfall des französischen Patents nach sich. Die Einführung patentierter Gegenstände ist aber nicht als eine Ausübung der Erfindung in Frankreich anzusehen.

Die Rechtswirkungen der Union traten für das Deutsche Reich am 1. Mai 1903 in Kraft. Für jede Anmeldung, die am 1. Mai 1903 oder später in einem Unionstaat eingereicht wird, kann das Prioritätsrecht in jedem anderen Staat für die entsprechende während der Prioritätsfrist erfolgte Anmeldung geltend gemacht werden. Für den Zeitpunkt und die Art der Geltendmachung der Priorität sind die Vorschriften in den einzelnen Staaten verschieden. Anmeldungen, die vor dem 1. Mai 1903 bewirkt sind, begründen und geniefsen in Deutschland kein Prioritätsrecht.

* Nach einer Mitteilung des Verbandes deutscher Patentanwälte.

Mit dem Beitritt des Deutschen Reiches zur Union geniefsen Angehörige oder Eingesessene der Unionstaaten in Deutschland Gebrauchsmusterschutz, mag ein Prioritätsrecht in Anspruch genommen werden oder nicht. Dasselbe gilt bezüglich des Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes vom 27. Mai 1896.

Das Deutsche Reich ist den weiteren im Innern der Union abgeschlossenen Sonderverträgen noch nicht beigetreten, nämlich:

1. dem Abkommen von Madrid vom 14. April 1891, betreffend die Internationale Eintragung von Fabrik- und Handelsmarken,
2. dem Abkommen von Madrid vom 14. April 1891, betreffend die Unterdrückung falscher Herkunftbezeichnungen auf Waren.

Gleichzeitig mit dem Anschlufs des Deutschen Reiches an die Internationale Union treten veränderte Abkommen zwischen dem Deutschen Reich einerseits und der Schweiz und Italien anderseits in Kraft.

Die Änderungen betreffen insbesondere die Prioritätsfristen, die sich vom 1. Mai 1903 an nach den Bestimmungen der Internationalen Union richten. Für diejenigen Erfindungen, Muster und Modelle, Fabrik- und Handelsmarken, die vor dem 1. Mai angemeldet worden sind, kann die Frist entweder nach den Unionbestimmungen oder nach den älteren, jetzt aufser Kraft tretenden Übereinkommen berechnet werden, wie dies dem Anmelder günstiger ist.

Für die in Deutschland als Gebrauchsmuster, in Italien als Erfindung angemeldeten Gegenstände wird die Prioritätsfrist, wenn die Anmeldung zuerst in Deutschland bewirkt ist, auf vier Monate, wenn dieselbe zuerst in Italien bewirkt ist, auf zwölf Monate bemessen. Bezüglich der Ausübung bleiben die Bestimmungen der früheren Übereinkommen in Kraft. Es gilt also in Italien bezw. in der Schweiz eine patentierte Erfindung für ausgeübt, wenn die Ausübung in Deutschland erfolgt ist und umgekehrt.

Eine bedenkliche Vielseitigkeit.

Wir lasen dieser Tage, dafs in irgend einem sozialdemokratischen geheimen Kirchenrat Beschwerde geführt worden sei, dafs Leute, „die bei der Sozialdemokratie in Lohn und Brot stehen“, sich aufserdienstlich noch als Mitarbeiter für Zeitungen anderer Richtungen beschäftigen lassen, und es war Antrag gestellt worden auf Beseitigung dieses Übelstandes. Von gegnerischer Seite war darauf hingewiesen worden, dafs die grofsen Lichter der Sozialdemokratie, die Marx, Bebel, Liebknecht, vollständige Freiheit für ihre wissenschaftliche Tätigkeit in den verschiedensten Blättern besessen und ausgiebig davon Gebrauch gemacht hätten. Wie die Sache dort weiter verlaufen ist, wissen wir nicht, aber an diese Mitteilung mufsten wir denken, als wir vor kurzem unter der Spitzmarke „Kapital und Arbeit“ in einem von uns sonst hochgeschätzten Blatt, der „Tägl. Rundschau“, einen Leitartikel lasen, der aus den bekannten alljährlichen Zusammenstellungen im „Arbeiterfreund“ die Mitteilung brachte, dafs im ungünstigen Geschäftsjahr 1902 an freiwilligen Zuwendungen für Arbeiter- und Volkswohlfahrt nicht weniger als 84 Millionen ℳ bekannt geworden seien, „und zwar abgesehen von den Gaben, welche die Betriebe ihren Angestellten zu Weihnachten, Neujahr und zur Inventurzeit spenden, auch nicht die Aufwendungen eingerechnet, die vom »Unternehmertum« gemacht werden, um die Angestellten und deren Familien durch Ermöglichung freiwilliger Versicherungen für die verschiedensten Notfälle des Lebens sicher zu stellen“. Aus dieser nicht nur, wie der Verfasser irrigerweise behauptet, für den Volkswirt, insbesondere für den Sozialpolitiker, sondern nach unserer Auffassung für alle anständigen Menschen höchst erfreulichen Tatsache schliefst der Leitartikel:

1. dafs in unserm von der Sozialdemokratie so gelästerten Klassenstaat doch noch nicht „einzig und allein die rücksichtslose Profitwut Trumpf sei“, 2. dafs das „Unternehmertum mit den Aufwendungen für die staatliche Arbeiterversicherung noch lange nicht am Ende seiner Leistungsfähigkeit und Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt angekommen sei, wie von den Scharfmachern und den Leuten, denen Nehmen seliger ist, denn Geben, glauben zu machen versucht wird“. 3. aber beweise das Beispiel der Karlsruher Waggonfabrik, die wegen Mangels an Aufträgen das Werk geschlossen und ihre entlassenen Leute wegen Arbeit an den Minister und den Grofsherzog verwiesen habe, welch letzterer tatsächlich ihre Vorstellung entgegengenommen habe, doch deutlich, dafs noch sehr viele Profitwütige unter den Industriellen vorhanden seien; denn ein derartiges Verfahren sei nicht nur herzlos gegen Mitbürger, gegen Staat und Gemeinde, die unter Umständen für die ohne Subsistenzmittel Dastehenden eintreten müfsten, sondern

auch eine Versündigung an der Gesellschaft und der Menschheit und treibe die Arbeiter dem Sozialismus und Kommunismus in die Arme. Daraus gehe hervor, dafs es immer noch Unternehmer gebe, für die jede soziale Vervollkommnung, bei der sie zu den Kosten des Verfahrens herangezogen werden sollen, ein wahrer Greuel sei. Deshalb müsse, da die Verpflichtung des Unternehmertums „zur Schaffung einer Versicherung für unverschuldete Arbeitslosigkeit die Hand zu bieten wenigstens moralisch vorliege, dasselbe auch gesetzlich dazu herangezogen werden und zwar, indem die durch jene 84 Millionen ℳ freiwilliger Gaben signalisierte Betätigung sozialen Empfindens im Unternehmertum in ein System gebracht werde, wo sie das Gesamtwohl in ungleich höherm Mafse fördern würde".

Gewifs fein ausgedacht und diplomatisch ausgedrückt! Wie brutal hätte es sich angehört, wenn direkt gesagt worden wäre, die 84 Millionen ℳ freiwilliger Gaben seien in Form von jährlichen Kopfsteuern für die in maximo beschäftigten Arbeiter umzuwandeln, und diejenigen Unternehmer, die bisher nichts freiwillig getan hätten, seien von jetzt ab in ähnlichem Verhältnis systematisch heranzuziehen. Dadurch werde die Wohltätigkeit erst in das richtige System gebracht und die unwürdige Dankespflicht der notleidenden Arbeiter gegen die reichen Brotherren in eine solche gegen deren berufene Vertreter und Führer umgewandelt, die Kosten der Arbeitslosenversicherung aber dem Unternehmertum auferlegt, dem sonst „Nehmen seliger sei, als Geben".

Es ist gewifs in hohem Mafs erfreulich und angenehm, dafs man durch die so vornehme Denk- und Ausdrucksweise dieses Leitartikels, der all solche Plumpheiten vermeidet, ganz unvermutet eine leise Spur ehemaliger, vermutlich angeborener Verschämtheit des mit C. B. unterzeichneten Verfassers konstatieren kann. Dafs ein Herr C. B. so etwas schreiben kann, wird niemand überraschen, der in der Tagesliteratur mitlebt. Aber dafs ein Blatt von dem Gehalt und der sonstigen Richtung der „Tägl. Rundschau" ein solches Machwerk an leitender Stelle abdruckt, ist tief bedauerlich. Noch bedauerlicher freilich ist, dafs wir in Nr. 171 der „Tägl. Rundschau" lesen müssen, dafs „der grofse Ausstand in Rom ruhmlos geendet, und der Generalstreik in Holland zu einer schweren Niederlage der Streikenden geführt hat, ohne irgendwelche Zugeständnisse erreicht oder die bedenklichen Streikgesetze der holländischen Regierung verhindert zu haben. Hoffentlich werde das für Deutschland nicht einen abermaligen Angriff auf die Koalitionsfreiheit der Arbeiter zur Folge haben, den bei unsern sozialen Verhältnissen gerade der gröfste Teil der Arbeitgeber am meisten bedauern würde". Wir möchten wohl wissen, wer den Verfasser dieser sozialdemokratischen Ergiefsung über die Stimmung „des gröfsten Teils der Arbeitgeber" informiert hat! Es fehlt nur noch, dafs er die Koalitionsfreiheit der Arbeiter auch für die Militärzeit derselben garantiert wissen will!

Wir möchten uns weiter folgende Bemerkungen erlauben: Ein Mann, der erst aus der ihn offenbar überraschenden Tatsache, dafs in dem schlechten Geschäftsjahr 1902 zwischen 80 bis 100 Millionen ℳ freiwilliger Stiftungen und Zuwendungen seitens der Arbeitgeber aufgebracht worden sind, auf die Idee kommt, dafs „nicht im ganzen Unternehmertum die rücksichtslose Profitwut Trumpf ist", der hat überhaupt kein Recht mitzusprechen, wenn sachkundige Leute die Arbeiterfrage ernsthaft diskutieren. Denn es kann ihm unmöglich bekannt sein, dafs die deutsche Industrie schon lange, ehe die Sozialdemagogen erfunden waren, Knappschaftskassen und überhaupt Wohlfahrtseinrichtungen freiwillig begründet hatte, wie sie kein anderes Volk der Welt in dem Mafse besafs. Es kann ihm auch unmöglich bekannt gewesen sein, dafs dieselben Industrien, welche diese Einrichtungen geschaffen, als die Bismarcksche Kaiserbotschaft von 1881 ihnen neue und grofse Lasten zu den alten auferlegte, dieselben willig auf sich nahmen, in der Überzeugung, dafs nur durch Gesetz die Säumigen unter den Arbeitgebern zu ihrer Pflicht herangezogen werden könnten. Die wohlberechtigten Einwendungen, die seitens der Industrie hier und da gegen sogenannte Arbeiterwohlfahrtsgesetze erhoben wurden, richteten sich fast ausnahmslos gegen die Übertreibungen, mit denen der Reichstag die Regierungsvorschläge belastete, oder welche unter der Ära Berlepsch auftauchten. Wie ernsthaft diese Gesetze aber gemeint waren, und wie wirksam sie sich im Laufe der Jahre entwickelt haben, möge die Tatsache beleuchten, dafs im Jahre 1902 nahezu 7 Millionen Arbeiter infolge derselben Unterstützungen im Gesamtbelauf von 434 Millionen ℳ empfangen haben, von welchen 210 Millionen ℳ direkt von den Arbeitgebern, 182 Millionen ℳ von den Arbeitern selbst und nur 42 Millionen ℳ vom Reich aufgebracht wurden.

Auch diese Tatsache mufs dem Verfasser des in Rede stehenden Leitartikels völlig fremd gewesen sein, sonst hätte er unmöglich die Albernheit von der rücksichtslosen Profitwut schreiben können. Wer aber so elementar gewaltige Tatsachen nicht kennt, der sollte mit einem absprechenden Urteil über die Ehre und das Pflichtgefühl des ganzen grofsen Standes des „Unternehmertums" sehr viel vorsichtiger sein, und in achtungswerten Blättern mit solchen nicht zum

Wort verstattet werden. Wenn weiter dieser selbe Mitarbeiter der „Tägl. Rundschau“ darin eine Sünde gegen Gott und die Menschen zu sehen behauptet, dafs die Karlsruher Waggonfabrik ihre Etablissements wegen Mangels an Aufträgen geschlossen und die Arbeiter mit ihrem Recht auf Arbeit an die Regierung verwiesen habe, so beweist das deutlich, dafs ihm auch diese Verhältnisse absolut unbekannt sein müssen. Er hat offenbar nicht überlegt, dafs für Waggon- u. s. w. Fabriken nicht die Fabrikanten, sondern die Eisenbahnen und deren Leiter die wahren Arbeitgeber sind; dafs in Ländern, wo die Bahnen ganz oder teilweise Staatsbahnen sind, und das ist in Baden der Fall, der Staat fast ihr einziger Auftraggeber ist. Wenn nun dieser zahlungskräftigste und gröfste Industrielle des Landes aber keine Aufträge gibt, können die Fabrikanten auch keine Arbeit geben; und es ist ein ganz unglaublich kindischer Gedanke, zu verlangen, dafs die Fabrikanten das Geld, welches der Fiskus einmal wieder an der allerunrichtigsten Ecke glaubt sparen zu dürfen, den Arbeitern als Lohn auch für die Zeit aus ihrer Tasche zahlen sollen, während der sie gerade infolge jenes Mangels an Staatsaufträgen die Arbeiter absolut nicht beschäftigen können. Denn der Staat hat nicht nur die Pflicht, für ein Mindestmafs von Arbeit zu sorgen, sondern auch reichlich das Geld und die Macht, es zu tun. Er braucht nur rationell zu disponieren und die gewaltige Masse von Arbeit, über die er verfügt, vernünftig zu verwalten. Dann macht er sogar noch ein gutes Geschäft dabei. Das aber wollen oder können gewisse Leute nie lernen und nie begreifen.

Nehmen wir einmal an, ein Staat brauche im Durchschnitt an rollendem Eisenbahnmaterial jedes Jahr für 20 Millionen *M*, dann wird der denkende Minister zunächst dafür sorgen, dafs er mindestens für ein Jahr Vorrat hat, also im schlimmsten Fall auch ohne neue Jahresbestellung nicht in Verlegenheit kommt. Ist dann die Konjunktur eines Jahres gut, so dafs die Fabriken auch ohne gröfsere Staatsaufträge voll beschäftigt sind, so hält er zurück, bis die heimischen Privatbesteller und das Ausland wieder minderen Bedarf zeigen, und kompensiert dann die fehlende Nachfrage durch gröfsere Staatsaufträge. Dann bekommt er den Staatsbedarf rasch, gut und zu billigen Preisen, die Fabriken haben normale Beschäftigung bei normalem Verdienst, und die Arbeiter verdienen ausreichende Löhne. Danach würde der Staat z. B. bei grofser allgemeiner Nachfrage nach rollendem Eisenbahnmaterial statt der durchschnittlichen 20 Millionen *M* etwa nur für 5 bis 10 Millionen *M* bestellen, dafür aber bei später eintretendem Arbeitsmangel im Inland 30 bis 35 Millionen *M* jährlich ausgeben können. Dabei aber würde er ein gutes Geschäft machen. Denn die Grundpreise in guten und schlechten Konjunkturen differieren leicht um 30 und mehr Prozent, und das dadurch ersparte Geld bietet überreichen Ersatz für den Zinsverlust, wenn etwa nicht dringend nötige gröfsere Anschaffungen zur Befriedigung des Arbeitsbedürfnisses in Vorrat gemacht werden. Wird dagegen, statt nach dieser klaren und einleuchtenden Erwägung, einfach nach Schema F gearbeitet, alle Jahre nur das Notwendigste bestellt und zu grofsen Aufträgen nur geschritten, wenn bereits Mangel eingetreten ist, nachdem die in früheren Jahren „ersparten“ Gelder schon längst als Reinüberschüsse erklärt und pro fisco verwendet sind, dann mufs der Staat in arbeitsreicher Zeit unsinnige Preise bezahlen, denn dann überlastet er die Fabriken, macht die Arbeiter rebellisch und ruft unhaltbare Lohnsteigerungen hervor; bei eintretendem Arbeitsmangel aber hat er dann kein Geld mehr verfügbar, obgleich er dann seinen Bedarf 1/3 billiger kaufen und mit billigen Bestellungen die Fabriken im Gang und die Arbeiter im Verdienst halten könnte. Wir wissen nicht, ob diese Verhältnisse im vorliegenden Fall in Baden zutreffend sind, glauben aber, dafs sie nicht wesentlich anders liegen werden, als in anderen Ländern, und sind der Meinung, dafs die Vorwürfe der „Tägl. Rundschau“ wegen Sünde und Schande gegen Gott und die Menschen keinenfalls an die richtige Adresse gerichtet sind, und dafs es sich nicht um die Notwendigkeit einer Arbeitslosenversicherung handeln kann, sondern einstweilen nur um Beseitigung eines weitverbreiteten alten Schlendrians in der Verwaltung. Die Arbeitslosenversicherung aber ist ein sehr schwieriges Kapitel. Wir sind gerne bereit, dasselbe zu diskutieren, aber wir müssen es uns versagen, es mit dem Verfasser von „Kapital und Arbeit“ oder des bez. Artikels in Nr. 171 der „Tägl. Rundschau“ zu verhandeln; denn contra principia negantem non est disputandum. Wer in einem streng disziplinierten Beamten- und Militärstaat, wo der Gehorsam bis ins hohe Alter Pflicht der Gebildeten ist, für die unreife Jugend und die wenigst gebildeten Klassen der Handarbeiter „volle Koalitionsfreiheit“ zu jedem Unfug in Anspruch nimmt, der ist nach unserer Auffassung nicht, wofür er gelten möchte, ein freiheitsbegeisterter Idealist, sondern nur ein gemeingefährlicher Schwärmer, mag er nun Naumann heifsen oder irgendwie anders, und wer einen solchen findet, hat die Pflicht, ihm den Schafspelz ordentlich ausklopfen zu helfen.

Bi.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. April 1903. Kl. 1a, K 23202. Kaliberrost mit je zwei zusammen arbeitenden Walzen. Maschinenfabrik von C. Kulmiz, G. m. b. H., Ida- und Marienhütte bei Saarau i. Schl..

Kl. 7a, D 12671. Vorrichtung zum Auswalzen des letzten Endes von Rohren in Pilgerschrittwalzwerken durch Losschrauben des Dornes von der Dornstange. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 20a, Sch 18936. Seilklemme mit Klemmmuffe. Gerhard Schwan, Dinslaken, Niederrhein.

Kl. 26e, B 31757. Vorrichtung zum Fördern und Löschen von in Retorten erzeugtem Gaskoks. Gaston Aloysius Bronder, New York; Vertr.: R. Schmehlik, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 50c, M 21852. Zerkleinerungsvorrichtung mit einem von inneren Zerkleinerungswalzen in Umdrehung gesetzten äußeren Mahlring. George Seymour Maxwell, Jersey City, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht, J. Diedr. Petersen, u. J. Stuckenberg, Patent-Anwälte, Hamburg 1.

14. April 1903. Kl. 12h, P 12915. Apparat zum Behandeln von Gasen, Dämpfen u. dergl. mit elektrischen Funken; Zus. z. Anm. P. 12913. Harry Pauling, Brandau, Böhmen; Vertr.: Rich Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 21h, E 8815. Elektrischer Schmelzofen mit rostartig angeordneten band- oder stabförmigen Erhitzungswiderständen. Julius Elsner, Dortmund, Nicolaistr. 1.

Kl. 81e, 142087. Ausziehbarer Elevator; Zusatz z. Patent 133749. Th. Sainberlich, Hamburg, Barmbeckerstr. 4.

16. April 1903. Kl. 10a, C 11161. Liegender Koksofen. F. J. Collin, Dortmund.

Kl. 19a, M 20247. Schienenstofsverbindung mit weder unter den Köpfen, noch an den oberen Fufsflächen der Schienenenden anliegenden Fufslaschen. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 20a, G 17009. Schmiervorrichtung für Förder- u. Bremsbergseile. Alfons Galetz, Antonienhütte, O.-S.

Kl. 21h, Sch 17317. Verfahren zur Erhitzung von Werkstücken, welche gleichzeitig mittels dieselben allseitig umgebender und unmittelbar auf sie einwirkender Prefsflüssigkeit bearbeitet werden sollen. E. Schwarzenauer, Solvayhall b. Bernburg a. S.

Kl. 24a, Sch 19129. Feuerung mit Unterbeschickung mittels beweglichen Brennstoffbehälters. Ferd. Schmidt, Neustadt a. d. Haardt.

Kl. 26a, P 13029. Verfahren zur Erzeugung von Leucht- und Heizgas. Franz Pampe, Halle a. S., Königstr. 29.

Kl. 26a, W 19776. Verfahren zur Erzeugung von Wassergas mit zwischen zwei abwechselnd arbeitenden Generatoren eingeschalteten Regeneratoren; Zus. zum Pat. 138477. Watergas Maatschappij systeem Dr. Kramers en Aarts, Amsterdam; Vertr.: R. Deifsler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 26d, R 16210. Verfahren zum Reinigen von Leuchtgas oder Koksofengasen mit schlammigem Eisenhydroxyd. Eduard Riepe, Braunschweig, Hagenring 36.

Kl. 31a, B 30772. Ofen zum Schmelzen u. Verfeinern von Metallen unter Verwendung einer durch Gas oder Öl und Luft gebildeten Flamme. Samuel Theodore Bleyer, Chicago; Vertreter: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49c, Y 181. Steuerung für Lufthämmer mit einem durch ein Abschlufsorgan geregelten Saug- und Druckkanal. William Graham, London; Vertreter: H. Neubart, Pat.-Anw., und F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 81e, H 27689. Vorrichtung zum selbsttätigen, seitlichen Abziehen und Verladen von auf Rollgängen beförderten Gegenständen. Friedr. Hartmann, Berg.-Gladbach.

20. April 1903. Kl. 5d, B 32829. Verfahren zur Untersuchung der Wettersicherheit von Sprengstoffen. Dr. Max Bielefeldt, Berlin, Potsdamerstr. 129/130.

Kl. 7b, S 16765. Selbsttätig arbeitende Rohrziehmaschine. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 19a, U 2058. Schienenstahl für Vignolesschienen. Rudolf Urbanitzky, Linz; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 26a, H 29762. Vergasungsofen mit gemauerten Vergasungskammern mit geneigter Sohle. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 26a, W 20230. Apparat zur Herstellung von Generator- und Wassergas. Charles Whitfield, Manchester; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 49f, St. 7266. Chargierwagen für Wärmöfen. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 81e, K 23387. An beweglichen Tragorganen hängendes oder um Zapfen drehbares Lade- u. Transportgefäfs für Massengüter. Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gebrauchsmustereintragungen.

14. April 1903. Kl. 7b, Nr. 196519. Über dem Ziehloch in einer Führung gehende, nach Bedarf zu stellende Backen zum Ziehen von Draht in beliebiger Stärke. Ernst Jürgens, Brechtefeld b. Hohenlimburg.

Kl. 7c, Nr. 196547. Aus einem verstellbaren Messer mit breiter, geradliniger Schneide bestehende Einrichtung zum Biegen von Blech auf Walzwerken. Chemnitzer Stanzwerke, G. m. b. H., Burgstädt i. S.

Kl. 31a, Nr. 196627. Aus zwei übereinander angeordneten Teilen bestehender Tiegelschmelzofen, bei dem der ganze obere Teil als ein mit Blechmantel umgebener Schamottetiegel gestaltet ist. Otto Forsbach und Edouard Clerc, Mülheim a. Rh.

20. April 1903. Kl. 24f, Nr. 197079. Aus zunächst gerade verlaufenden, dann konisch in den Roststabkörper einlaufenden Ansätzen bestehender, gufseiserner Zickzackroststab. Berliner Gufsstahlfabrik u. Eisengiefserei Hugo Hartung, A.-G., Berlin.

Kl. 24f, Nr. 197125. Knieförmig gebogener Schrägrost, dessen einzelne Streben mit sich nach oben verjüngenden Rippen versehen sind. Richard Weidl, Zittau i. S.

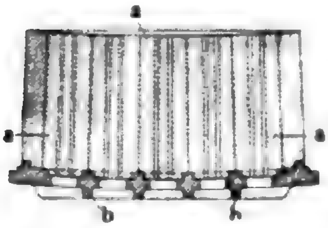
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49e, Nr. 137477, vom 27. Februar 1901. Curtis Hussey Veeder in Hartford (V. St. A.). *Schmiedepresse zur Herstellung von Massenartikeln innerhalb einer luftleeren bezw. mit indifferenten Gasen angefüllten Kammer.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 668665; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 45.

Kl. 10 b, Nr. 135 133, vom 1. März 1901. Max Hecking in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung eines für die Brikettierung von Steinkohlen geeigneten Gemisches aus Feinkohle und gepulvertem Pech.*

Kohle und Pech (Brai) werden in einer rotierenden Trommel der direkten Einwirkung von Heizgasen, welche die Mischtrommel in derselben Richtung wie das Brikettierungsgut durchziehen, ausgesetzt, und diese Wärmezufuhr derartig geregelt, daſs das Brikettierungsgut die Trommel mit einer zwischen 80 und 150° C. liegenden Temperatur verläſst. In diesem Zustande kann die Masse sofort brikettiert werden.



Kl. 18 b, Nr. 134 990, vom 9. August 1901. Wilhelm Oswald in Koblenz. *Boden für metallurgische Öfen.*

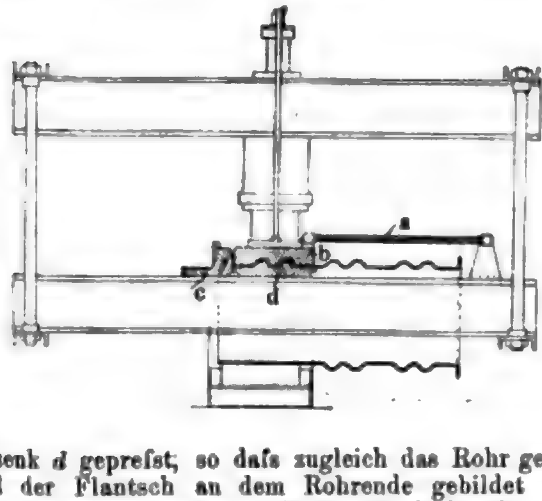
Die Formsteine *a* haben die Gestalt von Pyramidenstümpfen, deren gemeinsame Spitze mit dem Krümmungsmittelpunkt der Bodenplatte *b* zusammenfällt.

Kl. 18 a, Nr. 136 776, vom 24. Oktober 1899. Fritz Projahn in Stolberg b. Aachen. *Verfahren zur direkten Eisenerzeugung durch Überleiten eines vorgewärmten reduzierenden Gasstromes über glühendes Erz.*

Die Reduktion der Erze zu Metallschwamm erfolgt in hintereinander geschalteten, beheizbaren Kammern oder Retorten mittels eines vorgewärmten reduzierenden Gasstromes. Der Gasstrom wird — hierin besteht die Neuerung — im Überschuſs derartig durch die Kammern geleitet, daſs das frische Gas stets zuerst in diejenige Kammer eintritt, in welcher sich das am weitesten reduzierte Erz befindet. Das Verfahren bezweckt eine möglichst vollständige Reduktion der vorhandenen Oxyde.

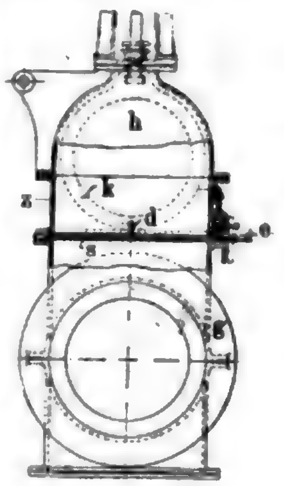
Kl. 7 b, Nr. 134 921, vom 27. März 1901. Carl Stroomann in Berlin. *Presse zum gleichzeitigen Bördeln und Wellen von Flammrohren.*

Das zu bearbeitende, auf ein Bördelgesenk *c* gelegte Rohr wird durch eine entsprechend geformte Preſsbacke *b* gegen ein mit wellenförmigen Erhöhungen versehenes, sich an das Bördelgesenk anschlieſsendes



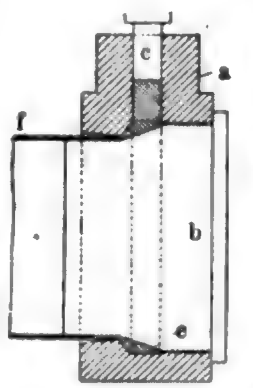
Gesenk *d* gepreſst, so daſs zugleich das Rohr gewellt und der Flantsch an dem Rohrende gebildet wird. Zur Erzeugung weiterer Wellen wird das Gesenk *c* entfernt. Zweckmäſsig ist der Preſsstempel b, um ihn seitlich zu stützen und so ein genaues Aufliegen auf dem Gesenk *d* zu erreichen, durch Führungsstangen *a* mit einem festgelagerten Gelenk verbunden.

Kl. 18 a, Nr. 134 992, vom 7. Dezember 1901. Anton Hebelka in Mähr.-Schönberg. *Vorrichtung zum Auswechseln von Heiſswindschiebern steinerner Winderhitzer während des Betriebes.*



Das Heiſswindschiebergehäuse besitzt unter der Haube *h* ein Zwischenstück *z*, welches so bemessen ist, daſs der Heiſswindschieber *k* so weit angehoben werden kann, daſs unter ihm ein Hilfsschieber *s* eingeschoben werden kann. Letzterer wird durch seitliche Druckschrauben *d* und ein Keilstück *e* auf dem Gehäuse *g* abgedichtet, und dann die Haube *h* entfernt, worauf der freiliegende Schieber *k* ausgewechselt werden kann. Der Betrieb braucht hierbei nicht unterbrochen zu werden.

Kl. 7 b, Nr. 136 007, vom 19. März 1901. Salomon Frank in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Herstellung von Hohl- oder Vollkörpern von beliebigem Querschnitt und beliebiger Länge mit oder ohne Wärmezufuhr.*



Durch einen Preſskolben *c* von kleinem Querschnitt wird das Material, aus welchem der Hohl- oder Vollkörper *f* hergestellt wird, absatzweise dem Preſsraume zugeführt und beim Leergange des Preſsstempels neues Material zugegeben. Dasselbe wird hierbei, gegebenenfalls unter Wärmezufuhr, in den durch die Teile *a* und *b* gebildeten Ringkanal *e* gedrückt, aus dem es entsprechend geformt wieder austritt.

Kl. 18 b, Nr. 137 856, vom 15. September 1898. Robert Abbott Hadfield in Sheffield (England). *Härtbarer, zum unmittelbaren Gieſsen von Stahlgeschossen geeigneter, manganarmer Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt.*

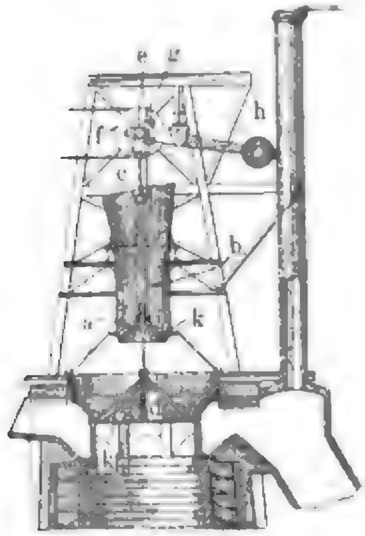
Vorliegende Erfindung betrifft einen Stahl zur unmittelbaren Herstellung von Hohlgeschossen durch Gieſsen, welche besonders zum Durchschieſsen von Panzerplatten geeignet sind.

Um diesen Zweck zu erreichen, ist es gemäſs vorliegender Erfindung erforderlich, einen Stahl zu erzeugen, der einen hohen Kohlenstoffgehalt, zweckmäſsig 0,7 bis 1,1 % Kohlenstoff, 1,8 bis 2,5 % Nickel, 1,7 bis 2,2 % Chrom und möglichst wenig Mangan, d. h. nicht über 0,2 % enthält. Besonders ist hierbei der geringe Mangangehalt von Bedeutung, denn die Erfahrung hat gezeigt, wie durch Versuche festgestellt worden ist, daſs durch die Gegenwart von Mangan in gröſserer als der ungefähr angegebenen Menge beim Härten ein Reiſsen des Stahls in Wasser verursacht wird. Zweckmäſsig ist es, dem Stahl noch Silicium oder Aluminium oder beides als Verdichtungsmittel einzuverleiben, um eine gröſsere Reinheit zu erzielen und Hohlräume oder Blasen zu vermeiden. Die Menge des Siliciums kann bis etwa 2,5 % betragen; in den meisten Fällen sind jedoch geringere Mengen, so etwa 0,3 % vorzuziehen, während das Aluminium bis zu etwa 0,2 % vorhanden sein kann, wenn auch vorzugsweise nicht mehr als 0,1 % erforderlich sein wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

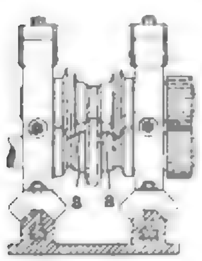
Nr. 692698. Albrecht B. Neumann in Joliet, Jll., V. St. A. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen mit doppeltem Gichtverschlufs.*

Die obere Glocke *a* hängt an der hohlen Stange *b*, in welcher die Tragstange *c* für die untere Glocke *d* gleitet. Beide Stangen werden bei Drehung des Zahnrades *e*, bewirkt durch die Seilscheibe *f*, in entgegengesetztem Sinne bewegt. *e* und *f* sind an einer Gabel *g* gelagert, welche das Ende eines zweiarmigen Gewichtshebels *h* bildet, welcher Glocken und Charge ausbalanciert. Dreht sich bei der gezeichneten Stellung Zahnrad *e* im Sinne des Uhrzeigers, so mufs es, da *c d* nicht weiter aufwärts kann, an *c* sich nach abwärts abrollen (wobei sich der Hebel *h* links neigt), treibt aber bei seiner Drehung Stange *b* noch um einen Zusatzbetrag nach unten. Die Glocke *a* wird also rasch gesenkt. Die umgekehrte Drehung von *f* bewirkt zunächst Rückkehr in die gezeichnete Stellung, darauf Festhaltung von *a* und Abwärtsbewegung von *e* und *h* und zusätzliche Abwärtsbewegung von *c d*, so dafs *d* rasch geöffnet wird. *k* sind an den Glocken angeordnete Massen, um ihren Schwerpunkt unter den Anfhängepunkt zu verlegen.



Kl. 694025. Zachariah W. Onions in Wainfelin, Pontypool, England. *Walzwerk.*

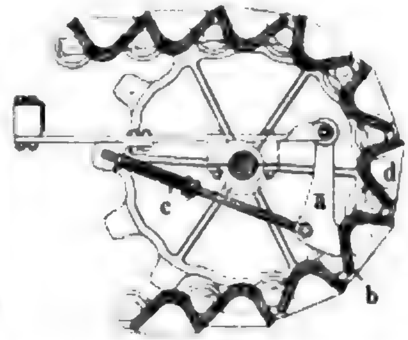
Erfinder will bei kontinuierlichen Walzenstrafsen die Notwendigkeit, den auszuwalzenden Block oder dergl. zwischen je zwei Gerüsten zu wenden, in folgender Weise umgehen. Die Kaliber *a* haben die in der Figur gezeigte rhombische Gestalt und die in den aufeinanderfolgenden Walzengerüsten einander entsprechenden rhombischen Kaliber haben ihre Schiefe nach entgegengesetzten Seiten, verhalten sich also zu einander wie die auf der dargestellten Walze angebrachten beiden Kaliber. Der in dem ersten Kaliber entstandene Kantengrat des Knüppels fällt also, wenn der Knüppel nicht gewendet wird, in eine volle Ecke des zweiten Kalibers.



Nr. 696324. William J. Fosser in Darlaston, England. *Verfahren zum Kühlen von Windformen.*

Es besteht der Übelstand, dafs, wenn die wassergekühlten Wandungen der Windform an den im Ofeninnern gelegenen Teilen durchbrennen, das Entweichen des durch die Kühlkanäle durchgedrückten Wassers nicht eher bemerkt wird, als bis es ernstlichen Schaden im Ofeninnern angerichtet hat. Die Neuerung besteht darin, dafs das Wasser durch die wassergekühlten Teile hindurchgesaugt wird und bis zum Eintritt in diese ansteigen mufs. Irgend eine Undichtheit in den Wasserwegen macht also das Wasser in der Zuleitung zurücksinken und Luft durch die Bruchstelle eindringen. Das Saugen kann durch Pumpe oder durch Heberwirkung geschehen.

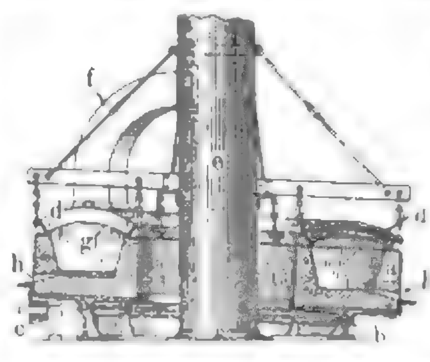
Nr. 691977. Echwin E. Hick in Braddock, Pa., V. St. A. *Vorrichtung zum Entleeren der Formen von Giefsmaschinen.*



Die Vorrichtung besteht aus einem automatischen Klopfer *a*. Die eben entleerte Form *b* drängt ihn bei ihrer Fortbewegung nach unten gegen die Wirkung der Feder *c* zurück. Schliefslich schnappt der Klopfer von der Form *b* ab und trifft die nächste Form *d* mit einem Schlag, welcher ausreicht, die Massel zum Herausfallen zu bringen, falls sie an der Form anhängen sollte.

Nr. 693062. John A. Patter in Camden, New Jersey. *Erzeugung von besonders zu Puddelstahl geeignetem Roheisen.*

Der Unterteil *a* des ringförmigen Reduktionsofens ist auf einer Kugelspur *b* durch Zahnradantrieb *c* drehbar, während das Dach *d* an der Esse *e* aufgehängt ist und von dem Fuchs *f* und zwei Chargieröffnungen durchsetzt ist, welche, *f* benachbart, nebeneinander liegen. Der Ofenraum unter den Chargieröffnungen kann durch Schieber *g* abgetrennt werden. Die Decke ist hohl und dient zur Vorwärmung des Heizgases und der Verbrennungsluft, die durch benachbarte Einlässe etwa diametral gegenüber *f* in den Ofenraum eintreten. Der Betrieb erfolgt in der Weise, dafs durch eine Chargieröffnung Roheisen eingegeben (z. B. 2 bis 3 Tons) und darauf durch die benachbarte zweite Öffnung eine dünne Lage eines pulverigen Gemisches von Kohle und Kalk eingetragen wird. Diese Schicht wird, nachdem sie durch absetzende Drehung unter die erste Öffnung gekommen, ungefähr 6 Zoll hoch mit Eisenerz bedeckt, gleichzeitig durch die zweite Öffnung die Bodenschicht fortgesetzt. Bei der Drehung des Ofens schreitet die Charge nach dem heifsen Ofenteil fort, das Roheisen schmilzt, fliefst über das inzwischen geröstete Eisenerz und löst dasselbe auf, unter Verbrauch seines Kohlenstoffs, der durch den Kohlenstoff der nunmehr aufsteigenden Bodenschicht ersetzt wird, während deren Kalkgehalt zur Bildung einer Schlacke dient. Die einmalige Roheisencharge wird also unter beständiger Entkohlung und Kohlung dauernd benutzt, Schlacke und neu gebildetes Roheisen durch Stichlöcher *h* abgezogen. Man könnte auch noch Abfalleisen auf die Erzschicht aufgeben oder, statt dasselbe Bad beständig zu benutzen, immer neues geschmolzenes Roheisen in den niedrigsten Teil des Ofens einlaufen lassen. Das Produkt ist unmittelbar zur Einführung in den Puddelofen geeignet.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	626 934	875 403	612 703	841 331
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	199 249	228 804	4 241	4 528
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	17 248	28 597	21 626	31 706
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	6 041	11 058	49 021	25 710
Roheisen	28 112	24 206	73 243	115 579
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	230	551	114 042	187 358
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	34 383	35 815	236 306	328 647
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	43	25	80 306	95 584
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	6	9	9 514	14 548
Unterlagsplatten	3	10	826	1 328
Eisenbahnschienen	24	13	67 334	106 195
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	4 252	5 496	92 106	93 862
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	340	354	69 614	71 268
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	331	346	2 346	2 679
Weifsblech	2 395	5 285	42	32
Eisendraht, roh	1 298	1 647	41 197	40 369
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	231	312	22 887	22 247
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	8 923	13 497	386 172	448 112
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	2 168	1 966	5 792	10 971
Ambosse, Brecheisen etc.	115	145	1 052	1 990
Anker, Ketten	353	241	177	316
Brücken und Brückenbestandteile	44	—	2 298	547
Drahtseile	19	33	755	929
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	18	32	748	1 073
Eisenbahnachsen, Räder etc.	177	140	11 201	10 757
Kanonenrohre	2	9	106	51
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 531	2 967	11 031	13 311
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	1 814	1 976	25 650	31 841
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	52	61	—	—
Waren, emaillierte	79	82	4 801	5 837
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	1 048	1 308	16 793	20 178
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	32	39	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	41	39	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	67	75	644	666
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	64	48
Drahtstifte	8	27	15 281	12 632
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	12	170
Schrauben, Schraubbolzen etc.	59	52	953	1 058
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	160	190	1 620	1 949
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	1	499	145
Waren aus schmiedbarem Eisen	320	390	4 310	5 131
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	275	400	1 369	1 704
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	59	51	589	895
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	2	7	2	10

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	23	19	1 492	1 854
Schreib- und Rechenmaschinen	22	30	13	18
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	38	5
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	28	26	31	43
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	3	3	314	275
Schreibfedern aus unedlen Metallen	27	48	11	13
Uhrwerke und Uhrfurnituren	9	9	176	221
Eisenwaren im ganzen	10 556	10 378	107 822	124 638
Maschinen:				
Lokomotiven	107	151	5 163	3 030
Lokomobilen	110	226	760	1 018
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	12	16	194	123
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	81	133	75	129
Desgl., andere	11	15	20	52
Dampfkessel mit Röhren	20	91	804	681
„ ohne „	18	11	844	300
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	567	993	1 834	1 894
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	8	11	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	1 184	1 422	1 980	2 107
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	39	12	750	586
Müllerei-Maschinen	226	106	1 392	1 510
Elektrische Maschinen	452	156	2 648	3 026
Baumwollspinn-Maschinen	1 625	1 568	1 259	846
Weberei-Maschinen	910	969	1 703	2 291
Dampfmaschinen	235	854	3 918	5 591
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	33	51	1 750	1 639
Werkzeugmaschinen	228	524	2 408	5 056
Turbinen	31	9	257	235
Transmissionen	26	57	506	694
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	172	393	443	1 125
Pumpen	206	240	1 036	1 832
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	10	15	93	98
Gebläsemaschinen	284	27	317	62
Walzmaschinen	85	227	981	1 786
Dampfhämmer	8	5	105	26
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	30	42	370	583
Hebemaschinen	127	313	1 138	2 151
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	1 806	2 434	13 645	12 260
Maschinen, überwiegend aus Holz	*139*	*336*	*276*	*402*
„ „ „ Gußeisen	*6 495*	*7 354*	*28 622*	*32 419*
„ „ „ schmiedbarem Eisen	*939*	*1 567*	*7 515*	*10 418*
„ „ „ ander. unedl. Metallen	*89*	*168*	*285*	*263*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	8 596	11 071	46 393	51 731
Kratzen und Kratzenbeschläge	22	24	95	102
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	61	44	3 385	3 235
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	40	40	22	28
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	3	2	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	2	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	25	24	11	17
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	62 480	70 785	776 788	953 230

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Die Frühjahrsversammlung wurde am 7. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers Westminster von dem Präsidenten William Whitwell eröffnet.

Der Geschäftsbericht gibt ein Bild der Entwicklung des Instituts, dessen Mitgliederzahl in dem Zeitraum 1872 bis 1902 von 532 auf 1692 gestiegen ist. Ferner wird die im März 1902 erfolgte Einweihung des National Physical Laboratory erwähnt, welches die englische Regierung für die Prüfung und Eichung von Instrumenten, Prüfung von Materialien und Bestimmung von physikalischen Konstanten errichtet hat. Dasselbe soll ähnlich wie die Reichsanstalt in Berlin einen autoritativen Charakter erhalten. Zur Unterstützung dieser Anstalt hatte das Institut einen Beitrag von 1000 £ gestiftet. Eine weitere aufserordentliche Ausgabe von 366 £ wurde durch die Herausgabe eines 10jährigen Inhaltsverzeichnisses der Vereinszeitschrift veranlafst. Bezüglich der Einführung von Normalprofilen ist insofern ein weiterer Fortschritt zu verzeichnen, als die Admiralität die Absicht ausgesprochen hat, sich bei künftigen Bestellungen von Kriegsschiffmaterial der von dem Engineering Standardizing Committee festgelegten Normalprofile zu bedienen. Die im Jahre 1902 zum erstenmal verliehene goldene Carnegie-Medaille empfing Dr. J. A. Mathews aus New York für seine Untersuchungen über: „Stahllegierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt". Es wurden sechs Carnegie-Stipendien verliehen. Die Empfänger waren: O. Boudouard-Paris, W. Campbell-New York, A. Campion-Coopers Hill, P. Longmuir-Sheffield, G. Schott-Berlin und F. H. Wigham-Wakefield.

Präsident Whitwell übergab sodann den Vorsitz für die nächsten zwei Jahre an seinen Nachfolger Andrew Carnegie, welcher zunächst Sir James Kitson in Anerkennung seiner Verdienste um die Metallurgie des Eisens und Stahls, insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der Herstellung von Yorkshire-Eisen, die goldene Bessemer-Medaille verlieh. Die Carnegie-Gold- und -Silbermedaille empfingen bezw. A. Campion und O. Boudouard.

In seiner „Presidential Address" warf der neue Vorsitzende einen Rückblick auf den Entwicklungsgang der Eisenindustrie, welcher dahin geführt habe, dafs die alten Einzelbetriebe nach und nach der modernen Form der Aktiengesellschaften Platz gemacht hätten. Aktiengesellschaften seien im allgemeinen nicht geneigt, aufserordentliche Verdienste ihrer Angestellten anzuerkennen und sie dementsprechend zu bezahlen; die Carnegie Steel Company habe indessen ihre Werke noch nicht lange im Betriebe gehabt, als sie zu der Einsicht gekommen sei, dafs man, um eine vollkommene Verwaltung zu erzielen, die verschiedenen Betriebsleiter an dem Gewinn beteiligen müsse. Man habe daher denselben einen kleinen Anteil an dem Gewinn gegeben, der ihnen jährlich gutgeschrieben wurde. Diesen Betrag hätten sie stehen lassen müssen, bis er die Höhe eines Anteils am Werk erreicht hätte. Erst dann seien sie berechtigt gewesen, über ihren Besitz zu verfügen. Durch diese Politik habe man etwa 40 junge Teilhaber erworben und ihre Zahl sei mit jedem Jahr gewachsen. Diese seien jetzt alle reiche Leute. Mit der Zeit sei diese Gewinnbeteiligung auch auf die rein technischen Beamten bis zu den Meistern und Vorarbeitern herab ausgedehnt worden. Ein weiterer Schritt in dieser Richtung war die Einführung einer gleitenden Lohnskala, welche die Löhne und Gehälter nach Mafsgabe der höheren oder geringeren Betriebsergebnisse regelte und der als Minimalsatz der erfahrungsgemäfs zum Lebensunterhalt erforderliche Betrag zu Grunde lag. Zum Schlufs erörterte Carnegie den bekannten Gewinnbeteiligungsplan der United States Steel Corporation, welcher bereits in Heft 4 von „Stahl und Eisen" eingehende Besprechung gefunden hat und nach Ansicht des Redners vielleicht einen bahnbrechenden Fortschritt in den Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit bedeutet. An dem Plane sei nur auszusetzen, dafs die Gewinnbeteiligung mit einem Risiko für die Angestellten verbunden sei, doch könne man wohl erwarten, dafs dieser Umstand bei künftigen Änderungen in Betracht gezogen werden würde.

Nach der Rede Carnegies begann der wissenschaftlich-technische Teil der Versammlung. Am ersten Sitzungstage sprach B. Talbot aus Leeds über den nach ihm benannten kontinuierlichen Martinofenprozefs. An den Vortrag, dessen Wiedergabe wir uns für eine spätere Nummer vorbehalten, schlofs sich eine längere Diskussion an.

Die Sitzung des zweiten Tages (8. Mai) wurde durch einen Vortrag von C. Mercader, Pittsburg, über: „Hohlgeprefste Achsen" eingeleitet, den wir an einer anderen Stelle dieser Nummer (Seite 631 ff.) ausführlich behandelt haben; auf die Besprechung desselben kommen wir noch zurück. In ihrem Vortrage:

Der Einflufs des Schwefelmangans auf Flufseisen

berichteten Professor J. O. Arnold und G. B. Waterhouse über die von ihnen im mikrographischen Laboratorium des Sheffield University College angestellten mikroskopischen Prüfungen derjenigen Stähle, welche bereits Brinell zu seinen bekannten Untersuchungen als Probematerial gedient hatten. Sie sind dabei zu folgenden Schlüssen gelangt:

1. Das Eisensulfid hat einen äufserst schädlichen Einflufs auf das Flufseisen, während das Mangansulfid verhältnismäfsig unschädlich ist.

2. Diese Wirkungen sind zuzuschreiben: der Leichtschmelzbarkeit, dem hohen Schwindungskoeffizienten und der Neigung des Schwefeleisens, die Ferritzellen umgebende Zellenwände zu bilden, während das Schwefelmangan weniger schmelzbar ist, bei starker Erhitzung des Eisens aussaigert und sich in Kügelchen und sehr selten in Maschen ansammelt.

3. Mangan verzögert die Abscheidung von Eisen und Hardenit, und was in einem normal abgekühlten Manganstahl Perlit genannt wird, ist in Wirklichkeit eine Mischung von körnigem Perlit und ausgesaigertem Ferrit.

4. Die vollkommene Aussaigerung des Ferrits in einem manganhaltigen Stahl kann durch sehr langsame Abkühlung bewirkt werden, aber dieses Verfahren schädigt die mechanischen Eigenschaften des Stahles, indem die Festigkeitsgrenze und die prozentuale Querschnittsverminderung herabgesetzt wird. In seinem Vortrag:

Die Anwendung des elektrischen Ofens im Hüttenwesen

schilderte A. Keller, Paris, die verschiedenen Arten von elektrischen Öfen und ihre Anwendung und beschrieb alsdann die elektrischen Stahlwerke der Thermo-Electric Company, Paris, zu Livet. Die Werke

liegen auf der Sohle des Tales von Romanche und sind von hohen Hügeln eingeschlossen. Der als Kraftquelle zur Verfügung stehende Wasserfall hat 64 m Höhe und liefert 25 cbm Wasser in der Sekunde. Die Dynamomaschinen entwickeln jede 1200 P. S. und liefern je einen Strom von 30000 Ampère. Die elektrischen Schmelzöfen mit anschliefsendem Frischherd sind imstande, täglich 12 t Stahl f. d. Ofen zu liefern. Die Kosten werden zu 72 bis 80 ℳ f. d. Tonne Stahl angegeben. Der Vortragende ist der Meinung, dafs der elektrische Ofen, welcher gegenwärtig von den Eisenhüttenleuten noch als ein Laboratoriumsapparat angesehen werde, in Zukunft seinen Platz im Grofsbetriebe einnehmen werde.

Die folgenden Vorträge: „Die Fabrikation von Portlandzement aus Hochofenschlacke“ von C. von Schwarz, Lüttich, und „Ein neuer Gichtverschlufs“ von A. Sahlin werden in einer der nächsten Nummern zum Abdruck gelangen.

(Schlufs folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Erzeugung von basischem Martinstahl in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Nach dem „Bulletin der American Iron and Steel Association“ vom 10. April 1903 betrug die Gesamterzeugung an basischen Martinstahlblöcken und Formgufs 5778733 t (zu 1000 kg) gegen 4730811 t im Vorjahr, entsprechend einem Zuwachs von 1047923 t oder 22 %. Im Vergleich mit der Erzeugung des Jahres 1898, welche sich auf 2265977 t stellte, ergibt sich ein Zuwachs von 3512756 t oder über 155 %. Die folgende Tabelle zeigt die Erzeugung von basischem Martinstahl in den Jahren 1901 und 1902 in den einzelnen Staaten:

Staaten	1901 t	1902 t
Neu England	176610	182802
N. Y. und N. J.	84313	94247
Pennsylvanien	3652280	4445370
Ohio	187902	283316
Jllinois	404898	442428
Andere Staaten	227808	330570
	4730811	5778733

Der Martinstahl wurde im Jahre 1902 in 98 Werken erzeugt gegen 90 im Vorjahr. Im Jahre 1901 wurden 3676897 t durch den basischen und 1053914 t durch den sauren Prozefs hergestellt, während im Jahre 1902 die Erzeugung von basischem Martinstahl 4568478 t, die von saurem 1210255 t betrug. Der Zuwachs der Erzeugung von basischem Stahl betrug daher 891581 t oder über 24 %, während sich die Erzeugung von saurem Stahl nur um 156342 t oder beinahe 15 % vermehrte. Die Gesamterzeugung von Martinstahlformgufs, welche in den oben angeführten Zahlen enthalten ist, bezifferte sich auf 373765 t, von denen 114202 t im basischen und 259563 t im sauren Ofen hergestellt wurden. Die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1901 sind 306448 t, 96460 t und 209988 t.

Kohlen- und Eisenerzförderung in Neuschottland im Jahre 1902.

Insgesamt wurden 446767 t einheimisches und 35343 t eingeführtes Erz verarbeitet, woraus 209492 t Roheisen erblasen wurden. Die Eisenerzförderung des Jahres 1902 überstieg die des Vorjahres um etwa 20000 t, während die Kohlenförderung um 749308 t wuchs und den Betrag von 4432675 t erreichte. Die Kokserzeugung stellte sich auf 412650 t.

(„The Mining Journal“, 11. April 1903.)

Kohlenindustrie in Alabama.

Die Kohlenförderung Alabamas betrug in den Jahren 1900, 1901 und 1902 bezw. 7503939, 8136350 und 9368837 Tonnen. Der Zuwachs im Jahre 1902 gegenüber dem Vorjahr stellte sich auf 15,1 %. Es wurden gegen Schlufs 1902 17909 Arbeiter beschäftigt, von denen 12360 Häuer waren. Zur selben Zeit waren 7168 Koksöfen im Betrieb. An Koks wurden im Jahre 1902 erzeugt 2005535 Tonnen.

(„Engineering and Mining Journal“ 4. April 1903 S. 518.)

Schwedisches Erzgeschäft.

Aus Stockholm wird gemeldet: Die Regierung legte dem Reichstage veränderte Bestimmungen über den Verkehr auf der Eisenbahn von Gellivara bis zur Reichsgrenze vor und beantragt die Genehmigung eines Darlehns von 20 Millionen Kronen an die Luassavara-, Kiirunavara- und die Gellivara-Erzgesellschaften. Der Staat übernimmt es, auf der obigen Bahn jährlich 1½ Millionen Tonnen Erz von Gellivara bis zur Reichsgrenze zu befördern. Der von der Regierung gegen die Gellivara-Gesellschaft geführte Prozefs wird eingestellt.

Eisenerze in Westsibirien.

Die seit fünf Jahren stillstehende Hütte Nikolajewski Zawod liegt mit den dazu gehörigen Gruben im Kreise Nischnie-Udinsk im Gouvernement Irkuck. Der Flufs Dolonowka, der in die Oka, einen Nebenflufs des Angara, mündet, bildet den Kommunikationsweg mit dem Angara. Die Entfernung von Irkuck bis zur Hütte beträgt, wenn man den erwähnten Wasserweg benutzt, 677 km, die Entfernung von der Eisenbahnstation Tulun 212 km. Die Hütte beschäftigte im Jahre 1899 1700 Beamte und Arbeiter, die Erzeugung bezifferte sich auf 4545 t Verkaufsmaterial, abgesehen von den Eisenbahnschienenlieferungen. Die Erze für die drei Hochöfen wurden in der Hauptsache von der Grube Jermakowski geliefert. Aufser dieser Lagerstätte befinden sich noch drei andere im Besitze der Hütte: die Gruben Dolonowski, Keschemski und Krasnojarski. Die Erze sind Magneteisensteine, über deren Zusammensetzung folgende Analysen Aufschlufs geben:

	Dolonowski %	Jermakowski %		Krasnojarski %		Keschemski %	
FeO .	15,15	10,17		13,66		17,10	
Fe_2O_3 .	65,03	82,10		64,81		69,16	
Al_2O_3 .	6,39	—	Fe	9,56	Fe	4,51	Fe
CaO .	2,00	—	65,23	—	55,99	—	61,72
SiO_2 .	8,33	2,03		5,69		3,97	
P . . .	0,44	—		—		—	

Das Erz tritt in Gängen auf und soll in grofsen Mengen vorhanden sein.

(„Zeitschrift für praktische Geologie“, April 1903 S. 148.)

Die Fabrikation von emaillierten Eisenwaren in Spanien.

Nach der „Revista Minera“ vom 24. April 1903 gibt es in Spanien drei sehr gut eingerichtete Fabriken von emaillierten Eisenwaren, die zusammen eine tägliche Leistungsfähigkeit von 25000 Stück besitzen, eine Erzeugung, die den gegenwärtigen Verbrauch Spaniens bei weitem übertrifft; wenn trotzdem für etwa 3 bis 4 Millionen Pesetas emaillierte Eisenwaren jährlich nach Spanien eingeführt werden, so liegt dies daran, dafs die zur Fabrikation erforderlichen Feinbleche unter 2 mm, welche in Spanien selbst nicht hergestellt werden, bei der Einfuhr mit 50 % des Wertes und die Rohmaterialien für die Emaillefabrikation mit 40 bis 50 % vom Werte verzollt werden.

Nutzbarmachung von irischem Torf.*

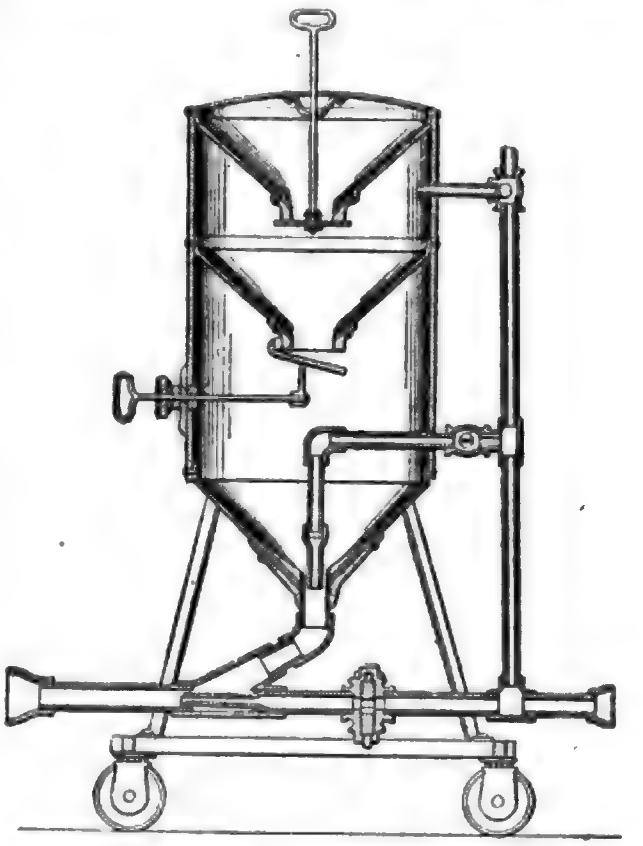
Die gesamte Torfmoorfläche Irlands wird auf etwa 1150000 ha geschätzt. Man hat festgestellt, dafs 81 ha Torfmoor bei einer Durchschnittstiefe von etwa 4,25 m 1170000 t trocknen Torf liefern.

Die Reinigung von Baueisen mittels Sandstrahles.

Vor der American Society of Civil Engineers machte G. W. Lilly in der Sitzung vom 18. März 1903 einige Mitteilungen über die Ergebnisse, welche man in den Vereinigten Staaten bei Versuchen, Flufseisenbleche und Baueisen durch Sandstrahl zu reinigen, erhalten hat. Die eigentlich selbstverständliche Forderung, dafs das Baueisen vor dem Auftragen der Farbe einer gründlichen Reinigung unterzogen werden mufs, ist besonders bei dem Wiederanstrich alter Bauwerke ziemlich schwer zu erfüllen, da bei diesen die Korrosion so weit vorgeschritten zu sein pflegt, dafs die üblichen Reinigungsmethoden nicht mehr ausreichen. Doch auch neue Eisenteile bleiben vor ihrem Einbau häufig den Witterungseinflüssen längere Zeit ausgesetzt und setzen infolgedessen so viel Rost an, dafs das Abscheuern mit Drahtbürsten nicht gründlich genug wirkt, um eine allseitige, innige Berührung des Farbenanstriches mit der reinen Oberfläche des Metalls zu gewährleisten. Dagegen soll dieser Zweck durch Anwendung des Sandstrahls in ausgezeichneter Weise erreicht werden. Dieser soll nicht nur die metallischen Flächen vollständig rein und frei von jeder Spur von Schmutz, Glühspan, Rost und Fett zurücklassen, sondern auch etwa eingefressene Löcher, einspringende Winkel und andere für Drahtbürste und Schabeisen schwer zugängliche Teile gründlich säubern. Auch zum Reinigen von Eisen- und Messinggufswaren, Strafsenbahnschienen, Laschen u. s. w. hat derselbe gute Dienste geleistet. Die zur Erzeugung des Sandstrahls dienenden Maschinen (in Amerika häufig Mischer genannt) beruhen sämtlich auf der Einführung einer geeigneten Menge Sand in einen Windstrom, welcher durch einen mit eisernem Mundstück versehenen Gummischlauch gegen die zu reinigende Fläche geleitet wird.

Bei der Fertigmachung einiger neuer Bleche für die Kimmkiele der Massachusetts in den Brooklyn-Docks im April 1897 wurden mit einem Mundstück 293,1 qm in elf Stunden gereinigt, was einer Leistung von 26,7 qm in der Stunde entspricht. Die Kosten der Arbeit betrugen 0,56 Cent f. d. Quadratfufs, entsprechend etwa 25 Pfg. das Quadratmeter. Der Verfasser berechnet auf dieser Basis, dafs die Sandstrahlreinigung von neuen Flufseisenblechen, T-Trägern und anderen Profilen etwa 2 ℳ für die Tonne bei schweren Profilen und 7 ℳ für die Tonne bei leichteren Profilen kosten würde und spricht seine Überzeugung dahin aus, dafs dies in Anbetracht der längeren Lebensdauer der genannten Konstruktionsteile keine zu grofse Erhöhung der Gestehungskosten bedeute. Vielmehr müsse die bei Brückenbauten und anderen Eisenkonstruktionen so häufig beobachtete Korrosion Anlafs geben, die Anwendung der Sandstrahlreinigung vor dem Anstrich ernstlich in Erwägung zu ziehen. Anderseits würde es natürlich notwendig sein, dafs die Verbraucher die durch die Sandstrahlreinigung verursachten Mehrkosten tragen, da man den liefernden Werken nicht zumuten kann, dafs sie dieselben auf sich nehmen, solange die Sandstrahlreinigung nicht in den Lieferungsvorschriften verlangt wird.

Eine ausgebreitete Anwendung hat das Verfahren bei Wiederanstrich alter Bauten gefunden, bei welchen naturgemäfs die Notwendigkeit einer gründlichen Reinigung offener zu Tage tritt. Im Jahre 1897 wurde zum



Newhouse Sandstrahlgebläse.

Zweck des Versuchs in dem Marinedock zu Brooklyn der Boden des amerikanischen Dampfers Atlanta mittels Sandstrahl gereinigt, die Kosten stellten sich auf 4,24 Cents für den Quadratfufs oder etwa 1,92 ℳ für das Quadratmeter. Die Reinigung der Schleusentore und eines Teils der Wasserleitung des Muscle Shoals Canals kostete nach dem Autor ungefähr 1,36 ℳ f. d. Quadratmeter. Einen ausführlichen Bericht gibt der Verfasser über eine von ihm in der Stadt Columbus, Ohio, ausgeführte Reinigung mehrerer Strafsenviadukte, unter denen ein lebhafter Eisenbahnverkehr stattfindet und deren Eisenkonstruktion daher durch den Rauch und Dampf der Lokomotiven stark angegriffen war. Es war unmöglich, mangels hinreichender Erfahrungen die Arbeit im Kontrakt zu annehmbaren Preisen zu vergeben, und mufste sowohl die Reinigung als auch das Anstreichen im Tagelohn geschehen. Ein drahtumwundener Gummischlauch von etwa 15 m Länge und 38 mm Durchmesser verband jede Maschine, deren Konstruktion aus der vorstehenden Abbildung ersichtlich ist, mit dem Hauptluftrohr von 51 mm lichter Weite. Alte Gummischläuche von 57 und teilweise 63 mm Durchmesser dienten als Sandschläuche. Als Mund-

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 7 S. 481.

stücke wurden schwere Gasrohre von 12,7 mm Durchmesser und 305 bis 610 mm Länge benutzt. Ein Rohr von 305 mm Länge schien den Sandstrahl besser zu leiten als ein kürzeres Rohr. Die Dauer eines solchen Mundstücks war etwa 5 Stunden. Das Mundstück war mit dem Sandschlauch durch ein schweres Reduktionsstück aus Spezialgufs verbunden. Dasselbe erhielt die bedeutende Wandstärke von 19 mm, um der durch die Ablenkung der Sandstrahlen beim Übertritt in das Mundstück bedingten starken Abnutzung zu widerstehen. Die Länge des Sandschlauches betrug je nach der Entfernung des Arbeitsplatzes von dem Standort der Maschine zwischen 7,5 und 20 m. Der das Mundstück handhabende Arbeiter trug einen zinnernen Helm mit bis auf die Schultern herabhängenden Schleier. In diesen Helm waren zwei Augengläser eingesetzt, welche, wenn sie durch den Staub undurchsichtig geworden waren, ausgewechselt wurden. Bei schweren Rostkrusten mufste das Mundstück bis dicht an das Eisen gebracht werden, bei dünnen Schichten konnte man es weiter zurückziehen und infolgedessen eine etwas gröfsere Fläche bestreichen; bei mäfsig harten Stellen betrug die beste Entfernung etwa 120 bis 150 mm. Wichtig ist, dafs der Sandstrahl nicht senkrecht auf die zu reinigende Fläche, sondern unter einem Winkel von etwa 20 bis 30° von der Normalen auftrifft, um zugleich Staub und Sand wegzublasen. Der in einem Luftkompressor erzeugte Wind von 3,5 bis 4 Atmosphären Spannung wurde einem gröfseren Luftbehälter und von hier durch 51 mm-Rohre den an den Verbrauchsstellen aufgestellten kleineren Behältern zugeführt. Die Prefsluft wurde von der Stadt bezahlt und zwar mit 1,60 bis 1,90 ℳ stündlich für eine Maschine oder 2,50 ℳ für zwei Maschinen. Die Bedienung von zwei Maschinen einschliefslich der Sandtrocknung erforderte an Mannschaft einen Meister, zwei Leute an den Schläuchen und drei Hilfsarbeiter. Die Löhne betrugen bezw. etwa 1,47 ℳ, 1,05 ℳ und 68 Pfg f. d. Stunde. Eine Erhöhung der Kosten um 3 bis 9 Pfg. für das Quadratmeter wurde durch die Notwendigkeit bedingt, Warnungsposten zur Meldung der durchfahrenden Züge und Rangierlokomotiven aufzustellen. Abgesehen von dieser letzteren aufserordentlichen Ausgabe und den durch die Durchfahrt der Züge u. s. w. veranlafsten Störungen hat die Reinigung von drei verschiedenen Viadukten bezw. 1,04, 1,36 und 1,11 ℳ für das Quadratmeter gekostet. Nach der Reinigung erschien die Oberfläche des Eisens vollständig glänzend und rein. Die angefressenen Stellen nahmen die Farbe ebensogut an wie die unversehrt gebliebenen Teile der Oberfläche, und nach Jahresfrist befand sich der Anstrich in demselben Zustande wie kurz nach dem Anstreichen. Die gereinigten Flächen wurden stets noch vor Nacht gestrichen, so dafs beide Arbeiten nebeneinander herliefen und es manchmal nötig wurde, den durch die Reinigungsarbeiten aufgewirbelten Staub und Sand durch aufgespannte schwere Vorhänge von den anzustreichenden bezw. frisch gestrichenen Flächen abzuhalten. Bei Bauwerken, die nicht so scharfen rosterzeugenden Einflüssen ausgesetzt sind wie Eisenbahnüberführungen, werden sich nach Ansicht des Verfassers die Reinigungskosten auf etwa 56,5 bis 90,4 Pfg. ermäfsigen lassen.

An den Vortrag schlofs sich eine eingehende, teils mündliche und teils schriftliche Diskussion, in der einige weitere Erfahrungen mitgeteilt wurden, wesentlich neue Gesichtspunkte indessen nicht zu Tage traten. Als besonderer Vorteil der Sandstrahlreinigung wird geltend gemacht, dafs sie im Gegensatz zum Beizverfahren das Eisen in trockenem Zustande hinterlasse, wodurch eine Erhaltung des Anstriches befördert werde. Ferner werden an Stelle des von Lilly verwendeten primitiven Trockenapparates rotierende Trockencylinder nach Art der zur chlorierenden Röstung von Silbererz üblichen Howell-Whiteschen Röstöfen vorgeschlagen.

Das Verhalten von Eisen im Beton.

Im „Zentralbl. der Bauverwaltung" vom 28. März veröffentlicht Haesler die Ergebnisse einer Untersuchung über die Beschaffenheit der zu einer Uferschälung verwendeten Betonplatten und der in diesen vorhandenen Eiseneinlagen. Letztere bestehen aus wagerecht angeordneten runden Zugstäben von 10 mm Stärke, deren Anzahl nach der Belastung der Platte durch den Erddruck bestimmt ist, und aus senkrecht angeordneten Rundstäben von 5 mm Durchmesser. Beide Sorten Stäbe sind durch Draht zu einem Gitter miteinander verbunden.

An der ganzen rd. 78 m langen und rd. 2,2 m hohen Uferschälung wurden von 208 Platten, die zum gröfsten Teil 1,5 m breit und 0,6 m hoch waren, also 0,9 qm Fläche hatten, insgesamt nur 20 fehlerhafte Platten vorgefunden. Von diesen hatte nur bei drei Platten die Zerstörung der äufseren Betonhaut gröfseren Umfang angenommen; bei den übrigen waren immer nur kleine Flächenstückchen abgeplatzt. An keinem der freigelegten Eisenstäbe war die vorgefundene Rostbildung bis zu einer beachtenswerten Querschnittsverminderung vorgeschritten. Auch konnte an den beiden schadhaftesten Platten eine Beeinträchtigung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die auftretenden Erddruckkräfte, die sich als Durchbiegung nach der Wasserseite hätte zeigen müssen, nicht beobachtet werden. Die kleine Zahl und der geringe Umfang der nach 11jährigem Bestehen der Anlage beobachteten Schäden berechtigen zu dem Schlufs, dafs die verwendete Eisen-Monier-Bauweise sich für die Uferschälung ganz vorzüglich bewährt hat. Auch spricht für das System der Umstand, dafs das Bauwerk während der 11 Jahre nur ganz unbedeutende Geldmittel für seine Unterhaltung verlangte.

Den Mitteilungen über die beobachteten Plattenfehler entnehmen wir noch folgendes: Angerostete Eisenstäbe wurden sowohl in schadhaften wie auch in fehlerfreien Platten in verhältnismäfsig grofser Zahl vorgefunden. Plattenzerstörungen zeigten sich aber fast regelmäfsig nur da, wo die Eisenstäbe nahe an der äufsern Plattenhaut lagen. An solchen Stellen mit nur dünner Zementhülle wurde aber mehrfach gefunden, dafs der Eisenstab nur an der vorderen Mantelfläche stark angerostet war, während der übrige Stabmantel sich sauber erhalten hatte.

Überall dort, wo rostfreie Stäbe in reichlicher Zementüberdeckung von 7 bis 10 und mehr Millimeter freigelegt worden waren, hatte die Platte vollkommen fehlerfreies Aussehen gezeigt. Es wurde auch beobachtet, dafs der Zementmörtel an den angerosteten Stäben weniger gut haftete, als an den rostfreien, von denen er stets mit der Hammerschneide besonders abgeschlagen werden mufste.

Für die Praxis zieht der Verfasser aus der Untersuchung zwei Regeln, deren Beachtung er bei gleichen und ähnlichen Ausführungen empfiehlt:

1. Man verwende bei Monierplatten für die einzubetonierenden Stäbe nur sauberes, möglichst rostfreies Eisen.

2. Die Stäbe dürfen nicht zu nahe an die vordere Plattenfläche gelegt werden. Es sollte die Stärke der Überdeckungsschicht nicht unter 7 mm, möglichst 10 mm und mehr betragen.

Darstellung von Erzklinkern im Drehrohrofen.

In einem kürzlich ausgegebenen Circular, weist A. D. Elbers auf die grofsen Gefahren hin, die ein übermäfsiger Zusatz von pulverförmigem Eisenerz zu der Hochofenbeschickung mit sich bringt, indem dadurch Versetzungen verursacht und Hochofenexplosionen herbeigeführt werden. Ein anderer Übelstand ist das Ent-

weichen von Erzstaub aus der Gicht, ein Verlust, welcher um so gröfser wird, je gröfser der Ofen und je stärker daher die Windpressung ist. Dieser Verlust, der bei den modernen amerikanischen 600 t-Ofen bis zu 40 oder 50 t täglich beträgt, kann allerdings durch Verwendung von Erzbriketts beträchtlich vermindert werden, aber dies beseitigt nicht die Explosionsgefahr, da die Briketts nicht fest genug hergestellt werden können, um dem im Ofen vorhandenen Druck zu widerstehen. Die zur Erzbrikettfabrikation bei gewöhnlicher oder bei verhältnismäfsig niedriger Temperatur verwendeten Bindemittel verlieren nämlich ihre Bindekraft bei oder selbst unter Rotglut und die reichen Hämatite sintern bei dieser Temperatur nicht, selbst wenn sie mit Kalk gemischt werden. Wenn dagegen das Erzpulver bei genügend starker Hitze im Drehrohrofen behandelt wird, so entstehen Klinker, welche sich im Hochofen wie Stückerz verhalten. Die Kosten der Herstellung schätzt Elbers, auf dessen Zuschrift in vorliegender Nummer gleichzeitig verwiesen sei, auf 80 Cents für die short ton (907,18 kg) aus Klinkern erzeugtes Roheisen, doch glaubt er, dafs sich die Klinkerfabrikation selbst bei einem Preise von 1,50 $ noch lohnen würde.

Über das Material eiserner Brücken

ist den Äufserungen von 37 deutschen, österreichisch-ungarischen und holländischen Eisenbahnverwaltungen nach dem Ergänzungsbande XIII zum „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" folgendes zu entnehmen:

a) Sowohl die nach den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als nach jenen der Deutschen Normalbedingungen vom Jahre 1893 oder den Österreichischen Vorschriften vom Jahre 1892 ausgeführten Güteproben haben sich als zweckmäfsig und ausreichend erwiesen. Es kommt jedoch nicht selten vor, dafs der in Deutschland festgesetzte Mindest- und Höchstwert der Zugfestigkeit, 37 bezw. 44 kg/qmm, um 1 bis 2 kg/qmm unter- bezw. überschritten wird. Der hierbei vorgeschriebene Mindestbetrag der Dehnung (20 % bei 200 mm Mefslänge) wird nur in vereinzelten Fällen nicht erreicht, gewöhnlich aber bedeutend, bis zu 35 %, überschritten.

Thomas- und Martineisen haben sich als gleich gut erwiesen. Bessemereisen wird nicht angewendet. Wesentliche Unterschiede zeigen die beiden Gattungen des Flufseisens nicht. Erfahrungen werden in dieser Hinsicht noch zu sammeln sein. Das Verhalten des Thomas- und Martin-Flufseisens während der Bearbeitung gab in den letzten Jahren im allgemeinen zu Bedenken keinen Anlafs; doch erscheint es nötig, dafs die Bearbeitung vorsichtig erfolgt, die Lochungen nicht durch Stanzen, sondern durch Bohren hergestellt werden und beim Richten das Hämmern möglichst ausgeschlossen bleibt. Über die Bewährung des Flufseisens im Betriebe ist Nachteiliges nicht bekannt geworden.

Die Verwendung des Schweifseisens zu Brücken ist zur Zeit nicht mehr empfehlenswert, da es in grofsen Mengen und tadelloser Güte nur schwer preiswert zu erhalten ist.

b) Brüche bezw. Anbrüche sind bisher nicht oder in den weitaus meisten Fällen nur bei Brückenanordnungen aus Schweifseisen beobachtet worden. Das Entstehen dieser Brüche oder Risse konnte in allen Fällen entweder auf äufsere Kraftwirkungen (unvermittelte Einwirkung der Stöfse der Fahrzeuge) oder mangelhafte Schweifsung oder Bearbeitung, oder auf konstruktive Mängel zurückgeführt werden.

c) Gröfsere Verrostungen traten besonders bei Brückenteilen auf, die der Einwirkung der schwefflige Säure enthaltenden Verbrennungsgase der Lokomotiven ausgesetzt sind, also besonders bei Brücken, die über vielbefahrenen Geleisen liegen. Solche Erscheinungen wurden jedoch auch beobachtet bei Brücken, die nahe über dem Wasserspiegel oder dem Erdboden, in feuchten Niederungen liegen. Wassersäcke und ungenügende Verbindung der Eisenteile befördern die Verrostung.

Aufsergewöhnlich umfangreiche Verrostungen sind bisher vorzugsweise bei älteren Schweifseisenkonstruktionen beobachtet worden. Ein Unterschied zwischen den einzelnen Materialgattungen hinsichtlich der Neigung zur Rostbildung wurde im allgemeinen nicht festgestellt.

Hiernach wird das Flufseisen in seiner Bewährung allgemein anerkannt, nur vereinzelt wird der völlige Einklang zwischen den Vorschriften und dem Verhalten der Hüttenerzeugnisse vermifst. *B.*

Bücherschau.

Analyses of Pig Iron. Vol. II Collected and published by Seymour R. Church, 307, Sansome Street, San Francisco, Cal., U. S.

Der vorliegende Band bildet eine Ergänzung des im Jahre 1901 unter demselben Titel erschienenen Bandes 1; er enthält eine beträchtliche Anzahl neuer Analysen von amerikanischen, englischen und anderen Roheisensorten, so dafs beide Bände zusammen ein Analysenmaterial bieten, wie es in Bezug auf amerikanische und englische Verhältnisse in gleicher Vollständigkeit wohl noch nicht zusammengestellt ist. Der Band weist ferner wertvolle Angaben auf über die Erze, aus denen die verschiedenen Roheisensorten erblasen sind, über die Leistungsfähigkeit der Hochöfen und das verwendete Brennmaterial. Bemerkenswert sind endlich die einleitenden Aufsätze von West über das Gattieren von Roheisen, von Knight über das Thomaseisen, und von Colby über aus der Maschine gegossenes Roheisen. Die zahlreichen gut ausgeführten Abbildungen zeigen Hochofenanlagen, Bruchflächen von Roheisen u. a.

Supplement to „The Iron and Steel Works Directory of the United States". Compiled by the American Iron and Steel Association 1903, Philadelphia.

Der vorliegende Band bildet eine Ergänzung des im Jahre 1901 in 15. Auflage erschienenen „Iron and Steel Works Directory", dessen ausgezeichneter Wert für das Studium amerikanischer Verhältnisse bereits früher* hervorgehoben wurde. Er enthält eine vollständige Liste der bedeutenden amerikanischen Eisen- und Stahlverbraucher, z. B. Brückenbauanstalten, Werften, Lokomotivwerken, Wagen- und Wagenräderfabriken, Lokomotivachsen- und Lokomotivradreifenwerke, Ketten-, Röhren-, Draht- und Drahtstiftfabriken u. s. w. Ferner wird der Leser auch über die in der amerikanischen Industrie erfolgten Zusammenlegungen durch einen Bericht über die Organisation der führenden Vereinigungen unterrichtet.

* Zur Entwicklung der nordamerikanischen Eisenindustrie. „Stahl und Eisen" 1902 S. 616.

Spezielle Elektrochemie (erster Teil des Handbuches der Elektrochemie). Von Dr. H. Danneel, Privatdozent für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Königlich Technischen Hochschule zu Aachen. Lieferung I. Halle a. S. 1903. Wilhelm Knapp.

Das Handbuch der Elektrochemie, von dessen erstem Teil (Spezielle Elektrochemie) die erste Lieferung vorliegt, soll über jede bis jetzt bekannt gewordene elektrochemische Reaktion, ihren Ursprung, ihre Theorie und Anwendung möglichst allseitigen Aufschlufs geben; auch sollen zur weiteren Vervollständigung die Mefskunde und die elektromagnetische Aufbereitung mit in das Handbuch einbezogen werden. Für die erfolgreiche Durcharbeitung des reichhaltigen Stoffes bürgen am besten die Namen der Mitarbeiter, welche nachstehend angeführt seien: Prof. Dr. W. Borchers - Aachen, Privatdozent Dr. E. Bose - Göttingen, Privatdozent Dr. H. Danneel-Aachen, Prof. Dr. K. Elbs-Giefsen, Prof. Dr. F. Küster-Clausthal, Bergingenieur F. Langguth - Mechernich, Prof. Dr. W. Nernst - Göttingen und Prof. Dr. K. Stockmeier-Nürnberg.

Winke für den Maschinenbau, in bildlichen Darstellungen besonderer Werkzeuge und Arbeitsverfahren. 213 Abbildungen auf 56 Tafeln mit erklärenden Unterschriften in Deutsch, Schwedisch, Italienisch, Ungarisch und Russisch. Zusammengestellt von Robert Grimshaw-Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke. Preis 3 *M.*

Die Abbildungen des vorliegenden Atlasses haben den Zweck, den Maschinenfabrikanten oder Mechanikern Winke über besondere Verfahren oder Werkzeuge zu geben, die ihnen ermöglichen, die Arbeit billiger, besser und schneller zu leisten als bisher. Diese auf amerikanischen Erfahrungen beruhenden Winke werden bei dem der amerikanischen Werkstättenpraxis entgegengebrachten Interesse auf beifällige Aufnahme rechnen können, um so mehr, als die Unterschriften vielsprachig sind.

Beiträge zur Geschichte des Niederrheins. Jahrbuch des Düsseldorfer Geschichtsvereins. Düsseldorf 1902. Verlag Ed. Lintz.

Das vorliegende Jahrbuch enthält eine Reihe höchst interessanter Aufsätze, welche ebensoviel wertvolle Beiträge zur Geschichte der Jülich - Bergischen Lande bilden. Für industrielle Kreise dürfte besonders der Aufsatz von Dr. O. Redlich: „Napoleon I. und die Industrie des Grofsherzogtums Berg" ein über den Rahmen der Lokalgeschichte hinausgehendes Interesse bieten. Der Verfasser gibt darin unter anderm nicht nur ein Verzeichnis der im damaligen Grofsherzogtum Berg bestehenden eisenhüttenmännischen Betriebe, sondern führt auch in eindruckvollster Weise den Wandel der Zeiten vor Auge, indem er schildert, wie seiner Zeit die bergische Industrie der rücksichtslosen Schutzzollpolitik Frankreichs und des von ihm unterworfenen Italiens geopfert wurde.

Un Modelo para España (Cartas Alemanas). Julio de Lazurtegui, Bilbao.

Verfasser berichtet in der Form von Briefen, die er an die Redaktion der „Revista España" richtet, über seine in Deutschland, besonders auf der Düsseldorfer Ausstellung, gewonnenen Eindrücke. Nach einer geschichtlichen Einleitung im ersten Brief schildert er in den nächsten zwei Briefen die wirtschaftlichen Verhältnisse des Deutschen Reiches und den gegenwärtigen Stand der deutschen Eisenindustrie. Der vierte Brief ist der Stadt Düsseldorf und der Ausstellung gewidmet. In einem Anhang untersucht der Verfasser die Ursachen, welche den aufserordentlichen Fortschritten Deutschlands in den letzten Jahrzehnten zu Grunde liegen, und kommt dabei zu dem Schlufs, dafs dieselben einerseits seinen natürlichen Bodenschätzen, insbesondere Kohle und Eisen, anderseits seinem ausgezeichneten Schulwesen, dem Bestehen der allgemeinen Wehrpflicht und dem Fleifse und der Moralität seiner Bewohner zu danken seien. Zum Schlufs sucht Lazurtegui die so gewonnenen Lehren für seine Landsleute fruchtbar zu machen, indem er sie auffordert, ihr Schul- und Wirtschaftswesen von Grund aus nach deutschem Muster zu reformieren (daher der Titel des Buches: „Ein Vorbild für Spanien"), damit Spanien wieder dahin gelange, eine seiner Gröfse und seiner ruhmreichen Vergangenheit würdige Stellung einzunehmen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

In der am 29. April abgehaltenen 96. Versammlung der Zechenbesitzer wurde der Bericht des Vorstandes über den Monat März und das I. Quartal 1903 erstattet. Im März d. J. betrug bei 25¼ Arbeitstagen (im I. Quartal 1903 73¾ Arbeitstage, im März 1902 24 Arbeitstage) die rechnungsmäfsige Beteiligungsziffer 5 224 910 t (15 255 231 bezw. 4 702 906 t), die Förderung 4 248 806 t (12 743 895 t bezw. 3 667 510 t), so dafs sich eine Minderförderung ergibt von 976 104 t (2 511 336 t bezw. 1 035 396 t), das heifst: 18,68 % (16,46 % bezw. 22,02 %). Abgesetzt wurden 4 223 179 t (12 672 862 t bezw. 3 681 250 t) oder arbeitstäglich 167 255 t (171 835 t bezw. 153 385 t), also im März d. J. gegen März vorigen Jahres durchschnittlich 13 870 t = 9,04 % mehr, im I. Quartal d. J. gegen das I. Quartal 1902 17 891 t = 11,62 % mehr. Der Selbstverbrauch belief sich auf 1 184 056 t = 28,04 % (3 435 918 t = 27,11 % bezw. 988 958 t = 26,86 %). Für Rechnung der Zechen wurden im Landdebit abgesetzt 81 166 t = 1,92 % (267 817 t = 2,11 % bezw. 80 370 t = 2,19 %). Auf alte Verträge wurden geliefert 6448 t = 0,15 % (18 896 t = 0,15 % bezw. 9175 t = 0,25 %), ferner wurden für Rechnung des Syndikates versandt: 2 951 509 t = 69,89 % (8 950 231 t = 70,63 % bezw. 2 602 747 t = 70,70 %) des Gesamtabsatzes.

Im Anschlufs an das Berichtsmaterial führte Direktor Olfe noch aus: Die arbeitstägliche Förderung betrug im Februar 173 847 t, im März 168 270 t, mithin im März weniger 5577 t = 3,21 %. Es ist das teilweise auf die milde Witterung und daher geringe Abnahme in Haus-

brandkohlen im März zurückzuführen, teilweise aber darauf, daſs mit dem 1. April d. J. eine Preisermäſsigung — mit Ausnahme einzelner Sorten — eingetreten ist und die Verbraucher selbstverständlich nur das Notwendigste im März abgenommen haben, um ab 1. April von den neuen billigeren Preisen zu profitieren. Zu bemerken ist, daſs infolge der auſserordentlich starken Abnahme in Koks der Selbstverbrauch sich im März auf 28,04 % des Gesamtabsatzes gestellt hat. Im I. Viertel 1903 betrug derselbe 27,11 %. — Im I. Viertel 1903 sind gegen das I. Viertel 1902 535000 t = 27,51 % mehr verkokt worden.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktiengesellschaft.

Das vergangene Jahr, welches für die gesamte oberschlesische Eisenindustrie sehr ungünstig war und das Werk veranlaſste, den angefangenen Bau des Stahlwerks nicht fortzusetzen, hat einen zufriedenstellenden Gewinn ergeben. Die Roheisenproduktion betrug 56700 t. Hierzu Bestände aus dem Vorjahre 22951,85 t. Zusammen 79651,85 t. Hiervon wurden an die eigenen Gieſsereien abgegeben 14419,45 t, an Fremde verkauft 48342,35 t und verblieb am Jahresschluſs ein Bestand von 16890,05 t. Das ganze Jahr hindurch waren nur 2 Öfen im Betriebe und lieferten diese im Durchschnitt pro Ofen und Tag 77,67 t Roheisen. Neben anderen Spezialmarken wurde im verflossenen Jahre auch die Erblasung von Ferromangan bis zu 80 % Mn in das Arbeitsprogramm aufgenommen. Die Eisengieſsereien, Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede lieferten an fertigen Waren 20459,90 t. Im Bestande verblieben 4318,30 t fertiger und angefangener Arbeit.

Das Rechnungsergebnis stellt sich wie folgt: Nach Abzug der Abschreibungen mit 1950300 *M* ergibt sich ein Gewinn von 1626870,61 *M*, der folgendermaſsen verteilt werden soll: für Reservefonds 80781 *M*, für die Direktion vertragliche Tantième 16156.20 *M*, 4 % Dividende von 10092600 *M* = 403704 *M*, für die Mitglieder des Aufsichtsrates 45245,40 *M*, zu Wohlfahrtszwecken für Beamte und Arbeiter 5 % von 1131134,99 *M* = 56556.75 *M*, 10 % Superdividende = 1009260 *M*. Übertrag pro 1903 15167,26 *M*.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.

In dem Bericht des Vorstandes wird das verflossene vierzehnte Geschäftsjahr der Gesellschaft als ein befriedigendes bezeichnet. Zwar verschlechterte sich das Geschäft in der Abteilung Landkesselbau noch während des ganzen Jahres, sowohl hinsichtlich der Aufträge wie der Preise, doch bot sich dafür Ersatz durch regelmäſsige gute Beschäftigung im Schiffskesselbau. Der Gesamtumsatz blieb jedoch um etwa 20 % gegen das Vorjahr zurück. Die Kosten der Ausstellung haben die im vorigen Abschluſs vorgesehenen 30000 *M* wesentlich überschritten. Der Mehrbetrag wurde aus dem Betrieb gedeckt. Der Reingewinn betrug nach Abzug der Abschreibungen 190426 *M*, wovon 150000 *M*, entsprechend einer Dividende von 6 % an, die Aktionäre verteilt wurden.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft Friedenshütte.

Aus dem Bericht für 1902 teilen wir folgendes mit: „Bezüglich des Hochofenbetriebes ist zu berichten, daſs, während bis zum Schlusse des Jahres 1901 nur mit zwei Hochöfen gearbeitet worden ist, im Jahre 1902 die beiden anderen Hochöfen, und zwar der eine im Januar, der andere im Mai, in Betrieb genommen und alle vier bis zum Schluſs des Jahres ununterbrochen im Feuer geblieben sind. Die Selbstkosten sind der erhöhten Produktion entsprechend und infolge der Ermäſsigung des Kokskohlenpreises, insonderheit aber, weil es gelungen ist, den effektiven Verbrauch an Koks auf die Tonne Roheisen herunterzusetzen, nicht unwesentlich — durchschnittlich um etwa 4,50 *M* per Tonne — zurückgegangen. Das Geschäft in Handelseisen begann unter noch verhältnismäſsig ziemlich günstigen Aussichten, nachdem der ununterbrochene Preisrücklauf, welcher das Geschäft der Jahre 1900 und 1901 gekennzeichnet hatte, vor Beginn des Berichtsjahres zum Stillstand gekommen war. Diese Aussichten waren begründet einmal in dem Umstande, daſs europäische Industriebezirke zur Deckung des amerikanischen Bedarfes mit herangezogen wurden und dadurch, daſs eine Vereinigung der Walzwerke über ganz Deutschland, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, allerdings nur für das Inlandsgeschäft zustande gekommen war. Sehr bedauerlicher Weise haben im Verlaufe des Jahres Fehler, welche seitens dieser Vereinigung begangen worden sind, den Nutzen derselben für die Produzenten illusorisch gemacht.

Das Auslandsgeschäft in Handelseisen ist, soweit nicht Zölle, welche sich allmählich zu Prohibitivzöllen ausgewachsen haben, jedes Geschäft nach den uns am nächsten liegenden Exportländern Ruſsland und Österreich haben aufhören lassen, quantitativ befriedigend verlaufen. Das Geschäft in Formeisen hat sich in ungefähr den gleichen Grenzen gehalten, wie auch im Jahre 1901. Das Jahr 1902 hat in Eisenbahnmaterial, speziell in Schienen, erheblich mehr Arbeit gebracht als 1901. Das Blechgeschäft hat ganz besonders unter der Ungunst der allgemeinen Verhältnisse zu leiden gehabt. Auf der Grobblechstrecke ist das Einlegen vieler Feierschichten notwendig gewesen, so daſs die tatsächliche Produktion um nahezu die Hälfte hinter der Leistungsfähigkeit der Strecke zurückgeblieben ist. Das Geschäft in Feinblechen hat, wenn auch zu wenig lohnenden Preisen, einen, was den Absatz anlangt, ziemlich befriedigenden Verlauf genommen.“

Das Geschäftsjahr schlieſst mit einem Brutto-Überschuſs von 1905370,83 *M*, von welchem Abschreibungen in Höhe von 1287269,18 *M* vorgenommen sind, so daſs ein Überschuſs von 618101,65 *M* verbleibt, zu welchem der Vortrag aus dem Jahre 1902 mit 133159,81 *M* tritt. Von dem Betrage von 751261,46 *M* sind auf den gesetzlichen Reservefonds 30905,08 *M* zu verbuchen. Von der danach verbleibenden Summe von 720356,38 *M* würden entfallen auf vertragliche Tantièmen 30905,08 *M*, 2½ % Dividende = 500000 *M*, zusammen 530905,08 *M*, so daſs auf neue Rechnung 189451,30 *M* vorgetragen werden könnten.

Produziert wurden an Eisen und Stahl: 161495 t Roheisen, 190808 t Stahlblöcke, an Eisenbahnmaterial (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten), Formeisen, Universaleisen u. s. w. 157475 t, 30963 t Rohschienen und 44078 t Mittel- und Fertigprodukte. An Sturz-, Modell- und Dachblechen wurden hergestellt: 1313 t. Es wurden einschlieſslich etwa 4 t Metallguſs an diversen Guſswaren fertiggestellt: 3767 t. Hergestellt wurden an Scharen- und Schmiedeisen 84 t.

Über das laufende Jahr heiſst es im Bericht: „Das erste Quartal hat im Inlands-Walzeisengeschäft eine zweifellos günstigere Beschäftigung gebracht, aber zu Preisen, welche auch den best eingerichteten und mit gröſster Sparsamkeit betriebenen Werken einen irgendwie nennenswerten Nutzen nicht lassen konnten. Für das zweite Vierteljahr sind Abschlüsse zu etwas aufgebesserten Preisen und auch in reichlichem Maſse getätigt worden, ohne daſs indessen die Spezifikationen in einer der Saison entsprechenden Höhe seitens der

Käufer gegeben werden, trotzdem die Wasserstrafsen in diesem Jahre sehr früh geöffnet sind und das überaus zeitige Frühjahr die Bausaison eher wie sonst hat beginnen lassen."

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.

Das Werk erlitt 1901/1902 einen Betriebsverlust von 296 932,97 *M*, der sich durch ordentliche Abschreibungen und Reservestellungen von 1 210 196,56 *M* auf zusammen 1 507 129,53 *M* erhöht, die dem Reservefonds entnommen werden sollen. Der Betriebsverlust entstand im wesentlichen in den Abteilungen für Friedensartikel, da hierfür die Aufträge nur in geringerem Umfange, bei fortwährend sinkenden Preisen, zu beschaffen waren. Obgleich die Firma in den Abteilungen für Kriegsmaterial unzulänglich beschäftigt war, haben diese Abteilungen mit Gewinn gearbeitet; sie waren aber nicht in der Lage, den auf den Friedensartikeln lastenden Verlust auszugleichen. — Die Beschlüsse der General-Versammlung vom 3. März 1902, die finanzielle Rekonstruktion der Gesellschaft betreffend, gelangten bis zum 21. Juni desselben Jahres zur Ausführung. Hierdurch flossen der Gesellschaft an Zuzahlungen auf 8450 Aktien, abzüglich Zinsen, 2 482 576,65 *M* und für den Verkauf von 3 000 000 Obligationen, zuzüglich Zinsen, 2 473 333,30 *M*, zusammen 4 955 909,95 *M* zu.

Aus den Mitteilungen über die Weiterentwicklung der Betriebe des Werks teilen wir noch folgendes mit: „Das im verflossenen Geschäftsjahr in Betrieb gesetzte Radscheiben-Walzwerk arbeitet zur Zufriedenheit und hat uns in der Radsatzfabrikation fast ganz unabhängig von anderen Werken gemacht. Um den Wünschen unserer Abnehmer Rechnung zu tragen, haben wir uns veranlafst gesehen, ein zum Patent angemeldetes Verfahren zur Herstellung nahtloser Speichenräder auszubilden, dessen Produkte grofsen Anklang gefunden haben und bei den Preufsischen und Bayerischen Staatseisenbahnen zugelassen worden sind. Die Massenfabrikation dieser Räder wird gegenwärtig auf den zum gröfsten Teil vorhandenen Einrichtungen in Gang gesetzt."

Siemens-Schuckert-Werke.

Mit dem 1. April 1903 haben die Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin (mit Zweigniederlassung in Nürnberg), ihren Geschäftsbetrieb aufgenommen. Die bisher von der Firma Siemens & Halske auf dem Gebiete der Starkstromtechnik geführten Geschäfte sind damit auf die neue Gesellschaft übergegangen. Zu Geschäftsführern sind bestellt worden: Dr. Berliner, Dihlmann, Prof. Friese, Natalis, Nerz, Reg.-Baumeister a. D. Petri, Reg.-Baumeister a. D. Schwieger und Spiecker.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1902 betrug der Rohgewinn aus allen Werken nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung, sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 133 308 764 $. Hiervon gehen ab für Abschreibungen, Amortisation, Neu- und Umbauten u. s. w. 24 774 389 $, so dafs ein Reingewinn für das Jahr von 108 534 374 $ hinterbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das Berichtsjahr betrugen 15 187 850 $, dem Tilgungsfonds wurden 3 040 000 $ überwiesen. Von dem Restbetrage von 90 306 524 $ wurden 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien (= 35 710 177 $) und 4 % auf die Stammaktien (= 20 332 699 $), im ganzen demnach 56 052 867 $ bezahlt, wodurch ein unverteilter Rest von 34 253 557 $ verblieb. Der Überschufs des vorigen Jahres betrug 43 620 940 $; es ergab sich demnach am 31. Dezember 1902 ein Gesamtüberschufs von 77 874 597 $, welcher das bei Gründung der Gesellschaft verfügbar gemachte Kapital von 25 000 000 $ einschliefst. Das gesamte Aktienkapital der Corporation betrug am 31. Dez. 1902 508 302 500 $ Stammaktien und 510 281 100 Vorzugsaktien. Die durchschnittliche Anzahl der Angestellten betrug 168 127. Dieselben empfingen an Gehältern und Löhnen 120 528 343 $. Die Gesamtzahl der Aktionäre stellte sich im März 1903 auf 58 629, entsprechend einem Zuwachs von 15 610. Dies schliefst die Subskription von 27 379 Angestellten, denen man eine Gewinnbeteiligung durch Kauf von Vorzugsaktien* zugestanden hat, nicht ein. Die noch unerledigten Aufträge beliefen sich am Ende des Jahres 1902 auf 5 347 253 tons Fertigfabrikate gegen 4 497 749 tons am Schlufs des Vorjahres. Über die Jahreserzeugung der Corporation geben die folgenden Zahlen Aufschlufs.

Kokserzeugung		9 521 567
Nicht verkokte Kohle		709 367
Roheisen	7 802 812	
Spiegeleisen	128 265	
Ferromangan und Ferrosilicium	44 453	7 975 530
Bessemerblöcke	6 759 210	
Martinblöcke	2 984 708	9 743 918
Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen		1 920 786
vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen u. s. w.		782 637
Handelseisen, Rohrstreifen, Profil-, Bandeisen u. s. w.		1 254 560
Grobbleche		649 541
Röhren		744 062
Stäbe		109 330
Draht und Drahtfabrikate		1 122 809
Feinbleche, Schwarzbleche, verzinkte und Weifsbleche		783 576
Eisenkonstruktionen		481 029
Winkel, Laschen u. s. w.		139 954
Nägel, Bolzen, Schrauben, Muttern		42 984
Achsen		136 787
Verschiedene Eisen- u. Stahlerzeugnisse		29 177
Insgesamt		8 197 232
Zink	23 982	
Vitriol	14 224	
Zement	486 257	

Die Erzförderung am Oberen See betrug in den einzelnen Distrikten:

	Insgesamt	U. S. Corpor.	Corpor. %
Marquette	3 853 010	1 487 370	38,6 t
Menominee	4 627 524	2 675 754	57,8 "
Vermilion	2 084 263	2 057 537	98,7 "
Gogebic	3 663 484	2 064 492	44,8 "
Mesabi	13 342 840	7 778 026	58,3 "
	27 571 121	16 063 179	58,3 "

Der prozentuale Anteil der Corporation an der Eisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten stellt sich auf:

	1901	1902
Roheisen	42,9	44,8
Bessemer-Blöcke und Formgufs	70,2	72,6
Martinblöcke und Formgufs	59,0	52,4
Insgesamt Bessemer- u. Martineisen	66,3	65,0
Bessemerstahlschienen	59,9	66,8

(Nach „The Iron Trade Review" vom 9. und 16. April 1903.)

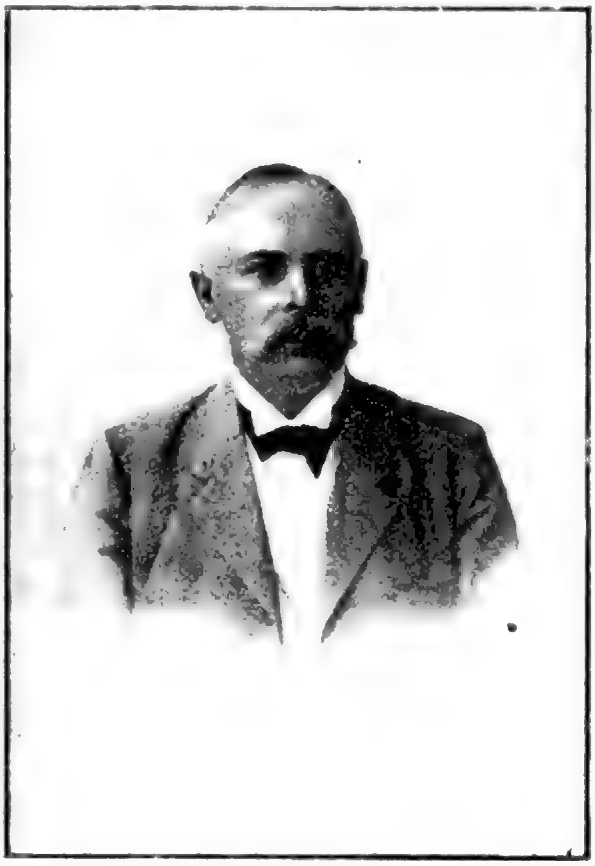
* „Stahl und Eisen" 1903, Nr. 4 S. 278.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Franz Braune †.

Nach langem schweren Leiden entschlief am 3. April d. J. in Neunkirchen (Reg.-Bez. Trier) Franz Braune, technischer Direktor der Firma Gebrüder Stumm, ein in weiten hüttenmännischen Kreisen bekannter und hochgeschätzter Mann, und unserem Vereine seit dessen Neugründung ein treues Mitglied.



Geboren am 2. Juni 1845 in Frankenhausen in Thüringen, widmete sich Braune dem Studium des Maschinenbaues auf der höheren Gewerbeschule zu Chemnitz, die er 1867 mit bestem Erfolg absolvierte. Hierauf arbeitete er ein Jahr lang in dem Konstruktionsbureau der Maschinenfabrik von Zimmermann in Chemnitz, war dann drei Jahre als Ingenieur einer Maschinenfabrik im Haag tätig und stand vom Jahre 1871 bis zum Jahre 1878 in Diensten des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrikation in Bochum. 1878 wurde er von der Luxemb. Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft Burbacherhütte bei Saarbrücken engagiert, woselbst er sehr bald zum Oberingenieur avancierte. 1882 trat Braune als Oberingenieur bei den Röchlingschen Eisenwerken in Völklingen a. d. Saar ein, deren Um- und Neubauten ihm übertragen wurden. Hier baute er u. a. die ersten drei grofsen Hochöfen des Saarreviers, welche mit Saarkoks betrieben wurden, und organisierte den gesamten Maschinenbetrieb. Am 1. Januar 1887 trat Braune als Oberingenieur bei der Firma Gebrüder Stumm in Neunkirchen (Reg.-Bez. Trier) ein. Hier wurden ihm bedeutende Erweiterungs- und Neubauten übertragen, ferner der Bau des Hochofenwerks in Ueckingen a. d. Mosel, sowie der Tages- und Förderanlagen auf den der Firma gehörigen Erzbergwerken in Lothringen. Am 1. April 1901 wurde Braune zum technischen Direktor der gesamten Werke der Firma ernannt, eine Stellung, die zu bekleiden ihm leider nur zwei Jahre lang vergönnt war.

In dem Heimgegangenen hat die deutsche Eisenindustrie einen Mann von hervorragendem theoretischen Wissen, praktischem Können und wertvollen technischen Erfahrungen verloren, dessen Schöpfungen in Fachkreisen stets als mustergültig anerkannt wurden. Bei strengem Gerechtigkeitsgefühl war der Verblichene jederzeit hilfsbereit den Schwächeren gegenüber, und seinem ganzen Wesen nach bescheiden, liebenswürdig und von tiefem Gemüt, dabei im gesellschaftlichen Verkehr von seltenem Humor, der ihm schnell die Herzen gewann. Alle die ihn kannten, nicht zum wenigsten seine Vorgesetzten, Kollegen und Untergebenen, beklagen tief den Verlust dieses seltenen Mannes. Der Tod rifs den Verewigten aus einem glücklichen Familienleben; neben der Gattin trauern sechs Kinder an seinem Grabe.

R. I. P.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Beckert, Direktor der Königl. höheren Maschinenbauschule, Breslau X, Lehmdamm 3.
Böhringer, Eugen, Betriebschef der Deutsch-luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
von Drachenfels, Theodor, Freiherr, Ingenieur, p. Adr. Dr. Fabricius, Batum, Kaukasus, Rufsland.
Fischer, Rudolf, Ingenieur, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen, Textorstr. 74 I.
Grassmann, Fr., Hüttendirektor, Dortmund, Prinz Wilhelmstrafse 4.
Hilgenstock, Eugen, Betriebsdirektor des Eisenwerks Lauchhammer, Riesa i. S.
Jüngst, Otto, Bergschuldirektor, Saarbrücken, Hintergasse 1.
Keseling, Paul, Ingenieur, Haspe i. W.
Lohmeyer, C., Walzwerks-Betriebsingenieur, Burbacher Hütte bei Saarbrücken.
Mayer, Fr., Regierungsbauführer, Heilbronn, Bahnhofstrafse 17.
Munro, Hugh, Ingenieur, Box 625, Pittsburg Pa., U. S. A.
Rodewald, G., Direktor, Hannover, Yorkstr. 16 I.
Saller, A., Ingenieur, Société Anonyme des Laminoirs de Toula, Toula, Russie Centrale.
Schwartz, Gustav, Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.
Stutz, Ernst, Bergassessor, Sulzbach bei Saarbrücken.
Tittler, R., Dipl. Hütteningenieur, Berlin NW 52, Gerhardstrafse 3 hpt.
Vollbrandt, Adolf, Hamburg, Heimhuderstr. 64.
Wieder, Franz, Techn. Direktor, Mitglied des Vorstandes der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke Akt.-Ges. Danzig, Langfuhr-Danzig, Hauptstr. 35.

Neue Mitglieder:

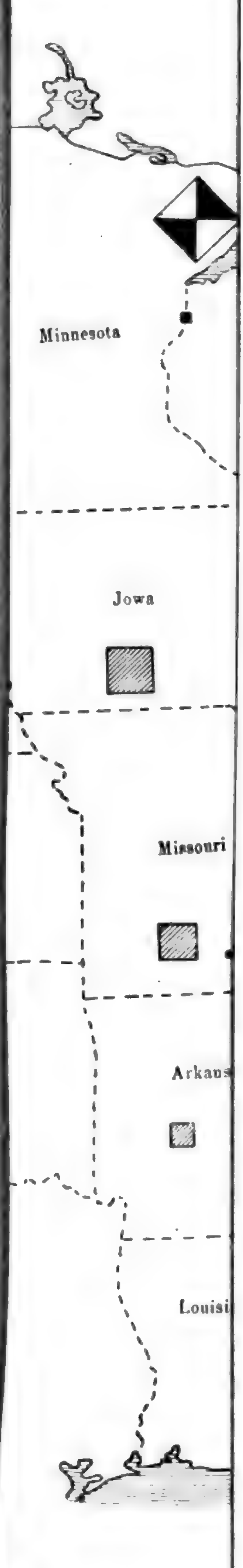
Bender, Carl, Oberingenieur und Bevollmächtigter der Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, Baden.
Hohnrath, Wilhelm, Ingenieur, Betriebschef der Aktiengesellschaft für Lokomotivbau „Hohenzollern", Düsseldorf-Grafenberg.
Huber, J. L., Oberingenieur der Accumulatoren-Fabrik Akt.-Ges. Berlin, Gelnhausen.
Imaizumi, K., Dr., Chef des Stahlwerks der Kaiserl. japanischen Eisen- und Stahlwerke, Yawata, Chikuzen, Japan.
Lassek, M., Hüttenchemiker, Assistent im Krefelder Stahlwerk, Krefeld.
Menne, Dr., Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W.
Müllers, Josef, Ingenieur, Betriebschef des Röhrenwerks der Eschweiler-Köln Hütten-Aktien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld.
Schoenwaldt, L., Vorsitzender des Grubenvorstandes der „Gewerkschaft Falkenstein", Düsseldorf.
Spitzer, Hugo, Ingenieur, Chemiker im Eisenwerk Teplitz, Zuckmantel bei Teplitz.
Zörner, Bergrat, Generaldirektor der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Verstorben:

Dudek, Johann, Hüttenmeister, Bismarckhütte, O.-S.
Fischer, M. F., Vertreter von Fried. Krupp, Strafsburg i. E.


Vermilion
Mesabi
Duluth
Ashland
Minnesota
Jowa
Feld
Missouri
Kohlen
Arkansas
Louisiana

nisse in de



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 11. | 1. Juni 1903. | 23. Jahrgang.

Eine moderne Eisengiefserei.*

(Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.)

Von Ingenieur **Oscar Leyde** in Berlin.

Seit längerer Zeit sind Klagen über Rückständigkeit der Giefsereibetriebe gegenüber andern Zweigen der Technik an der Tagesordnung. Nicht mit Unrecht wird heute noch vielfach die Giefserei als das Stiefkind der Industrie angesehen. Schafft sie doch mit wenigen Ausnahmen nur das Halbfabrikat, aus dem sich die stolzesten Maschinen oder die sinnreichsten Apparate der Mechanik aufbauen, sieht man doch dem unscheinbaren Rohgusse nicht an, dafs auch zu seiner Herstellung eine Fülle harter Arbeit und strengsten Nachdenkens erforderlich war, bevor ihm die mannigfachsten Arbeitsmaschinen Leben und Ansehen verschafften, bevor ihm Spachtel und Lack zu Glanz verhalfen.

Die Giefsereien, welche früher bei der Herstellung von Kunst- und Handelsgufs, von Ornament- und Baugufs in gröfserer Selbständigkeit ihre eigenen Wege gingen, sind mit dem Wachsen des Maschinenbaues mehr und mehr in dessen Dienst getreten, und hängen mehr und mehr direkt oder als „Lohngiefsereien" indirekt vom Maschinenbau ab. Als Mittel zum Zwecke werden die Giefsereien meist nebensächlich behandelt. In zahlreichen Fällen entbehren sie noch der Leitung wissenschaftlich gebildeter Techniker, die bei den Hochofen-, Stahlwerks- und anderen Hüttenbetrieben längst als unerläfslich betrachtet werden; selbst hervorragende Industrielle halten sich zu ihrem Betriebe nur den „tüchtigen Meister", der empirisch seinen Ofen beschickt und der sich im übrigen hilft, so gut es eben geht, als läge die technische Wissenschaft noch im Dornröschen-Schlafe.

Auch die technischen Fachvereine und die Fachpresse haben sich meines Erachtens bei uns in Deutschland der Technik des Eisengiefsereiwesens nicht in der Weise angenommen, wie sie es verdiente und wie es z. B. in den Vereinigten Staaten von Amerika der Fall ist. Dort haben sich unsere Fachgenossen in der „American Foundrymens association" zusammengefunden zu ernster Beratung nicht nur ihrer wirtschaftlichen, sondern auch ihrer wissenschaftlichen und last not least ihrer praktischen Aufgaben. Das Organ dieser Gesellschaft legt ein beredtes

* Wir freuen uns, in Hrn. Ingenieur Leyde, dem früheren Oberingenieur und Erbauer der Eisengiefserei von Ludw. Loewe & Co., jetzt Civilingenieur für Giefsereifach, einen auf dem Gebiete des Giefsereiwesens besonders kundigen Mitarbeiter gefunden zu haben. In den Anschauungen, die der geschätzte Herr Verfasser über die Notwendigkeit des Bezuges einer ganzen Giefserei aus den Ver. Staaten von Amerika hat, gehen wir nicht ganz einig mit ihm, indessen darf daran erinnert werden, dafs die Herstellung in einer Zeit erfolgte, in welcher die deutschen Werke mit Aufträgen überfüllt waren.

Wir freuen uns ferner mitteilen zu können, dafs wir die Veröffentlichung einer Reihe von weiteren Aufsätzen aus dem Eisengiefsereibetriebe aus der Feder desselben Verfassers in Aussicht stellen können.

Die Redaktion.

Zeugnis ab von ihrem regen geistigen Leben, und die zahlreichen Versammlungen sowie die Veröffentlichungen in den verschiedenen amerikanischen Fachzeitschriften über neue Anlagen, maschinelle Einrichtungen, wissenschaftliche Untersuchungen, Rechnungswesen, kurz alle mit dem Giefsereiwesen zusammenhängenden Fragen, beleben das Interesse an der gemeinsamen Arbeit und heben den ganzen Stand aus seiner dienenden Stellung zu einem achtunggebietenden, selbständigen Platze in der Gesellschaft der übrigen technischen Fächer.

In Würdigung dieser Verhältnisse hat der im Dezember v. J. seiner Firma und seinen Freunden allzufrüh aus voller Arbeit heraus durch den Tod entrissene Direktor der Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges., Julius Fr. Pajeken, den Vorstand und Aufsichtsrat der Gesellschaft veranlafst, in den Jahren 1897 bis 1899 die neue Anlage der „Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik" zu bauen und hierzu gehörig eine Eisengiefserei. Es war keine leichte Aufgabe bei der Fülle von neuen Eindrücken, welche sich den Beamten der Firma auf Studienreisen durch Deutschland und die Industriegebiete der Vereinigten Staaten bot, auszuwählen, was den Bedürfnissen der Fabrik am besten entsprach, auch in Berücksichtigung von heimischem Material und Personal.

Lageplan. Aus dem Grundrifs der Giefserei (Abbildung 1) ist zu ersehen, wie von der Grundstückseinfahrt im Nordosten das Rohmaterial vom (nahegelegenen) Bahnhofe angerollt wird. Auf kürzestem Wege wird Eisen und Koks auf Schmalspurgeleisen durch einen eingebauten Zwischenhof zu den Aufzügen der Gichtbühnen bezw. zu den Trockenkammer-Feuerungen transportiert; ebensogeht aus dem Sandschuppen das Formmaterial zu Formern, Kernmachern und zur Sandaufbereitung. Durch die Kupolöfen, die im Zentrum des Gebäudes liegen, und durch die Formerhallen geht das Eisen nach Westen in die Putzerei, und nach Südwest zur Expedition, so dafs es den Weg durch die Giefserei von Nordost nach Südwest nimmt. Die Hauptabnehmer, Maschinenbau-Fabrik und Union Elektrizitäts-Gesellschaft (bis 1898 elektrische Abteilung der Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges.) liegen im Süden der Giefserei.

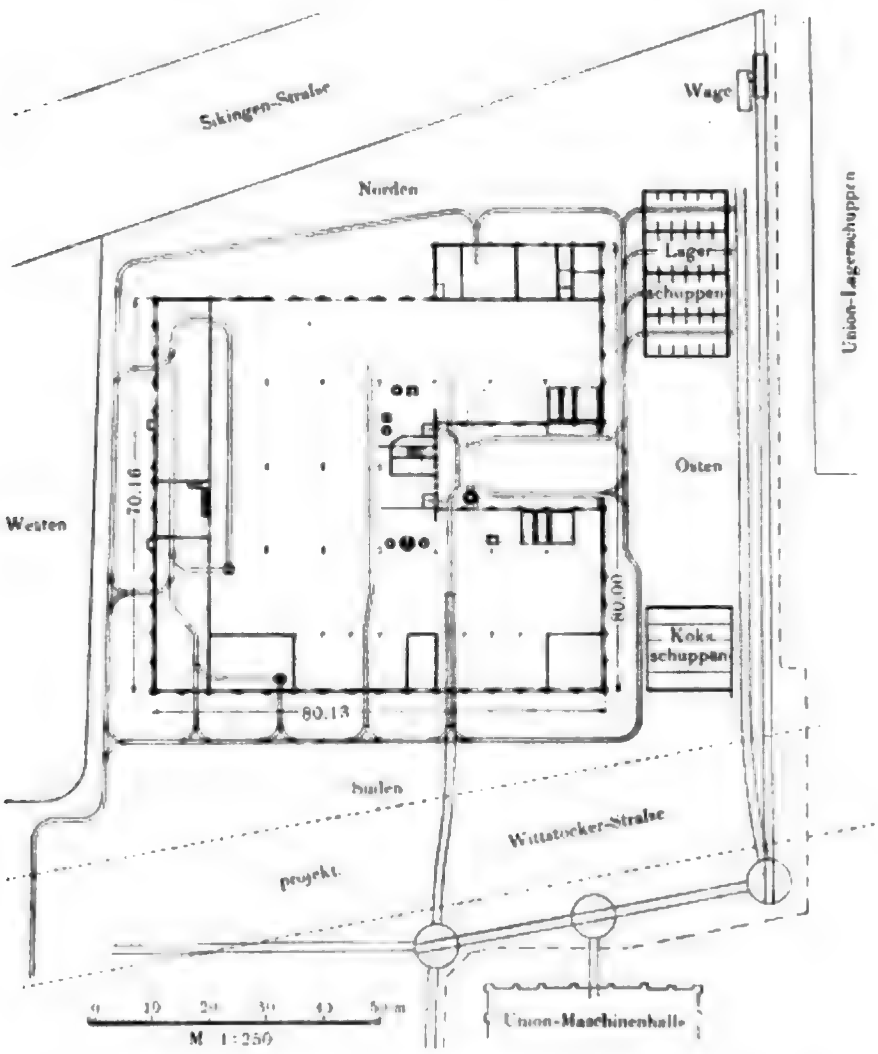


Abbildung 1.

Grundrifs der Eisengiefserei von Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Aufgabe. Dem Entwurfe der Giefserei war folgende Aufgabe zu Grunde gelegt. Für den Werkzeugmaschinenbau und die elektrische Abteilung sollten jährlich etwa 2500 t Gufs geliefert werden in den Dimensionen der bis dahin gelieferten Maschinen, kleinen und mittleren Kalibers; dem entsprach erfahrungsgemäfs einschliefslich des Platzes für Grofskernmacher ein Formerplatz von etwa 3000 qm, um welchen sich die notwendigen Anbauten für Nebenbetriebe u. s. w. angliedern mufsten. Es sei hier gleich vorab bemerkt, dafs sich diese Aufgabe im Laufe der Zeit sehr geändert hat, so dafs voraussichtlich im laufenden Jahre durch völlig geänderte Art der Modelle und durch sorgsamste Ausnutzung des Platzes die Produktion



Abbildung 2. Eisenkonstruktionen.



Abbildung 3. Eisenkonstruktionen.

auf etwa 4500 t anwachsen wird, bei etwa 125 Formern.

Grundrifs-Anordnung. Die eigentliche Giefserei besteht aus vier Hallen von je 15 m Breite; hiervon sind die nördlichste und die südlichste je 70 m, die dazwischen liegenden je 30 m lang. Sämtliche vier Hallen sind mit Laufschienen für je zwei Laufkräne von je 15 t Tragfähigkeit ausgerüstet, um eventuell die Kräne nach Belieben, je nach der vorliegenden Arbeit, von einer Halle in die andere versetzen zu können. An die Haupthallen schliefsen sich an: 1. im Norden ein Anbau von 30 m Länge und 10 m Breite für Bureaus, Aborte und Modellverkehr, 2. im Westen ein Anbau von 70 m Länge und 10 m Breite für Putzerei mit Beizerei und für Schlosserei, 3. im Süden eine Halle von 70 m Länge und 10 m Breite für Expedition, Kleinformerei, Aborte, Sandmüllerei und Zimmerei, 4. und 5. im Süden und Norden des Hofes zwei Anbauten von je 30 m Länge und 7,5 m Breite für Trockenkammern und Kleinkernmacherei. Im Zentrum des Gebäudes befinden sich in einer Länge von 30 m und 10 m breit die Kupolofenanlage mit Maschinenraum, Aborte und ein kleines Magazin.

Konstruktion und Ausführung des Gebäudes. Dem Schnellbetriebe unserer Zeit Rechnung tragend, sind die Kräne für 120 m Längslauf in der Minute eingerichtet, und dementsprechend wurde für den Bau vollständige Eisenkonstruktion gewählt. Es dürfte vom bautechnischen Standpunkte interessant sein, hier einiges einzuschalten über die Schwierigkeiten, welche sich dem Bau entgegenstellten.

Das Terrain, welches für die Giefserei gewählt werden mufste, liegt im Norden des ganzen Komplexes der Gesamtanlage der Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges. und durch Zufall auf einem für Berliner Verhältnisse denkbar schlechtesten Untergrund; gerade auf diesem Teile des Grundstückes lag früher ein Moor. Während die benachbarten Gebäude guten Baugrund haben, mufsten die Pfeiler der Giefserei, bei 8 m Torf und Schlick und bei 4 m Aufschüttung, durchschnittlich vom Baugrund bis Giefsereisohle 12 m Höhe haben. Die Bauarbeiten wurden von der Firma Held & Francke ausgeführt; die Fundamente der etwa 125 Pfeiler u. s. w. waren kontraktgemäfs in drei Monaten pünktlich vollendet und ebenso pünktlich war die Montage der gesamten Eisenkonstruktion in zwei Monaten beendet. Der

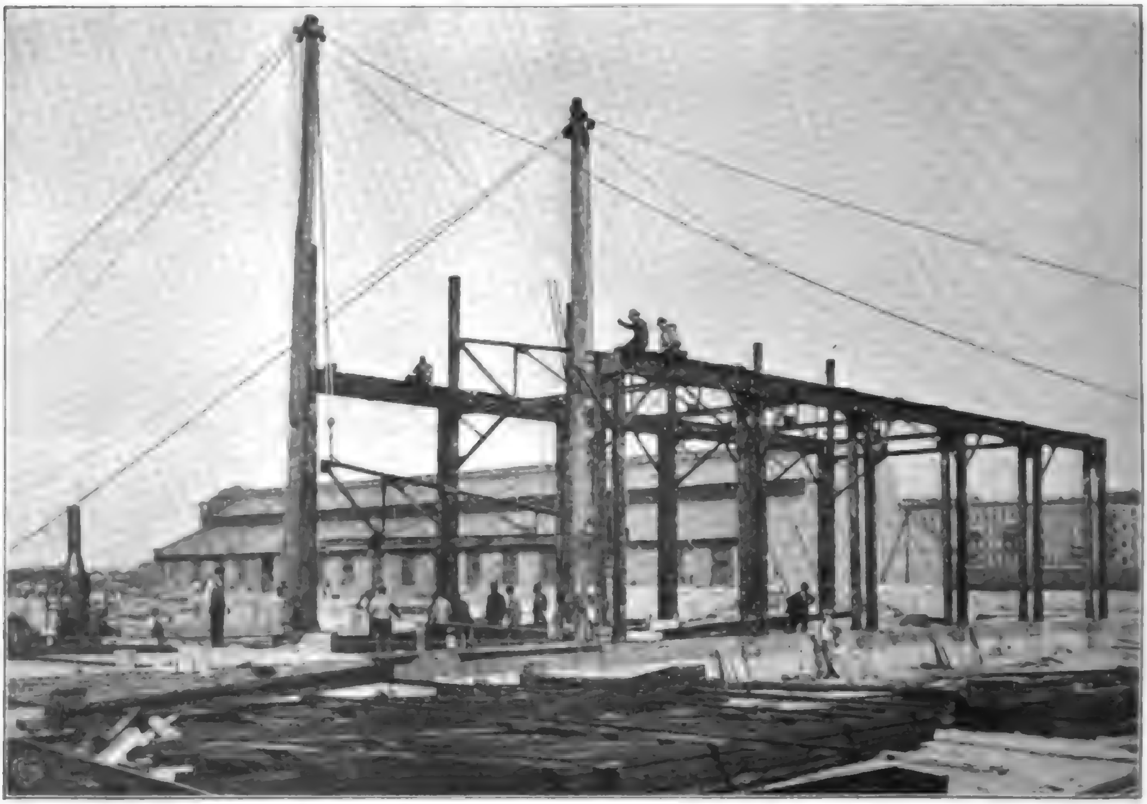


Abbildung 4. Beginn der Montage mit zwei Masten.

Ausbau mit vollständiger Ausrüstung nahm sieben Monate in Anspruch, und am 1. Juli 1899 wurde der Betrieb eröffnet. Von Mitte zu Mitte der Säulen gemessen, deckt die Giefserei 5550 qm. Die Eisenkonstruktionen wiegen einschliefslich der schweren Kranträger, welche zu zwei Dritteln 10 m, zu einem Drittel 5 m frei liegen, ziemlich genau 100 kg f. d. Quadratmeter. Da zur Zeit des Baues die deutschen Werke gut besetzt und die Eisenpreise hier ziemlich hoch waren, konnte man vorteilhaft mit Bezug auf Lieferzeit und Preis die gesamte Eisenkonstruktion aus Amerika beziehen. Konstruktion, Material, sowie besonders die Ausführung der Arbeit und die Montage durch die Iron Bridge Co. zu East Berlin, Conn., erregte vielfach die Aufmerksamkeit hiesiger Fachleute.

Aus den Abbildungen 2 und 3 sind die Konstruktionen in der Hauptsache ersichtlich. Abbildung 4 zeigt den Beginn der Montage mit zwei Masten. Das Material kam zu Schiff von Hamburg und wurde bei der Anfuhr gleich so dirigiert, dafs es seiner Verwendungsstelle möglichst nahe lag.

Die Kraft für die Montage wurde durch eine Dampfwinde (Abbildung 5) geliefert, welche die Monteure von Amerika mitgebracht hatten, und die vom ersten bis zum letzten Tage ihrer Verwendung unverrückt auf einem Platze blieb. Abgesehen von den Säulen und Bindern einer kleinen Seitenhalle, wurden sämtliche Säulen, Binder u. s. w. nur mit Hilfe eines Mastes gehoben. Dieser Mast wurde, auf Bohlen stehend, durch die Winde von einem Platze zum andern gezogen, während er von vier Tauen, die an seiner Spitze befestigt waren, in senkrechter Lage gehalten wurde.

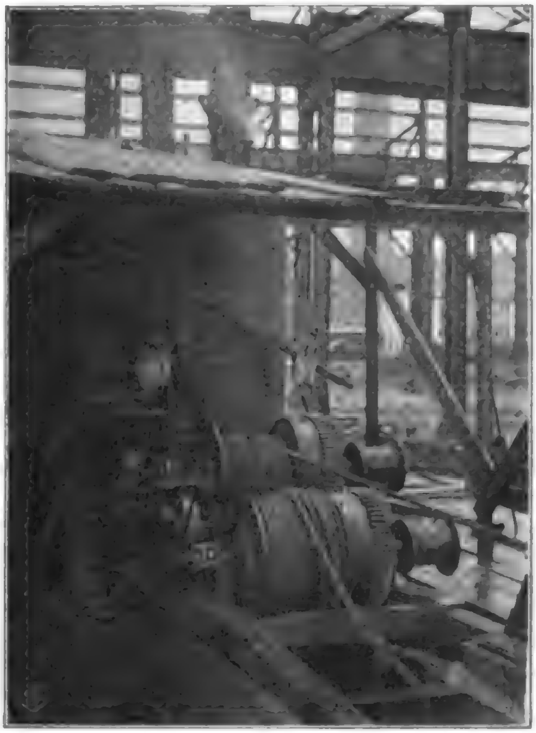


Abbildung 5. Dampfwinde.

Die Verlegung der Taue erfolgte mit Scharnierkloben, und die Montage wurde von den Arbeitern ohne alle Rüstungen, ja selbst ohne Leitern ausgeführt (siehe die Abbild. 6 und 7).

In Bezug auf den Bau ist noch zu erwähnen, dafs sämtliche Oberlichtfenster aus Drahtglas, sämtliche Seitenfenster aus geripptem Rohglas bestehen, das sich durch sein „zerstreutes" Licht für die Arbeiter als angenehm, für die Sandformen als praktisch bewährt. Die Beleuchtung ist eine möglichst reichliche. Die Oberlichte der Haupthallen allein nehmen etwa 60 % des Areals ein; hierzu kommen für die langen Haupthallen noch grofse Giebelfenster und sehr grofse Seitenfenster zwischen allen Aufsenpfeilern.

Abbild 8 zeigt die Südhalle, von Osten nach Westen gesehen, im vollen Lichte der Morgenbeleuchtung am Eröffnungstage, dem 1. Juli 1899. Dieselbe Halle ist in Abbildung 9 zu sehen in einer Aufnahme von Westen nach Osten am Spätnachmittage in vollem Betriebe. Abbildung 10 stellt die Aufsenansicht der Giefserei dar. Die Umfassungsmauern sind 39 cm stark.

Unterkellert ist der westliche Anbau und ein Teil des Zentralbaues. Einen Stock hoch im mittleren Teile des westlichen Anbaues über der Schlosserei ist die Heizung gelegt, ferner der 3,5 m hohe Maschinenraum von 15 $\times$ 10 m unter dem mittleren Teile der Gichtbühne. Sämtliche Dekken sind in Monier-Konstruktion ausgeführt (Beton mit Drahteinlagen). Das Dach ist mit Pappe gedeckt, über der Gichtbühne wie die Geschofsdecken mit Monier-Gewölbe.

Gichtbühne. Zum Maschinenraum und der Gichtbühne führt eine feuersichere Treppe nach polizeilicher Vorschrift; ferner hat die nördliche und die südliche Kupolofenanlage noch je eine eiserne Wendeltreppe. Die Gichtbühne ist nach Osten hin mit Fenstern versehen, die sich nach dem Zwischenhofe öffnen, und nach Westen hin ist sie von den mittleren Giefshallen durch Fenster abgeschlossen. Der Boden der Gichtbühne ist mit 16 mm starkem Riffelblech gedeckt und, soweit das Eisen lagert, auf 3000 kg f. d. Quadratmeter Tragfähigkeit berechnet. Der über dem Maschinenraum liegende Teil ist mit Monier-Gewölben gedeckt und mit Hartbrandfliesen belegt.

Öfen. In Anbetracht dessen, dafs der für den Werkzeugmaschinenbau und für den Bau elektrischer Maschinen herzustellende Gufs sehr verschieden in den Abmessungen und dement-

sprechend in der Qualität sein würde, sind mehrere Öfen von ganz verschiedener Produktionsfähigkeit gewählt worden. Während einerseits Stücke bis zu 2 mm Dicke und darunter gefordert werden vom Gewicht weniger Gramm, werden anderseits Stücke bis zu 15 t Gewicht und bis zu 400 mm Wandstärke gegossen. Dementsprechend hat die Anlage je zwei Öfen von 100, von 80 und von 60 cm lichtem Durchmesser vorgesehen, von denen vorab zwei von 100 und je einer von 80 und 60 cm aufgestellt sind. Die beiden grofsen Öfen geben ihr Eisen in die Südhalle, während der Mittelofen sich nach der Nordhalle öffnet und der kleine Ofen in der Hauptsache die Mittelhallen versorgt. Es sind demnach die Südhalle für den schweren, die Nordhalle für mittleren und die Mittelhallen für leichten Gufs bestimmt.



Abbildung 6. Montage.

Das Arrangement hat sich gut bewährt; die Schmelzung ging an einzelnen Tagen anstandslos bis zu 40 t (wozu dann gleichzeitig drei Öfen beschickt wurden), während es auch wohl vorkam, dafs bei schwachem Betriebe 3 bis 4 t in nur einem Ofen geschmolzen wurden. Bei der Mannigfaltigkeit der Anforderungen sind häufig sechs und mehr verschiedene Gattierungen an einem Tage zu schmelzen. Gewöhnlich sind zwei Öfen im Betrieb. Wegen des geringen Bedarfs an extra weichem oder weichem Eisen wird in dem kleinen oder im mittleren Ofen zuerst das weichste, dann weniger weiches und zuletzt Mittel-Eisen gesetzt; dagegen beginnt der grofse Ofen mit Rücksicht auf die stärksten, am längsten flüssig bleibenden Gufsstücke, für welche langes „Pumpeisen" vorhanden sein mufs, mit dem härtesten Eisen, dem dann das weniger harte und zum Schlufs das Mittel-Eisen für Mittelgufs, wie bei den kleinen Öfen, folgt.

Die Gichtbühnen haben für die grofsen Öfen 6,5 m, für die kleinen Öfen 5,5 m Höhe; der Schacht der grofsen Öfen ist etwa 5 m, der des mittleren Ofens etwa 4, des kleinen Ofens etwa 4,1 m hoch. Für je zwei der projektierten Öfen ist ein 25 m hoher Schornstein gebaut, mit Anschlufs an eine Funkenfängerkammer. Durch diese Kammern werden Funken und Asche dem unteren Teile der bis zur Giefsereisohle hinunterführenden Schornsteine zugeleitet. Vierteljährlich wird die Asche aus dem Schornstein entfernt, während die Nachbarschaft ganz vor dem sonst so lästigen Staube geschützt ist und die umliegenden Teile der Giefsereidächer und die Oberlichtfenster staubfrei bleiben. Die Öfen sind von Krigar & Ihssen in Hannover geliefert; sie haben Vorherd und Bodenklappe und arbeiten seit etwa drei Jahren mit gutem Erfolge ganz ohne besondere Düsen. Der Wind tritt aus den Leitungsrohren und den Windsammelkästen direkt durch die etwa 35 $\times$ 40 cm grofsen Mannlöcher auf den Boden des Ofenschachtes.

Der Winddruckmesser zeigt danach nicht, wie das meist üblich, die Spannung des Windes

in der Rohrleitung oder im Windsammler, bevor er die Düsen passiert, sondern direkt im Ofen, nur abhängig von der Höhe der Chargen und von deren Beschaffenheit. Als Gebläse dienen drei Sturtevant-Flügelventilatoren, einer (Nr. 7) für die grofsen Öfen, je einer (Nr. 6) für die kleinen Öfen. Diese Ventilatoren laufen mit 2000 bezw. mit 2700 Touren und liefern eine Windspannung von 55 cm bei dem grofsen, 42 cm beim mittleren, 47 cm Wassersäule beim kleinen Ofen. Bei grofsen Güssen blies der grofse Ventilator in beide grofse Öfen gleichzeitig und gab genügend warmes Eisen bei einem Winddruck von 30 bis 36 cm Wassersäule. Unter diesen Umständen lieferten die beiden grofsen Öfen stündlich nur etwa je 4,5 t flüssiges Eisen, während sonst jeder grofse Ofen 5 bis 5,5 t, der mittlere Ofen 3,5 bis 4 t und der kleine Ofen 2,5 bis 3 t erbläst. Die drei Ventilatoren werden von Elektromotoren angetrieben von 30, 15 und 15 P.S., mit 975 bezw. 1200 Touren, für 50 bezw. 25 Ampère. Sie brauchen bei 500 Volt Spannung etwa 42 Ampère beim grofsen, 24 beim mittleren, 20 beim kleinen Ofen. Gehen beide grofse Öfen gleichzeitig mit dem grofsen Ventilator, so werden 45 bis 50 Ampère gebraucht. Die Eisensätze betragen bei den drei Öfen: 800, 500 und 300 kg; an Füllkoks wird gesetzt: 450, 450 und 300 kg, an Setzkoks 10 %. Während des Betriebes arbeiten die Öfen ohne Gichtflammen.

Trockenkammern. Wie die Öfen den Quantitäten der verschiedenen erforderlichen Gufsgattungen angepafst werden mufsten, so die Trockenkammern der Art des Formens. Da für den eigenen Bedarf so gut wie gar kein Gufs aus getrockneten Formen gebraucht wird, vielmehr möglichst viel in nassem Sande gearbeitet wird, selbst bei Stücken bis zu 2 m Druckhöhe, so sind verhältnismäfsig nur sehr wenige Trockenkammern für Kerne vorgesehen worden. Sie sind mit einfachen, von aufsen heizbaren Feuerungsanlagen versehen und haben einen gemeinsamen Fuchs, der in einen 20 m hohen Schornstein führt. Fundament für einen eventuell nötig werdenden zweiten Schornstein ist vorgesehen, da bei dem schlechten Baugrunde nachträglich Rammarbeiten in nächster Nähe der Säulenfundamente ausgeschlossen sind.

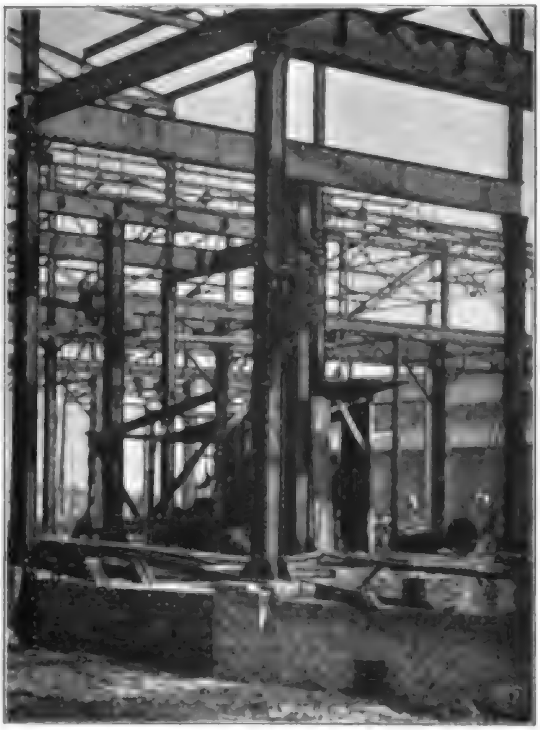


Abbildung 7. Montage.

Sandaufbereitung. Da wenig mit getrockneten Formen, fast nie in Lehm gearbeitet wird, so ist die Sandaufbereitung die möglichst einfache. Eine Siebmaschine für gebrauchten Sand und ein Schützescher Sandmischer mit eingebautem Elektromotor sind die einzigen maschinellen Hilfsmittel; nach anderer Richtung gehört dazu natürlich ein besonders guter Sand, wie er hier in Berlin allgemein gebraucht wird.

Die Formerei erstreckt sich, wie eingangs erwähnt, fast ausschliefslich auf Arbeiten im „grünen Sande“ und zwar meistenteils nach Modellen, wie Abb. 11 zeigt. Ab und an kommen auch interessante in Sand schablonierte Stücke zur Ausführung, wie in Abbildung 12 ersichtlich ist. Wenn die Veränderlichkeit der Form eines Gufsstücks die Herstellung eines Modells nicht zweckmäfsig erscheinen läfst, wird zuweilen auch mit „Aufsenkernen“ gearbeitet, wie Abbild. 13 und 14 zeigen. An Kleingufs verdient ein dauernd verlangter Artikel Beachtung, der mit gutem Erfolg fabriziert wird; es sind das Widerstands-Elemente (Abbild. 15) von verschiedenen, möglichst genau einzuhaltenden Ohmstärken. Diese müssen sehr sorgfältig gattiertes Eisen haben und erregen vielfach durch ihre bei Gufseisen nicht gekannte oder nicht erwartete Elastizität Aufsehen.

Wo Form und Stückzahl das irgendwie erlauben, werden Formmaschinen angewendet. Zur Zeit sind 8 Paar Hillerscheidt-Maschinen in Tätigkeit, ab und an einige Pridmore-Maschinen. Hervorzuheben ist, dafs sogenannter Handelsgufs gar nicht hergestellt wird, dafs vielmehr durchgehends nur bester Maschinenbau-Qualitätsgufs gefertigt wird.

In der Putzerei ist bei Sandstrahlgebläse, Scheuertrommeln, Schmirgelscheiben, zum Teil auch bei den mit Rosten abgedeckten Arbeits-



Abbildung 8. Südhalle, von Osten nach Westen gesehen, im Lichte der Morgenbeleuchtung.



Abbildung 9. Südhalle, von Westen nach Osten gesehen, am Spätnachmittag.



Abbildung 10. Aufsenansicht der Giefserei.



Abbildung 11. Sandformerei nach Modellen.

tischen durch einen Exhaustor und einen auf dem Hofe stehenden Cyclon möglichst für staubfreie Luft gesorgt. Mit gutem Erfolge werden mittlere und gröfsere Stücke nach amerikanischer Methode mit Schwefelsäure gebeizt; dieses Beizen (Abbildung 16) erspart beim Putzen das zeitraubende und ungesunde Abreiben des Anbrandes und stellt eine metallisch reine Fläche her. Diese zeichnet sich beim Bearbeiten auf den Maschinen vorteilhaft dadurch aus, dafs zumal beim Fräsen der lästige Staub vor den Werkzeugen vermieden wird; auch wird dadurch die harte Gufskruste entfernt, was wieder Ersparnisse an Werkzeugen, besonders an Fräsern mit sich bringt.

Transportvorrichtungen. Während der Werkzeugmaschinenbau der Firma beim Bau mittlerer und kleinerer Maschinen geblieben ist, haben sich die Gewichte der Gufsstücke für die Union Elektrizitäts-Gesellschaft seit dem Entwurf der Giefserei-Anlage sehr vergröfsert, so dafs schon Stücke bis nahezu 15 t geliefert werden mufsten. Dementsprechend laufen in der Grofsformerhalle zwei Kräne von 15 und 10 t Tragkraft. In der Nordhalle befinden sich zwei Kräne von je 5 t, in der Putzerei ein Kran von 5 und ein Kran von 3 t Tragkraft. Fünf dieser Kräne sind von der Shaw Co., einer von der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik-Akt.-Ges. gefertigt. Die Kräne bedienen die Former und Kernmacher zumal durch ihre schnellen Bewegungen zur Zufriedenheit, obgleich jeder Giefsereikran auf durchschnittlich 525 qm mit etwa 20 Formern und Kernarbeitern zu tun hat. Schwenkkräne fehlen völlig. Die Rohmaterialien werden vom Eisenplatze, vom Sand- und Koksschuppen in die von der Firma Carl Flohr gelieferten Gichtaufzüge, zu den Trockenkammerfeuerungen und zur Sandaufbereitung auf Schmalspurgeleisen transportiert. Dieselben Geleise dienen zum Transport von Formkästen und von Gufsware. Die hierbei benutzten Wagen laufen sehr leicht und sind von der C. W. Hunt Company geliefert. Für extragrofse Stücke ist das Normalgeleise der Eisenbahn in die Südhalle geführt.

Heizung. Eine besondere Aufmerksamkeit ist der vielfach in Giefsereien vernachlässigten Frage der Heizung geschenkt. Bei den ungewöhnlich grofsen, stark abkühlenden Fensterflächen mufste auch für ungewöhnliche Wärmezuführung gesorgt werden. Durch eine Dampfrohrkammer wird von zwei Sturtevant-Ventilatoren, die je etwa 3 m Durchmesser haben, mittels eines 20 P.S.-Elektromotors frische, erwärmte Luft in die Giefshallen und die anliegenden Räume geblasen. Die Heizung wirkt aus ihrer Lage im westlichen Anbau in der Richtung nach Osten, den hier an sich wärmenden Trockenkammern entgegengesetzt. Während des Giefsens an den Nachmittagen ist die Heizung aufser Betrieb; dagegen geht sie bei Bedarf an kalten Tagen schon zu früher Morgenstunde, so dafs die Temperatur in der Halle bei Beginn der Arbeit, Morgens 7 Uhr, selbst bei starker Aufsenkälte von — 15° C., etwa 10° Wärme zeigte. Die Arbeiter konnten sich dabei wohl fühlen und wurden nicht durch Unbehagen von ihrer Beschäftigung abgehalten und in ihrem Verdienste behindert, während sie in alten Anlagen mit mangelhafter Heizung oft stundenlang mit halber Lust und halber Kraft arbeiten. Wennschon die Sturtevant-Heizung absolut gerechnet nicht billig ist, so macht sie sich doch durch diese Imponderabilien bezahlt.

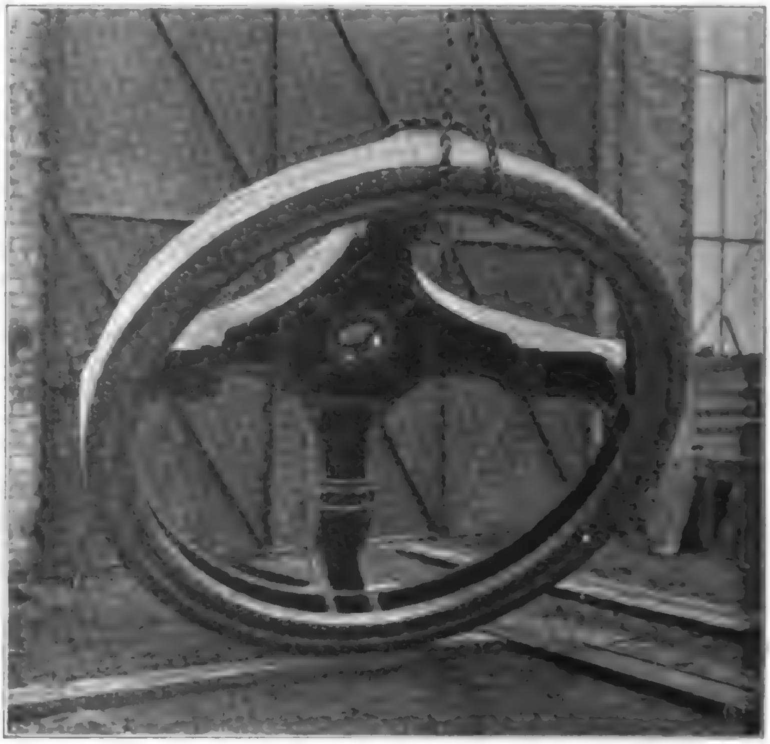


Abbildung 12. In Sand schabloniertes Gufsstück.

Wascheinrichtungen. In demselben Sinne fördert die Gesundheit und die Arbeitsfrische die 700 qm grofse, unter dem westlichen Anbau

im Kellergeschofs gelegene Garderobe mit Wasch- und Badeeinrichtung. Jeder Mann hat seinen, zur Durchlüftung oben und unten mit Gitter versehenen Schrank. Zwischen den Schrankreihen stehen lange Waschbecken, die bei Schlufs der Arbeit mit warmem Wasser gefüllt sind. Zum Abspülen hat jeder Mann vor seinem Schranke einen besonderen Wasserauslauf über dem Becken, aus dem etwa 15 Minuten lang nach Arbeitsschlufs warmes Wasser läuft. Abgesehen von dieser Wascheinrichtung stehen den Arbeitern der Giefserei noch 24 Brausebäder zur Verfügung. und sind mit Rollenpapier versehen. Die ganze Anlage zeichnet sich durch Sauberkeit aus.

Das Wasser für Formerei, Kanalisationsspülung, Wasch- und Badeanlage wird von der eigenen (von der Firma Boerner & Herzberg angelegten) Zentral-Wasseranlage der Gesellschaft geliefert; es ist aus 12 auf verschiedenen Plätzen des Terrains verteilten Brunnen zu zwei Hochreservoiren von je 45 cbm Inhalt 30 m hoch gehoben. Das Trinkwasser wird der städtischen Wasserleitung entnommen, welche auch die eigene Druckleitung im Falle der Feuersnot speist.



Abbildung 13. Arbeiten mit Aufsenkernen.

Wie damit den Bedürfnissen der Leute und ihrem Wunsche nach Sauberkeit begegnet ist, ist am besten aus der Benutzung dieser Brausebäder zu ersehen; im Jahresdurchschnitt werden sie täglich von 35 % der Arbeiterschaft gebraucht, an einzelnen Sommertagen ging die Frequenz bis über 80 %.

Auch auf die Klosetts ist besondere Rücksicht genommen; anstatt des polizeilich geforderten einen Klosetts für 20 Mann, sind auf etwa 300 Mann 30 Klosetts vorhanden; die bezügl. Räume sind durch die Luftheizung miterwärmt und zu drei Gruppen im Giefsereigebäude verteilt, so dafs niemand weit dahin zu gehen hat. Die einzelnen Klosetts haben verschliefsbare Tür mit Tornado

An Betriebskraft liefert die elektrische Zentralstation des Werkes Gleichstrom von 500 Volt Spannung, zur Beleuchtung Strom von 110 Volt Spannung. Von der Kraftzentrale kommt auch der Dampf zur Heizung sowie für das Wasch- und Badewasser.

Für die Beleuchtung ist ferner die städtische Gasleitung als Reserve und eventuell für Nachtdienst angeschlossen.

Nach diesen Betrachtungen des Giefsereigebäudes und des Betriebes erübrigt noch ein Blick auf die wissenschaftliche Seite des Giefsereigewerbes, soweit sie hier Beachtung und Würdigung findet. Das Werk hat ein eigenes Laboratorium für chemische und

mechanische Untersuchungen. Es werden hier sämtliche eingehende Roheisen sowie Brucheisen untersucht. Kein Roheisen wird ohne Garantie für richtige Lieferung vorgeschriebener Gehalte gekauft, selten Brucheisen ohne vorherige Probe-Analyse, kein Koks ohne Garantie des Gehalts an Asche, Schwefel und Wasser. Von jedem einlaufenden Waggon Eisen werden 10 verschiedene Masseln für Analysenprobespäne durchbohrt. Die von letzter Schmelzung zurückgebliebenen Reste werden schätzungsweise nach ihrer Zusammensetzung und nach ihrer Quantität verrechnet, so daſs mit ziemlicher Sicherheit für jede der täglich notwendigen, etwa 6 verschiedenen Mischungen die richtigen Gehalte eingesetzt werden können. Seit etwa 3 Jahren ist diese Methode hier in Gebrauch und gibt recht befriedigende Resultate.



Abbildung 14. Arbeiten mit Auſsenkernen.

Bei genauer Kenntnis der Gehalte des zu verwendenden Roheisens, welches trotz aller Vorsicht der Hochofenwerke doch niemals ganz gleichmäſsig geliefert werden kann, kann man die einzelnen Marken oder auch Waggon-Sendungen untereinander derartig austauschen, daſs der Einsatz die verlangten Gehalte hat und dementsprechend den verlangten Guſs liefern muſs. Als wichtigster Bestandteil des Eisens ist hierbei der Siliciumgehalt zu beachten, welcher in engster Wechselbeziehung zum Kohlenstoff steht und in erster Linie für die Gattierungen zu berechnen ist.

In rohen Zügen und abgesehen von den übrigen Beimengungen des Eisens als Schwefel, Mangan und Phosphor kann man als Regel aufstellen, daſs die dünnwandigen Gegenstände viel, sehr starke dagegen recht wenig Silicium enthalten müssen; für solche Stücke schwankt der Siliciumgehalt von etwa 3 % bis 1 % beim Maschinenguſs. Wird z. B. ein Mitteleisen von 2,3 % Silicium verlangt, für Gegenstände von etwa 25 mm Wandstärke, und hat man zur Verfügung:

	Si	S	Mn	P
eig. Brucheisen mit	2,20	0,120	0,70	0,80
fremdes Brucheis. mit	2,15	0,130	0,50	1,20
weich. Hämatit mit	3,56	0,028	0,90	0,22
hartes Hämatit mit	1,80	0,025	1,20	0,18
Zusatz Nr. III. .	2,65	0,045	0,50	1,55

so würde man sich bei der Berechnung der Mischung von folgenden Gesichtspunkten leiten lassen:

Erfahrungsgemäſs verliert sich bei einer Mischung von 2,3 % Silicium etwa 0,20 %; man muſs danach 2,50 % Silicium für die Mischung einsetzen, wenn der Guſs 2,3 % Silicium haben soll. Mit Rücksicht auf den Preis und vielleicht mit Rücksicht auf erwünschten erhöhten Phosphorgehalt will man 50 % Brucheisen setzen, wozu nur etwa 35 % von letzter Schmelzung zur Verfügung stehen, also 15 % fremder Bruch genommen werden müssen. Sollen nun 25 % billiges Eisen Nr. III verwendet werden, so müſste man die zu gebrauchenden 25 % Hämatiteisen mit verschieden hohem Siliciumgehalte untereinander in zu berechnendem Verhältnisse austauschen. Dies ergäbe folgende Zusammensetzung:

	Si		S		Mn		P	
35 % eigener Bruch	(2,20)	0,77	(0,120)	0,042	(0,7)	0,25	(0,80)	0,28
15 „ fremder „	(2,15)	0,32	(0,139)	0,019	(0,5)	0,07	(1,20)	0,18
17 „ weiches Hämatit . . .	(3,56)	0,61	(0,028)	0,005	(0,9)	0,15	(0,22)	0,04
8 „ hartes „ . . .	(1,80)	0,14	(0,025)	0,002	(1,2)	0,10	(0,18)	0,01
25 „ Nr. III	(2,65)	0,66	(0,045)	0,011	(0,5)	0,12	(1,55)	0,39
100 %		2,50		0,079		0,69		0,90

Seitens der bedeutenderen Hüttenwerke wird auf die geforderten Garantien für richtige Gehalte gern eingegangen; es ist ihnen dadurch Gelegenheit gegeben, ihre Waren den Bedürfnissen der Abnehmer sicherer anzupassen, sich vor Mifsverständnissen zu schützen und sich ein besseres Absatzgebiet zu sichern, als dies bei Konkurrenten möglich ist, welche weniger auf Analysieren, auf Sortieren und auf richtige Auswahl der Erze Wert legen. Ein gesunder Wettstreit wird dadurch erzeugt, der allen Seiten zum Vorteil gereicht, ganz besonders wird den einheimischen Hüttenwerken ein Vorrang gegen die auswärtigen dadurch gesichert, dafs man von auswärts bei Schiffsladungen keine Garantie für Gleichmäfsigkeit gröfserer Posten erwarten kann. Die meisten Giefsereiverwaltungen machen sich keine Vorstellung davon, wie verschieden die Analysen von hintereinander angefahrenen Waggons Eisen desselben Hüttenwerkes ausfallen können, die man ohne Kontroll-Analyse als gleichartig verschmilzt, die aber ganz verschiedene Resultate geben können. Auch hierin sind uns die Amerikaner vorangegangen; man kauft dort schon länger und weit mehr als bei uns das Eisen nach Analysen anstatt nach dem Ansehen oder nach den völlig ungeklärten Begriffen von Nr. I oder Nr. III.

Prüfung der Gufsstücke. Wie sich das eingesetzte Eisen im Kupolofen durch die Schmelzung verändert, ist im Laboratorium der Gesellschaft durch Jahr und Tag täglich an allen durchgeschmolzenen Gattierungen festgestellt worden, so dafs man jetzt nur selten zu Kontroll-Analysen bei fertigen Gufsstücken schreitet, wenn ganz besonders auffällige Erscheinungen hierzu Veranlassung bieten. Dagegen werden täglich Probestäbe von jeder Gufsgattung zu Bruchproben gegossen; aus der Bruchfestigkeit der Normalstäbe von 1000 × 30 × 30 mm ist etwaige Unregelmäfsigkeit im Satze und in der Schmelzung leicht zu erkennen. Auch Schwindungsstäbe werden täglich gegossen, die ein Bild von der Dichtigkeit des Materials geben. Schliefslich werden noch täglich Abschreckproben gegossen, auch Härteproben durch Bohren auf einer eigens hierzu konstruierten Bohrmaschine mit Diagrammaufnahmen ausgeführt.

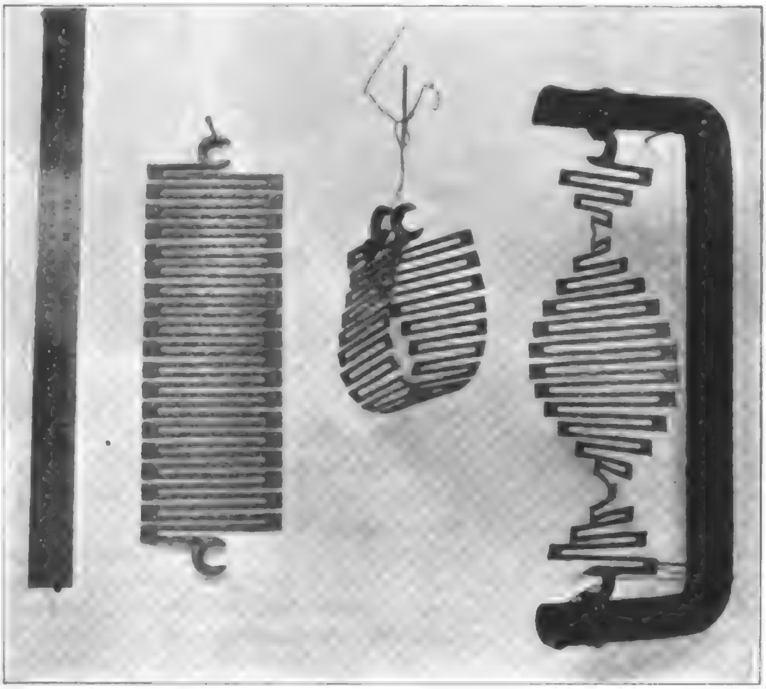


Abbildung 15. Widerstandselemente.

Rechnungswesen. Da in der Giefserei keinerlei Massen- oder Handelsartikel gefertigt werden, da im Gegenteil die meisten Gegenstände — zumal gröfsere — nur vereinzelt auftreten oder in geringen Stückzahlen, da ferner nicht nur für eigenen Bedarf gearbeitet, sondern zur Zeit bei weitem am meisten Lohngiefserei getrieben wird, so mufs ganz besonderes Gewicht auf möglichst exakte Abrechnung gelegt werden. Wenn sich die Selbstkosten für starke Stücke — für 100 kg — auf 11 bis 12 ℳ stellen, dagegen für komplizierte Automobilcylinder oder feinste Widerstands-Elemente auf 100 ℳ und weit darüber, wenn ferner in einem Jahre der Grofsgufs, im anderen der Feingufs überwiegt, so läfst sich leicht denken, wie schwer es ist, mit irgendwelchen

Durchschnitts-Berechnungen oder Schätzungen andern und sich selbst gerecht zu werden. Mit Rücksicht auf diese Schwierigkeiten werden für alle Stücke ausnahmslos besondere Gewichtspreise berechnet auf der Basis eines Normal-Eisenwertes. Diese Stückberechnungen, welche natürlich für jedes Modell nur einmal gemacht werden, bilden die Grundlage der Monatsrechnungen und werden bei Schwankungen der Rohmaterialpreise mit Rücksicht auf den Normaleisenpreis reguliert. Man ist auf diese Weise in die Lage gesetzt, mit Gleichmut unter Umständen eine Arbeit am Hause vorübergehen zu sehen, für die ein Konkurrent 40 % weniger fordert (die Zahl ist nicht aus der Luft gegriffen), wie man sich nach anderer Richtung frei fühlt vor dem Vorwurfe, dafs man zu Unrecht überbillig arbeite.

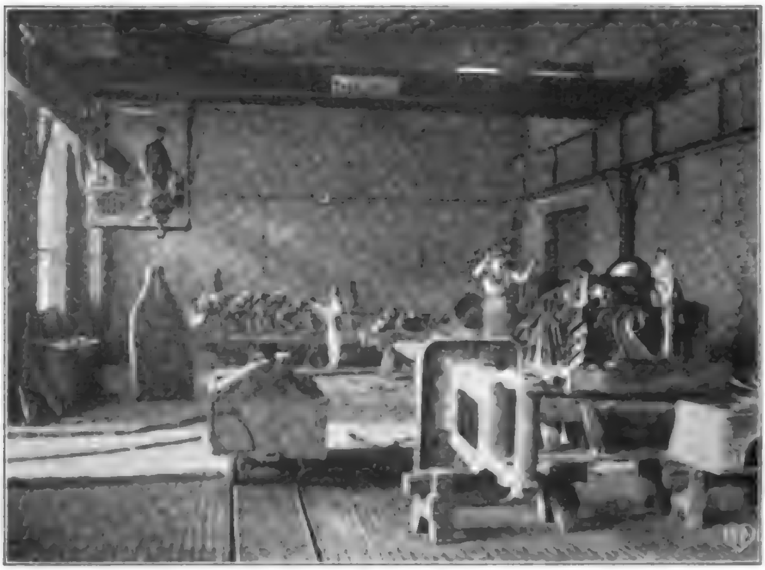


Abbildung 16. Beizen der Gufsstücke.

Kontroll-Rechnungen am Monats- und Jahresabschlufs führen auf diese Weise oft zu erstaunlichen Resultaten bezüglich der Preisverschiedenheiten für den Durchschnitt der vermeintlich unveränderten Ware; und es wäre auch den Konsumenten zu empfehlen, sich klar zu machen, welche Vorteile sie beim Aufgeben der vielfach aus Bequemlichkeitsrücksichten vorgezogenen „Einheits“- oder „Gewichts-Gruppen-Preise“ hätten, gegenüber den „Stück-Gewichts“- oder den „Maschinen-Gruppen-Preisen“.

In der Erkenntnis, dafs sich das Werk in seiner Anlage und in seinem Betriebe vielfach an die Ideen befreundeter Etablissements anlehnte, da es in kurzer Zeit und doch in verhältnismäfsig grofsem Stile entstand, öffnet es auch gern seine Tore fremden Besuchern, um auch fernerhin in gegenseitigem Gedanken-Austausche zu geben und zu empfangen. Ein frischer und beweglicher Geist durchweht das Ganze und getrost kann sich die Giefserei die Idee jenes munteren Franzosen zu eigen machen, der über seiner Ausstellung ein Banner entfaltete mit der Devise: „Vive la concurrence“.

Gasanalytische Durchrechnung eines deutschen Hochofens auf graues Giefsereiroheisen.

Von Dr. ing. **C. Waldeck.**

Es ist eine bekannte Tatsache, dafs sich der Möller eines Eisenhochofens aus der Schlackenzusammensetzung und den Betriebsdaten berechnen läfst. Der Hochofen nun, mit dem sich die nachstehende Arbeit befafst, wird mit einem Gemisch von Rot- und Brauneisensteinen sehr wechselnder Zusammensetzung betrieben; da Gesamtanalysen der Erze nur in sehr grofsen Zeitabschnitten angefertigt werden, so berechnet man zweckmäfsig den generell geschmolzenen Eisenstein, was nach dem oben angeführten, bekannten Verfahren geschehen kann.

Die Schlackenzusammensetzung ist folgende:

35 SiO_2, 10 Al_2O_3, 47,38 CaO, 1 MgO, 3,375 CaS (1,5 S, 2,62 CaO)

oder 1 SiO_2 entspricht: 0,29 Al_2O_3, 1,35 CaO, 0,03 MgO.

Der zur Verschmelzung kommende Kalkstein ist ziemlich rein, besonders von Magnesia und Phosphor, und zeigt folgende Zusammensetzung:

SiO_2 . . .	1,00 %	
Fe_2O_3 . . .	2,00 %	= 1,40 Fe + 0,60 O
Al_2O_3 . .	1,00 %	
CaO . . .	53,76 %	= 96,00 % $CaCO_3$
CO_2 . . .	42,24 %	

Zur eigenen Sättigung bedarf derselbe daher nach der Schlackenzusammensetzung:

$(1\ SiO_2 + 0{,}29\ Al_2O_3 + 1{,}35\ CaO + 0{,}03\ MgO) + (53{,}76 - 1{,}35)\ CaO + (1 - 0{,}29)\ Al_2O_3 + 2\ Fe_2O_3$

oder ausgerechnet:

$(1\ SiO_2,\ \ 0{,}29\ Al_2O_3,\ \ 1{,}35\ CaO,\ \ 0{,}03\ MgO)$
$52{,}41\ CaO,\ \ 0{,}71\ Al_2O_3,\ \ 2\ Fe_2O_3.$

Es enthalten daher:

100 Kalkstein = 52,41 nutzbares CaO

also entspricht:

$$1\ CaO = \frac{100}{52{,}41} = 1{,}908 \text{ Kalkstein.}$$

Das fallende **Roheisen** zeigt die Zusammensetzung:

Si	2,69 %
Mn	0,60 „
P	0,60 „
Gesamt-C	4,10 „
S	0,01 „
	8,00 %

so dafs 1000 kg Roheisen 920 kg Fe enthalten.

Zur Anfuhr gelangen ferner **westfälische Koks**, die einen Asche- und Nässegehalt von je 8 % aufweisen. Der Koksverbrauch für 1000 kg Roheisen beträgt 1150 kg, die demnach 92 kg Nässe und 92 kg Asche enthalten. Die Koksasche zeigt generell die Zusammensetzung:

	Koksasche in %	folglich enthalten 92 kg Koksasche in kg	
Fe_2O_3 . .	16,28	14,98	10,50 Fe / 4,48 Sauerstoff
SiO_2 . . .	37,00	34,32	
Al_2O_3 . .	25,66	23,59	
CaO . . .	2,94	2,71	
MgO . . .	0,38	0,35	
S	16,67	15,34	
P_2O_5 . . .	0,77	0,71	0,30 P / 0,40 Sauerstoff
	100,00	92,00	

Der Schwefel der Asche wird im Hochofen an Kalk gebunden nach der Gleichung:

$$CaO + S = CaS + O$$

also 32 S = 56 CaO. Daher erfordert:

$$1\ S \text{ zur Bindung } \frac{56}{32}\ CaO$$

es bildet: $1\ CaO - \frac{76}{56} = 1{,}286\ CaS$ unter Entwicklung von $\frac{16}{56} = 0{,}286$ Sauerstoff.

15,34 kg Schwefel verlangen daher $\frac{15{,}34 \times 56}{32} = 26{,}85$ CaO oder $26{,}85 \times 1{,}908 = 51{,}30$ kg Kalkstein.

Dabei entstehen:

$26{,}85 \times 1{,}286 = 34{,}52$ kg CaS
$26{,}85 \times 0{,}286 = \ \ 7{,}67$ „ Sauerstoff.

Die 34,32 kg SiO_2 der Koksasche verlangen zur Verschlackung wiederum nach der Schlackenzusammensetzung:

	1 SiO_2	1,35 CaO	0,03 MgO
daher	34,32 SiO_2	1,35 × 34,32 CaO	0,03 × 34,32 MgO
od. ausgerechnet verlangen	34,32 SiO_2	46,33 CaO	1,00 MgO
davon sind schon in der Koksasche		2,71 CaO	0,35 MgO
also sind noch zuzuschlag.		43,62 CaO	0,65 MgO

diese 43,62 CaO entsprechen $43{,}62 \times 1{,}908 = 83{,}23$ kg Kalkstein.

Es beträgt daher der Gesamtkalksteinzuschlag für die Koksasche:

1. für die Schwefelbindung	51,30 kg	Kalkstein
2. für die SiO_2-Verschlackung	83,23 „	„
Zusammen . .	134,53 kg	Kalkstein.

Jetzt hat die Berechnung der Gesamtmenge des CaO, welches als CaO in die Schlacke tritt, zu erfolgen, wobei zu vergegenwärtigen ist, dafs der verbrauchte Kalkstein ein gewisses Quantum CaO zur Bindung der eigenen SiO_2 bedarf.

100,50 kg Kalkstein nach Analyse = 53,76 CaO + 42,24 CO_2
daher 134,53 „ „ „ „ = 72,32 CaO + 56,82 CO_2,

ferner: 100 kg Kalkstein nach Analyse = 1,4 Fe + 0,6 Sauerstoff + 1,00 SiO_2 + 1,00 Al_2O_3
daher 134,53 „ „ „ „ = 1,88 Fe + 0,81 Sauerstoff + 1,35 SiO_2 + 1,35 Al_2O_3.

Es entstehen daher aus der Koksasche beim Hochofenschmelzen:

	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	CaS	Fe	Sauerstoff	CO_2
aus Koksasche	34,32	23,59	2,71	0,35	34,52	10,50	4,48 / 7,67	—
aus Kalkstein	1,35	1,35	45,57	—	—	1,88	0,81	56,82
Zusammen . .	35,67	24,94	48,28	0,35	34,52	12,38	12,96	56,82

Nach der Schlackenzusammensetzung entspricht:

47,38 CaO, 35 SiO_2, 10 Al_2O_3, 1 MgO,

daher unsere:

48,28 CaO, — 35,67 SiO_2, 10,19 Al_2O_3, 1,02 MgO.

Demnach haben wir ein Zuviel von 26,39 — 10,19 = 16,20 kg Al_2O_3 und ein Zuwenig von 0,35 — 1,02 = 0,67 MgO = 1,30 kg $MgCO_3$, die beide, da der Ofen unter den geschilderten Verhältnissen tatsächlich betrieben wird, auf den Möller zu verrechnen sind.

Der Gesamtkalksteinzuschlag zum Eisenstein einschl. Koks beträgt laut Schmelzbuch 29 % d. h. 1000 kg Eisenstein benötigen 290 kg Kalk-

stein; diese enthalten $290 \times \frac{1,4}{100} = 4,06$ kg Fe und $290 \times \frac{0,6}{100} = 1,74$ kg Sauerstoff. Das Ausbringen aus dem Eisenstein beträgt gleichfalls laut Schmelzbuch 44 %, d. h. 440 kg Roheisen benötigen 1000 kg Eisenstein, oder 1000 kg Roheisen, = 920 kg Fe benötigen $\frac{1000 \times 1000}{440} = 2272$ kg Eisenstein. Der Kalksteinzuschlag von 29 %, beträgt $\frac{2272 \times 29}{100} = 658,88$ kg, aus denen im Hochofen gewonnen werden:

$4,06 \times 2,272 = 9,22$ kg Fe
$1,74 \times 2,272 = 3,95$ kg Sauerstoff.

Durch 2272 kg Eisenstein werden also tatsächlich nur gewonnen:

	920,00 kg Fe
davon durch Kalkstein . .	9,22 „ „
„ „ Koksasche . .	10,50 „ „
Zusammen . .	900,28 kg Fe

Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dafs auch Eisen in die Schlacke, den Formsand und den Gichtstaub geht, sich also der Gewinnung in der Giefshalle entzieht und das Eisensteinausbringen herabdrückt.

Schlacke. Auf 1000 kg Roheisen entstehen auf Grund vorläufiger Kalkulation 1000 kg Schlacke, die einen Gehalt von 1 % Fe aufweist, also auf 1000 kg Roheisen $1000 \times 0,01 = 10,00$ kg Fe entführt.

Formsand. Hier sei der Verlust auf $^1/_3$ % veranschlagt, also auf 1000 kg Roheisen $\frac{3,33 \times 92}{100} = 3,10$ kg Fe.

Gichtstaub. Pro 1000 kg Roheisen werden nach Überschlag 5600 cbm Gichtgas erzeugt, das einen Gehalt von 2,5 g Staub in einem Kubikmeter Gas enthält oder in 5600 cbm Gichtgas pro 1000 kg Roheisen 14 kg Gichtstaub. Derselbe besteht nach analytischen Ermittlungen aus:

	in 100 Teilen %	daher enthalten 14 kg in kg
Fe	14,01	1,96
Mn	0,63	0,09
CaO	21,37	2,99
MgO	2,01	0,28
SiO_2	22,36	3,13
Al_2O_3 . . .	10,25	1,44
P	0,42	0,06
S	2,75	0,38
Zusammen .	73,80	10,33

Demnach enthalten 2272 kg des aufgegebenen Eisensteines:

	900,28 kg Fe
dazu Verlust durch Schlacke . . .	10,00 „ „
„ „ „ Formsand . . .	3,10 „ „
„ „ „ Gichtstaub . . .	1,96 „ „
2272 kg Eisenstein enthalten . .	915,34 kg Fe

Dieses Eisen ist im Eisenstein natürlich zum gröfsten Teil im oxydischen, eine geringe Menge aber auch im sulfidischen Zustand als Schwefelkies enthalten. Diese Menge des im Eisenstein enthaltenen Schwefels läfst sich gleichfalls aus der Schlackenzusammensetzung berechnen. Die Schlacke enthält 1,5 % Schwefel, oder die auf 1000 kg Roheisen fallenden 1000 kg Schlacke enthalten $1,5 \times 10 = 15$ kg Schwefel; gleichzeitig entführen die 1000 kg Roheisen mit 0,01 % Schwefel dem Ofen $\frac{1000 \times 0,01}{100} = 0,10$ kg Schwefel, ferner der Gichtstaub 0,38 kg Schwefel, welche beide letzteren dem Schwefel der Schlacke zuzurechnen sind. Daher enthält:

	Schwefel kg
Gesamtschwefel der Beschickung . . .	15,48
davon bringt die Koksasche ein . . .	15,34
folglich enthalten die 2272 kg Eisenstein	0,14

Diese beanspruchen zur Bindung als Schwefelkies:

(56) Fe — (64) S_2, daher 0,14 S = $\frac{0,14 \times 56}{64} = 0,12$ kg Fe, wobei $0,14 + 0,12 = 0,26$ kg Schwefelkies entsteht.

Von dem Gesamteisengehalt des Eisensteines = 915,34 kg sind daher nur $915,34 - 0,12 = 915,22$ kg Fe im oxydischen Zustande. Es werden nun laut Schmelzbuch verhüttet:

70 % Roteisenstein mit 70 % Fe	= 49 Fe
30 „ Brauneisenstein mit 60 % Fe	= 18 Fe
Zusammen	= 67 Fe

Es entsprechen 67 kg Fe in dem Möller einer Zusammensetzung desselben von 70 kg Roteisenstein und 30 kg Brauneisenstein. Daher entsprechen unsere 915,22 kg Fe einem Möller von $\frac{70 \times 915,22}{67}$ Roteisenstein, $\frac{30 \times 915,22}{67}$ Brauneisenstein, ausgerechnet 915,22 kg Fe einem Möller von 956,22 kg Roteisenstein, 409,81 kg Brauneisenstein.

Der Mangangehalt ist nicht von allen Eisensteinen genau bekannt, wird daher zweckmäfsig vom Roheisen rückwärts berechnet. Dieses enthält 0,60 % Mangan, was — einen Verschlackungskoeffizienten von 40 % angenommen, — einen Mangangehalt von 1,00 % im Eisenstein bedingt:

100 kg Roheisen = 92 kg Fe bedingen 1,00 % Mn im Eisenstein, folglich bedingen 915,22 kg Fe $\frac{915,22}{92} = 9,95$ kg Mn im Eisenstein oder — 1 Mn = 1,44 Mn_2O_3 — $9,95 \times 1,44 = 14,33$ kg Mn_2O_3. Überdies noch im Gichtstaub enthalten 0,09 Mn.

Daher enthalten 2272 kg Eisenstein $14,33 + 0,09 = 14,42$ kg Mn_2O_3.

Der Phosphorgehalt ist gleichfalls nicht von allen Eisensteinen mit genügender Schärfe bekannt und wird deshalb vom Roheisen rückwärts berechnet.

	kg P
100 kg Roheisen = 92 kg Fe enthalten	0,60
daher enthalten 915,22 „ „ $\frac{915,22 \times 0,60}{10}$	= 5,97
dabei werden noch vom Gichtstaub fortgeführt	0,06
Zusammen . . .	6,03
hiervon führt die Koksasche dem Ofen zu . .	0,30
Mithin enthalten 2272 kg Eisenstein	5,73

$1\ P = \frac{142}{62}\ P_2O_5$; also entsprechen 5,73 kg P $\frac{142}{62} \cdot 5,73 = 13,13$ kg P_2O_5.

Die Phosphorsäure ist an Tonerde und Eisenoxydhydrat gebunden, jedenfalls nur in völlig verschwindender Menge als Apatit an Kalk.

Die **Nässe** des Eisensteines beträgt 8 %, oder die 2272 kg Eisenstein enthalten 181,76 kg Nässe.

Zur **Berechnung des Gehaltes des Eisensteines an zu verschlackenden Bestandteilen** wie SiO_2, Al_2O_3, CaO und MgO, geht man von dem Gesamtkalksteinzuschlag zum Eisenstein aus, der die Koksasche immer mit berücksichtigt. Nach Obenstehendem erfordern:

2272 kg Eisenstein	658,88 kg Kalkstein
davon erfordert die Koksasche	134,53 „ „
also benötigen 2272 kg Eisenstein rein	524,35 kg Kalkstein

Die Bindung der 0,14 kg Schwefel im Eisenstein verlangt nach den beim Schwefelgehalt der Koksasche angestellten Ermittlungen $\frac{0,14 \times 56}{36} = 0,21$ kg CaO $= 0,21 \times 1,908 = 0,40$ kg Kalkstein, wobei gebildet werden:

$$0,14 \times \frac{56}{32} \times 1,286 = 0,32 \text{ kg CaS}$$

$$0,14 \times \frac{56}{32} \times 0,286 = 0,07 \text{ kg Sauerstoff.}$$

Demnach sind zur Verschlackung von SiO_2 und Al_2O_3 des Eisensteines verfügbar 524,35 − 0,40 = 523,95 kg Kalkstein; diese enthalten (100 Kalkstein nach Analyse = 52,44 nutzbares CaO) $\frac{523,95 \times 52,41}{100} = 274,60$ kg nutzbares CaO, wovon der Gichtstaub wiederum 2,99 kg CaO fortführt, so dafs nur 274,60 — 2,99 = 271,61 kg CaO zur verschlackenden Wirkung kommen. Nach der Schlackenzusammensetzung entsprechen:

	CaO kg	SiO_2 kg	Al_2O_3 kg	MgO kg
	47,38	35	10	1
daher	271,61	200,65	57,33	5,75
in den Gichtstaub geweht, daher in der Schlackenzusammensetzung unberücksichtigt	—	3,13	1,44	0,28
die Koksasche verlangt aufserdem	—	—	—	0,67
daher entsprechen . . .	271,61	203,78	58,77	6,68
hiervon brachte schon die Koksasche ein	—	—	16,20	—
es bedingen daher unsere im Möller	271,61	203,78	42,57	6,68

Die 6,68 kg MgO sind im Möller natürlich an Kohlensäure gebunden und bilden hier $6,68 \times \frac{84,4}{40,4} = 13,95$ $MgCO_3$.

Ferner enthält das Roheisen 2,69 % Si, also 1000 kg Roheisen 26,9 kg Si, die aus dem Möller stammen und hier $26,9 \times \frac{60,4}{28,4} = 57,21$ kg SiO_2 entsprechen; im ganzen sind daher in den 2272 kg Eisenstein enthalten 203,78 + 57,21 = 260,99 kg SiO_2. Demnach enthalten die 2272 kg Eisenstein:

Fe_2O_3	956,22 kg
$Fe_2(OH)_6$ . . .	409,81 „
FeS_2	0,26 „
Mn_2O_3	14,42 „
P_2O_5	13,13 „
SiO_2	260,99 „
Al_2O_3	42,57 „
$MgCO_3$	13,95 „
Nässe	181,76 „
Zusammen .	1893,11 kg

Es bleiben noch weiter zu zerlegen 2272 — 1893,11 = 378,89 kg Eisenstein. Dieser Rest mufs notwendigerweise nach der Schlackenzusammensetzung — CaO und MgO natürlich an CO_2 gebunden — gebildet sein, da der Ofen unter den geschilderten Verhältnissen tatsächlich betrieben wird, also analog

	47,38 CaO	35 SiO_2	10 Al_2O_3	1 MgO
oder	84,61 $CaCO_3$	35 SiO_2	10 Al_2O_3	2,10 MgO.

Es besteht daher die Gleichung:

$$\begin{aligned} & 84,61\ x \\ + & 35,00\ x \\ + & 10,00\ x \\ + & \ \ 2,10\ x \\ \text{Zusammen } & 131,71\ x = 378,89 \\ & x = 2,8765. \end{aligned}$$

Obiger Rest von 378,89 kg Eisenstein besteht also aus:

$$84,61 \times 2,8765\ CaCO_3 + 35 \times 2,8765\ SiO_2 + 10 \times 2,8765\ Al_2O_3 + 2,10 \times 2,8765\ MgCO_3$$

oder ausgerechnet aus

$$243,38 \text{ kg } CaCO_3 + 100,69 \text{ kg } SiO_2 + 28,77 \text{ kg } Al_2O_3 + 6,05 \text{ kg } MgCO_3.$$

Die für 1000 kg Roheisen aufgegebenen 2272 kg Eisenstein bestehen also aus:

Fe_2O_3	956,22 kg
$Fe_2(OH)_6$ . . .	409,81 „
FeS_2	0,26 „
Mn_2O_3	14,42 „
P_2O_5	13,13 kg
SiO_2	361,68 „
Al_2O_3	71,34 „
$CaCO_3$	243,38 „
$MgCO_3$	20,00 „
Nässe	181,76 „
Zusammen .	2272,00 kg

Verfolgen wir den Möller durch den Ofen! Hier entstehen aus:

I. Fe_2O_3: 956,22 kg $\frac{956,22 \times 7}{10} = 669,35$ kg Fe und $\frac{956,22 \times 3}{10} = 286,87$ kg Sauerstoff.

II. $Fe_2(OH)_6$ 409,81 kg $\frac{409,81 \times 6}{10} = 245,89$ kg Fe und $\frac{409,81 \times 4}{10} = 163,92$ kg $(3\,H_2O + O_3)$. Diese $(3\,H_2O + 3\,O)$ stehen im Atomverhältnis 54 H_2O : 48 Sauerstoff = 9 H_2O + 8 Sauerstoff, weshalb obige 163,92 kg weiter zerfallen in (9 + 8 = 17) $\frac{163,92 \times 9}{17} = 86,78$ kg Wasser und $\frac{163,92 \times 8}{17}$ = 77,14 kg Sauerstoff.

III. FeS_2: 0,26 kg. 0,12 kg Fe und 0,14 kg Schwefel.

Aus diesen Eisenverbindungen entstehen im Ofen:

	Fe	Sauerstoff	Wasser	Schwefel
Aus Fe_2O_3	669,35	286,87	86,78	0,14
„ $Fe_2(OH)_6$	245,89	77,14		
„ FeS_2	0,12	364,01		
Zusammen	915,36			
Davon ab Verlust in Schlacke	10,00			
„ „ „ „ Formsand	3,10			
„ „ „ „ Gichtstaub	1,96			
Zusammen	900,30			

Die 10 kg Fe gehen in die Schlacke als FeO und beanspruchen dabei 56 Fe + 16 Sauerstoff $= \frac{16 \times 10}{56} = 2,86$ Sauerstoff, so dafs an freiem Sauerstoff nur 364,01 — 2,86 = 361,15 kg entstehen; die 10 kg Fe bilden in der Schlacke 10 + 2,86 = 12,86 kg FeO.

IV. S im Eisenstein: 0,14 kg benötigen 0,40 kg Kalkstein, unter Bildung von 0,32 kg CaS und 0,07 kg Sauerstoff.

V. Mn_2O_3: 14,42 kg.

a) 60 % reduziert und ins Roheisen $= \frac{14,42 \times 60}{100} = 8,65$ kg Mn_2O_3 = 6,00 kg Mn und 2,65 kg Sauerstoff,

b) 40 % als MnO in die Schlacke = 5,77 kg Mn_2O_3; 158 Mn_2O_3 = 142 Mn_2O_2 + 16 Sauerstoff, also 5,77 $Mn_2O_3 = \frac{5,77 \times 142}{158} = 5,19$ MnO und $\frac{5,77 \times 16}{158} = 0,58$ kg Sauerstoff.

VI. P_2O_5: 13,13 kg = 5,73 kg P und 7,40 kg Sauerstoff. 0,06 P in den Gichtstaub in Form von P_2O_5, die dazu 0,08 kg Sauerstoff binden. Daher 5,73 — 0,06 = 5,67 kg P ins Roheisen und 7,40 — 0,08 = 7,32 kg Sauerstoff.

VII. SiO_2: 361,68 kg. Davon reduziert 57,21 kg = 26,90 kg Si + 30,31 kg Sauerstoff; fernere 3,13 kg in den Gichtstaub; verschlackt 361,68 — 57,21 — 3,13 = 301,34 kg SiO_2.

Anmerkung: An Sauerstoff entstehen also zusammen: (361,15 + 0,07) + (2,65 + 0,58) + 7,32 + 30,31 = 402,08 kg.

VIII. Al_2O_3: 71,34 kg. Davon 1,44 kg in den Gichtstaub, also 69,90 kg in die Schlacke.

XI. $CaCO_3$: 243,38 kg = 107,09 CO_2 und 136,29 kg CaO; 2,99 CaO in den Gichtstaub, weshalb 136,29 — 2,99 = 133,30 kg CaO in die Schlacke gehen.

X. $MgCO_3$: 20,00 kg = 10,47 kg CO_2 + 9,53 kg MgO. Von letzteren gehen 0,28 kg in den Gichtstaub, also 9,53 — 0,28 = 9,25 kg MgO in die Schlacke.

XI. Kalkstein: 658,88 kg. Diese enthalten nach Analyse:

	%	kg		%	kg
SiO_2	1,00	6,59	CaO	53,76	354,21
Al_2O_3	1,00	6,59	CO_2	42,24	278,31

Von den 354,21 kg CaO werden anderweitig verbraucht und zwar:

für Bindung des S in der Koksasche	26,85 kg
„ „ „ „ dem Eisenstein	0,21 „
„ Verlust in den Gichtstaub	0,38 „
Zusammen	27,44 kg

Also tatsächlich als CaO in die Schlacke 354,21 — 27,44 = 326,77 kg CaO.

XII. Koks: 1150 kg = 966 kg aschen- und nässefreie Kokssubstanz. Dieselbe besteht aus:

	in % von 100 kg	also enthalten 966 kg in kg
C	95	917,70
H	3	28,98
O	2	19,32
Zusammen	100	966,00

Das Eisen enthält 4,1 % C, d. h. 1000 kg Roheisen entführen dem Hochofen 41 kg C, so dafs 917,70 — 41 = 876,70 kg C zur Verbrennung gelangen.

Es geben also im Hochofen:

	Roheisen					Schlacke							Gichtgas			
	Fe	Si	Mn	P	C	FeO	MnO	CaO	MgO	CaS	SiO_2	Al_2O_3	C	CO_2	H_2O	H
Eisenstein .	900,30	26,90	6,00	5,65	—	12,86	5,19	133,30	9,25	0,32	301,34	69,90	402,08	107,09 10,47	86,78 181,76	—
Kalkstein .	9,22	—	—	—	—	—	—	326,77	—	—	6,59	6,59	0,81	278,31	—	—
Koks . . .	10,50	—	—	0,30	41,00	—	—	2,71	0,35	34,52	34,32	23,59	4,48 7,67 19,32	—	92,00	28,98
Zusammen	920,02	26,90	6,00	5,95	41,00	12,86	5,19	462,78	9,60	34,84	342,25	100,08	434,36	395,87	360,54	28,98

	FeO	MnO	CaO	MgO	CaS	SiO_2	Al_2O_3
Nach der Schlackenzusammensetzung müfste die Schlacke enthalten	1,29	0,53	47,38	10,00	3,38	35,00	10,00
tatsächlich verhalten sich die Werte wie .	1,31	0,53	47,38	9,83	3,56	35,12	10,24

An Schlacke wird für 1000 kg Roheisen produziert:

FeO	12,86 kg
MnO	5,19 „
CaO	462,78 „
MgO	9,60 „
CaS	34,84 „
SiO_2	342,25 „
Al_2O_3	100,08 „
Zusammen .	967,60 kg

Die Gichtgase haben nach angestellten analytischen Ermittlungen die Zusammensetzung in Volumenprozenten:

CO_2	10,00 %
CO	26,00 „
H	1,50 „
N	62,50 „
Zusammen .	100,00 %

ein Liter des Gases wiegt:

$$CO_2 = \frac{10}{100} \times 1{,}971 = 0{,}1971$$

$$CO = \frac{26}{100} \times 1{,}254 = 0{,}3260$$

$$H = \frac{1{,}5}{100} \times 0{,}009 = 0{,}0014$$

$$N = \frac{62{,}5}{100} \times 1{,}254 = 0{,}7837$$

1 Liter des Gases wiegt = 1,3082

Daraus berechnet sich die Analyse in Gewichtsprozenten:

CO_2	15,07 %
CO	24,92 „
H	0,11 „
N	59,90 „
	100,00 %

1 CO_2 besteht aus ($44\ CO_2 = 12\ C + 32\ C$) : 0,7273 Teilen Sauerstoff + 0,2727 Teilen Kohlenstoff
1 CO „ „ ($28\ CO = 12\ C + 16\ C$) : 0,5714 „ „ + 0,4286 „ „
Folglich besteh. 15,07 Teile CO_2 aus : $15{,}07 \times 0{,}7273 = 10{,}96$ Sauerstoff + $15{,}07 \times 0{,}2727 = 4{,}11$ Teilen Kohlenstoff
„ „ 24,92 „ CO aus : $24{,}92 \times 0{,}5714 = 14{,}24$ Sauerstoff + $24{,}92 \times 0{,}4286 = 10{,}68$ „ „
Summa . . . . 25,20 Summa . . . 14,79

Daher entspricht in dem Gichtgas:

$$1\ C = \frac{2520}{1479} = 1{,}7038 \text{ Teilen Sauerstoff.}$$

An Kohlenstoff birgt die Gesamtbeschickung des Hochofens in sich:

I. 395,87 kg CO_2. Diese bestehen aus : $395{,}87 \cdot 0{,}2727 = 107{,}94$ kg C und $395{,}87 \times 0{,}7273 = 287{,}93$ kg Sauerstoff.

II. Aus dem Koks . . . . 876,70 „ C

Zusammen Kohlenstoff der Beschickung . . . 984,64 kg

Diese benötigen zur Vergasung $984{,}64 \times 1{,}7038 = 1677{,}63$ kg Sauerstoff. Es entstehen dabei, da nach Obenstehendem 25,20 kg Sauerstoff 100 kg trockenem, staubfreiem Gichtgas entsprechen:

$$\frac{1677{,}63 \times 100}{25{,}20} = 6657{,}26 \text{ kg}$$

trockenes, staubfreies Gichtgas. Nach der Analyse in Gewichtsprozenten enthalten:

Gichtgas trocken:

100 kg 0,11 kg H

folglich 6657,26 „ $\frac{0{,}11 \times 6657{,}26}{100} = 7{,}32$ kg H.

Der für 1000 kg Roheisen erforderliche Koks enthält 28,98 kg H, woraus sich ergibt:

1. Es verbrennen im Hochofen $28{,}98 - 7{,}32 = 21{,}66$ kg H zu H_2O, wobei (2 H + 16 Sauerstoff) $\frac{16 \times 21{,}66}{2} = 173{,}28$ kg Sauerstoff verbraucht werd. unt. Bild. von $\frac{18 \times 21{,}66}{3} = 194{,}94$ kg Wasser.

2. Die Nässe des Gebläsewindes findet sich an der Gicht gänzlich als Wasser wieder, weshalb etwaige Zersetzungsprozesse des Wassers innerhalb des Ofens nicht zu berücksichtigen sind.

Im ganzen stellt sich also die Sauerstoffbilanz wie folgt:

Erforderlich:		Schon vorhanden:	
Zur C-Verbrennung . . .	1677,63 kg O	Aus der Beschickung durch Reduktion u. Koks .	434,36 kg O
Zur H-Verbrennung . . .	173,28 „ „	„ „ Kohlensäure der Beschickung „ „ .	287,93 „ Sauerstoff
	1850,91 kg O.		722,29 kg Sauerstoff.

Es sind daher mit dem Gebläsewind einzuführen 1850,91 — 722,29 = 1128,62 kg Sauerstoff.

23 kg Sauerstoff entsprechen 100 kg atmosphärischer Luft

daher 1128,62 „ „ „ $\frac{1128,62 \times 100}{23} = 4907,04$ kg atmosphärischer Luft.

1 cbm Luft wiegt 1,29306 kg daher

$$4907,04 \text{ kg Luft} = \frac{4907,04}{1,29306} = 3794,95 \text{ cbm Luft.}$$

Die durchschnittliche Feuchtigkeit der Luft beträgt in dem betreffenden Ort 7 g für das Kubikmeter, so dafs der Gebläsewind dem Ofen 3794,95 × 0,007 = 26,56 kg H_2O zuführt. Der Nässegehalt des Gichtgases beträgt demnach:

I. aus der Beschickung	360,54 kg
II. aus der Verbrennung des H . .	194,94 „
III. aus der Nässe des Gebläsewindes	26,56 „
Zusammen . .	582,04 kg Nässe

Es entstehen für 1000 kg Roheisen, wie oben ausgeführt, 6657,26 kg Gichtgas trocken, oder, da 1 Liter 1,3082 g wiegt, $\frac{6657,26}{1,3082} = 5089$ cbm trockenes Gichtgas von 0° C und 760 mm Barometerstand.

Mittlerer Barometerstand des Ortes ist 745 mm, wodurch sich das Gichtgasvolumen für die Tonne Roheisen ändert: $\frac{760 \times 5089}{745} = 5190,78$ cbm trocken. Nun zum Nässegehalt des Gases:

5190,78 cbm enthalten 582,04 kg H_2O

daher 1 cbm Gichtgas

$$\frac{582,04}{5190,78} = 0,1121 \text{ kg } H_2O = 112,1 \text{ g } H_2O.$$

Zwei Öfen liefern in 24 Stunden zusammen 170 t Roheisen. Die Öfen haben in 24 Stunden je 4 mal Abstich, was einen jedesmaligen Stillstand von 10 Minuten, in Summa 80 Minuten bedeutet. Es werden daher produziert

in 24 × 60 — 8 × 10 = 1360′ — 170 t Roheisen oder 170 × 5190,78 = 882 432,60 cbm Gichtgas

also in 1 Minute Ofenbetrieb

$$\frac{882432,60}{1360} \text{ cbm Gichtgas} = 648,55.$$

Gegichtet werden die Öfen in 24 Stunden zusammen 68 mal, was ein Offenstehen der Glocke von je 15 Sekunden = 17 Minuten bedeutet. In dieser Zeit werden $\frac{882\,432,60 \times 17}{1360} = 11030,45$ cbm Gichtgas produziert, von denen 50 % = 5515,22 cbm unbenutzt fortgehen sollen, was einen Verlust von $\frac{5515,22 \times 100}{882\,432,60} = 0,63$ % des Gesamtgichtgasquantums bedeutet.

Den Wind liefert eine Zwillingscompoundgebläsemaschine von 2 m Cylinderdurchmesser und 1,6 m Hub. Bei einer Produktion von 170 t Roheisen macht sie 29 Touren für die Minute, und läuft dabei 1360 Minuten. Für 1 t Roheisen läuft daher die Maschine $\frac{1360}{170}$ Minut. = $\frac{1360 \times 29}{170}$ Touren.

Die Maschine liefert bei 29 Touren für die Minute ein Windquantum von $\pi \frac{2^2}{4} \times 1,6 \times 2 \times 2$ (Zwilling) × 29 = 585 cbm, daher in $\frac{1360 \times 29}{170}$ Touren $\frac{585 \times 1360}{170}$ cbm.

Der Wirkungswert der Maschine sei 90 %! Es liefert daher bei $\frac{1360 \times 29}{170}$ Touren = 1000 kg Roheisen die Maschine $585 \times \frac{1360}{170} \times 0,9 =$ 4212 cbm Wind.

Tatsächlich gelangen aber nur, wie oben berechnet, 3794,95 cbm Wind im Hochofen für 1 t Roheisen zur Reaktion, so dafs ein Verlust von 4212 — 3794,95 = 418 cbm Wind vorhanden ist, oder 9,95 %.

Kennedys doppelter Gichtverschlufs für Hochöfen.

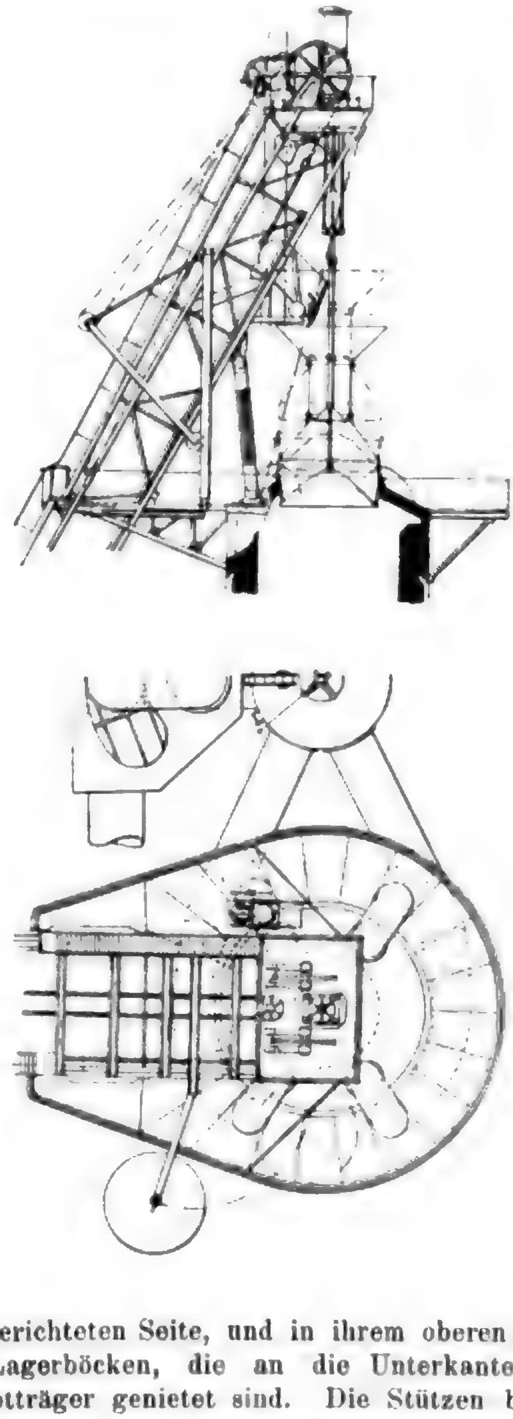
Auf der diesjährigen Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute* in London am 8. Mai kam eine Abhandlung von Axel Sahlin über den neuen Gichtverschlufs von Julian Kennedy zur Verlesung, aus der nachstehende Mitteilungen wiedergegeben seien.

Bei dem Entwurf der Kennedyschen Konstruktion war der leitende Gedanke vor allem der, Explosionen auf der Gicht zu verhüten, und zwar gründet er sich darauf, dafs 1. Explosionen innerhalb des Gichtverschlusses nicht eintreten können, solange sich das Gas nicht mit Luft mischt, und dafs 2., selbst wenn eine aufsergewöhnlich schnelle Gasverbrennung in die Erscheinung tritt, diese bei hermetisch abgeschlossenem Gichtverschlufs nur eine höhere Pressung hervorrufe, die aber durch die Gichtgas-Ableitungsrohre allmählich wieder ihren Ausgleich finde.

Wie aus der Abbildung hervorgeht, wird der Hochofenschacht in der in Amerika und England üblichen Weise von einem auf Säulen ruhenden Blechmantel umgeben, dessen vertikale Nietnähte doppelt genietet sind, und dessen gesamte Bauart luftdicht ist. Der Blechmantel schneidet nun nicht mit dem Gichtplateau ab, sondern wird oberhalb desselben zusammengezogen und geht unter einem Winkel von etwa 45° in einen abgestumpften Kegel über. Der obere Teil dieses abgestumpften Kegels weist einen gerade entsprechend grofsen Durchmesser auf, um das Herunterlassen des Parrykegels durch die zentrale Gichtöffnung zu ermöglichen; letztere endet in einem kräftigen schmiedeisernen oder Stahlgufs-Ring. Ungefähr acht Fufs unter der Gichtebene ist an den Mantel auf der Innenseite des Ofens ein starker Winkelring angenietet, der zum Schutz des Eisenblechs eine 15 Zoll dicke Schicht feuerfesten Steinmaterials trägt. Diese Steinschutzschicht steht nicht in Verbindung mit dem Ofenschachtmauerwerk, so dafs sich dieses frei auszudehnen vermag.

Die Ofengase ziehen aus der Gicht durch vier in der Abbildung erkennbare Krümmer, die sich auf der Gichtebene in zwei Leitungsrohren vereinen, durch welche sie abwärts zu den Gasreinigern ziehen. Explosionsklappen sind weder an dem Ofenmantel noch an den Gasableitungsrohren angebracht. Die ganze Gicht hat hermetischen Abschlufs.

Der geneigte Gichtaufzug ist zweigeleisig und besteht aus drei miteinander versteiften Hauptträgern, die auf der Ofensohle fest verankert sind. Der obere Teil des Fördergerüstes wird auf der Gicht von zwei vertikalen, durch Bolzen verbundenen Stützen getragen; diese ruhen in Stahlgufsschuhen auf dem eingezogenen Teil des Ofenmantels — an der nach dem Aufzug



zu gerichteten Seite, und in ihrem oberen Ende in Lagerböcken, die an die Unterkante der Hauptträger genietet sind. Die Stützen bilden die einzige Verbindung zwischen dem selbständigen schrägen Gichtaufzug und dem eigentlichen Ofen.

Oberhalb der Lagerböcke der Stützen geht das Fördergerüst aufwärts und dient gerade über der Gichtöffnung als Unterstützung für eine runde

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 10 S. 647 und 648.

Plattform, auf der sich die Cylinder für die Bewegung des Gichtverschlusses, sowie die Hauptseilscheiben für die Aufzugsseile befinden. Diese Plattform, mit Geländer und Stufenleiter versehen, gilt als zweckdienliche Stätte für den Wärter beim Nachsehen der Cylinder und des Aufzugs. Die eigentliche Plattform um den Gichtverschlufs herum wird nur beim Auswechseln und Kontrollieren der einzelnen Gichtverschlufsteile betreten; ständig weilt kein Arbeiter weder auf diesem, noch auf dem oberen Plateau.

Der festliegende Schütttrichter der Gicht ist mit dem Winkelring vernietet, welcher den zusammengezogenen oberen Teil des Ofenmantels umschliefst; er ist nicht grofs und erstreckt sich kaum unterhalb der 15 Zoll starken Steinschutzschicht. An seiner unteren Seite wird der Schütttrichter durch einen Parrykegel bekannter Art abgeschlossen, der mittels zentraler Zugstange, direkt verbunden mit dem zentralen Hubcylinder, gehoben und gesenkt werden kann. Auf dem Schütttrichter ist ein Füllrumpf aufgesetzt, der mit gut verschliefsbaren Türen zur eventuellen Besichtigung des Innern versehen ist und oben durch einen kleinen Parrykegel Zugang und Abschlufs findet. Der kleine Verteilungs-Parrykegel ist an einem Rohre aufgehängt, das die Zugstange des Chargier-Parrykegels umschliefst. Über diesem Verteilungskegel steht der zur ersten Aufnahme des Möllers bestimmte Füllcylinder von der in Amerika üblichen Konstruktion. Sein oberer Teil hat längliche Form, und die Möllerwagen schütten die Materialien links oder rechts von der Zugstange des Verteilungskegels, wodurch bei richtigen Abmessungen, selbst bei Verhüttung vieler Erzsorten, eine völlig befriedigende Mischung und Verteilung des Möllers erzielt werden soll.

Der Chargier-Parrykegel wird durch einen hydraulischen Cylinder gehoben und in seiner Lage gehalten, welcher entweder in Wasser, oder in kalten Gegenden in Sodawasser beziehungsweise Öl arbeitet. Das hydraulische Ventil wird durch dünne Drahtseile von dem Fufse der Aufzugsmaschine aus betätigt. Die Länge des Cylinders ist so bemessen, dafs der Parrykegel einen Hub von etwa 2 Fufs oder etwas mehr oder weniger machen kann, bevor der Plungerkolben auf den Boden des Cylinders trifft. Der Hub des Cylinders beträgt indessen 6 Fufs, wobei der obere Teil des Hubes zum Auswechseln der Parrykegel verwendet wird. Der Verteilerkegel hängt an einem Rohre, in welchem die Zugstange für den Chargierkegel verschiebbar ist; letzterer wird ebenfalls durch einen Cylinder unter der Einwirkung eines Gegengewichthebels bewegt. Das Gegengewicht ist genügend schwer, um den Kegel selbst dann in seiner Lage zu halten, wenn der Füllrumpf mit Material gefüllt ist. Der Kraftcylinder dient nur dazu, das Gegengewicht zu heben und das Senken des Verteilerkegels zu gestatten, wodurch die Charge rings um den Chargierkegel herum niederfällt. Dieser Cylinder ist ebenfalls mit einem Plungerkolben versehen und arbeitet in Wasser, Sodawasser oder Öl je nach den örtlichen Verhältnissen. Sein Ventil wird wie dasjenige des Hauptcylinders durch den beschickenden Arbeiter von dem Fufse der Aufzugsmaschine aus betätigt.

Die Hauptseilscheiben für die Aufzugsseile ruhen in Lagerböcken mit Zapfenlagern, die mit selbsttätiger Ringschmierung versehen sind. Der Fufs der Lagerböcke ist mit der oberen Plattform durch Bolzen fest verbunden. Die Förderwagen werden durch an den Aufzugsseilen befestigte Bügel emporgewunden, welche sich auf Zapfen, die an der Aufsenseite der Förderwagen, an ihrem unteren Ende, sitzen, drehen können. Die Vorderräder des Hundes gleichen gewöhnlichen Eisenbahnwagenrädern, deren Spurweite dem Geleise des Aufzuges entspricht. Die Hinterräder werden von zwei Räderpaaren gebildet, deren inneres Paar dieselbe Spurweite besitzt, wie die Vorderräder, also für das Hauptgeleise pafst, während die anderen Räder auf gebogenen Geleisteilen am oberen Ende des Aufzuges laufen, die derartig gebogen erscheinen, dafs beim Auflaufen der Räder auf dieselben der Förderwagen gekippt wird und seinen Inhalt in den Beschickungstrichter am oberen Ende des Füllrumpfes abgibt. Die Förderwagen sind mit Stahlplatten ausgekleidet, welche bei eintretendem Verschleifs leicht ausgewechselt werden können. Aufser den Förderwagen braucht nur noch Ersatz für die Seile und Seilrollen bereit gehalten zu werden, die übrigen Aufzugsteile sind dem Verschleifs nicht ausgesetzt.

Die Aufzugsmaschine arbeitet vollständig selbsttätig. Die von Hand vorzunehmende Arbeit beschränkt sich lediglich auf das Ölen der Maschinen bezw. auf die zur zeitweisen Überwachung dieser Art von Maschinen nötigen Arbeiten, d. i. auf das Ölen, Abdichten, Nachziehen der Bolzen, Lagern u. s. w.

Der Aufzug wird entweder mit Dampf oder Elektrizität betrieben. Beim Gebrauch der letzteren Kraft erwächst eine Ersparnis von 30 bis 40 % Dampf, doch stellen sich anderseits die Kosten der elektrischen Anlage ungefähr doppelt so hoch, als diejenigen einer Dampfmaschine. Die Auswahl der Betriebskraft hängt daher, je nach den örtlichen Verhältnissen, von dem Werte des Dampfes, der Länge der erforderlichen Dampfleitung und anderseits von der Kapazität, Aufstellung und Anordnung der elektrischen Kraftanlage ab. Beide Arten von Betriebsmaschinen arbeiten mit gleicher Zuverlässigkeit und Schnelligkeit.

Die Dampfaufzugsmaschine, welche zweicylindrig und stehend angeordnet ist, treibt durch

Rädergetriebe die Welle der beiden Seiltrommeln an. Die Ventile sind in einem mittleren, zwischen den beiden Gliedern angebrachten Ventilkasten untergebracht; sie bestehen aus zwei Kolbenventilen und einem mittleren, zum Verteilen, Drosseln und Umsteuern des Dampfes dienenden Ventil von sehr sinnreicher Bauart (of unique and ingenious construction; nähere Angaben fehlen. D. B.).

Die Seiltrommeln sind mit Nuten zur Aufnahme doppelter Seile versehen und durch Zwischenrollen derartig miteinander verbunden, dafs die Seile in gerader Richtung von den Hauptseilscheiben über die Trommeln geführt werden.

Das Übersetzungsgetriebe besteht aus einem stählernen, mit der Trommel verbundenen Spurrade und einem auf der Kurbelwelle angeordneten stählernen Zahngetriebe. Die Kurbelwelle ist ferner mit einer starken, selbsttätigen Bandbremse ausgerüstet.

Wenn die Maschine sich in Bewegung befindet, wird das Drosselventil durch ein Hebelwerk reguliert, das durch eine Daumenscheibe bewegt wird, welche ihren Antrieb durch ein auf dem äufseren Ende der Trommelwelle sitzendes Rädergetriebe erhält. Dieses Ende der Welle besitzt die Gestalt einer starken, mit vierkantigem Kopfe versehenen Schraube, auf welcher zwei verstellbare Gegenmuttern aufgeschraubt sind. Zwischen diesen Muttern läuft eine lose Mutter, ohne sich zu drehen, bis sie mit einer der Gegenmuttern in Eingriff kommt und alsdann gezwungen wird, sich mitzudrehen. Hierbei dreht sie das Zahnrad und die Daumenscheibe, welche die Dampfleitung drosselt und schliefslich sowohl den Dampf, als auch den Auspuff abstellt, während gleichzeitig die Bandbremse angezogen wird. Durch Einstellung der Gegenmuttern kann die Wirkung der Daumenscheibe derartig geregelt werden, dafs die Geschwindigkeit und das Anhalten der Förderwagen genau in der gewünschten Weise erfolgt. Die ganze Reguliervorrichtung, welche starke Bauart aufweist, wirkt äufserst zuverlässig, da alle mit Anschlägen versehenen Seile und sonstigen Hilfsmittel in Wegfall kommen.

Die elektrische Aufzugsmaschine ist mit ähnlichen Seiltrommeln wie die beschriebene Dampfaufzugsmaschine versehen. An Stelle der Dampfmaschine wird ein Motor von 120 bis 150 Pferdekräften aufgestellt. Zwischen der Kurbelwelle und der Trommelwelle ist zur Verminderung der Geschwindigkeit ein Übersetzungsgetriebe eingeschaltet. Die elektrischen Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen, die elektromagnetische Bremse und der Widerstand werden sämtlich durch eine selbsttätige Vorrichtung auf dem äufseren Ende der Trommelwelle betätigt, welche die Bewegung des Aufzugs an den gewünschten Punkten verlangsamt und unterbricht.

Ein Schwungkran zum Heben des Chargierkegels oder des Schütttrichters bezw. beider zusammen ist in geeigneter Weise auf der unteren Gichtplattform angebracht (siehe die Abbildung). Der obere Teil dieses Krans wird von den Fördergerüstträgern getragen. Über diesen Kran, welcher mit Seilrollen ausgerüstet ist, läuft ein Drahtseil, das an seinem oberen Ende einen starken Haken hält, während sein unteres Ende nach einer Winde am Boden des Ofens führt oder mit einer Lokomotive verbunden sein kann. Auf diese Weise kann das Auswechseln der Gichtverschlufsteile, sowie jede vorkommende Reparatur so leicht und schnell als möglich bewerkstelligt werden.

Zur Charakterisierung des Kennedyschen Gichtverschlusses gibt Sahlin folgende Vorteile an:

1. Explosionsfreiheit, in der Praxis erprobt,* — Luft kann nicht in den Ofen eindringen.
2. Kein Austritt von Gas oder Staub rings um die Gicht.
3. Einfachheit der Konstruktion, verbunden mit Dauerhaftigkeit.
4. Schnelles Auswechseln der Gichtverschlufsteile bei gleichzeitig geringen Kosten.
5. Selbsttätige Bedienung des Gichtaufzuges und doppelten Gichtverschlusses durch einen einzigen Maschinisten, unter Ersparung von neun Arbeitskräften bei einem mittleren Ofen.
6. Billigkeit der Gesamtkonstruktion gegenüber ähnlichen Gasfangausführungen. —

Im Vergleich zu den bisher gebräuchlichen automatischen doppelten Gichtverschlüssen dürfte der neuen Kennedyschen Konstruktion sonder Zweifel der erste Platz gebühren, und zwar nach Ansicht des Berichterstatters nicht zum wenigsten wegen des Fortfalles der seitlichen Gasableitung am Umfange des Ofenschachtes. Hierdurch wird dem ohnehin vorhandenen Bestreben der Ofengase, an der Ofenwand ihren Abzug zu nehmen, hervorragend Abbruch getan, indem die Gase gezwungen werden, mehr in der Ofenmitte emporzusteigen und sodann durch die vier Krümmer nach oben abzuziehen, so dafs die Erze gleichmäfsiger vorreduziert werden, und der Ofen nicht einseitig nach der Gasabzugsseite zu zu arbeiten anfängt. Dieser Übelstand, der auch durch Anwendung von zwei oder drei seitlichen Gasableitungen nicht gehoben wird, bewirkt insbesondere bei schwerreduzierbaren Erzen und bei heifs zu erblasendem Roheisen leicht Ofenansätze, welche die Beschickungssäule aufhalten und beim plötzlichen Niedergehen explosionsartige Verheerungen anrichten. Diese in-

* Innerhalb 16 Monaten bei Verhüttung feiner Erze trat nach Sahlin keine Explosion ein, im Gegensatz zu früher. D. B.

direkte Explosionsgefahr, welche den meisten Ofengicht-Explosionen zu Grunde liegt und welche eine bei weitem gröfsere Rolle spielt, als die angeführten, durch Vermischung von Luft und Gas im Gichtverschlufs vorkommenden Knallgas-Explosionen bezw. -Verpuffungen, wird durch den Kennedyschen Gichtverschlufs ebenfalls in hohem Mafse vermindert, und hierin liegt, nach Ansicht des Berichterstatters, sein Hauptvorteil vor ähnlichen Gasfängen mit selbsttätiger Begichtung.

Wenngleich daher auch dem Kennedyschen doppelten Gichtverschlufs unzweifelhaft ein gröfseres Anwendungsfeld als jenen erstehen wird, so darf doch nicht vergessen werden, dafs die Koksqualität hierin noch eine nicht geringe Beschränkung auferlegt. Wie Berichterstatter schon vor fünf Jahren in dieser Zeitschrift (1898, Heft 19) bei Besprechung amerikanischer doppelter Gasfänge betonte, bleibt zu berücksichtigen, „dafs das öftere Stürzen des Koks vom Waggon in Kokswagen, von da in den Hund, vom Hund in den Schütttrichter und dann auf die Glocke selbstverständlich voraussetzt, dafs der Koks eine dementsprechende Festigkeit aufweist", um Ofenstörungen durch den Abrieb zu verhüten. *Oskar Simmersbach.*

Blechschere mit Sicherheitsvorrichtung.

In Abbildung 1 bis 3 ist eine Einständer-Blechschere mit zweiseitiger Ausladung dargestellt, welche Form sich sowohl zum Spalten als auch zum Besäumen der Bleche eignet.

Der Vorteil der Einständerform gegenüber der Zweiständerschere besteht darin, dafs die Leute beim Schneiden in keiner Weise durch den Ständer der Schere behindert werden. Beim Spalten können die Bleche im Kran hängen bleiben. Reicht die Ausladung der Schere beim Spalten breiter Bleche nicht aus, so wird das Blech umgedreht und der Schnitt von der anderen Seite her vollendet, oder, wenn man mehrere Scheren aufstellen kann, stellt man dieselben gegenüber, so dafs der Trennungsschnitt auf der einen Schere bis zur Mitte durchgeführt und, indem man das Blech mit dem Kran ein Stück verfährt, auf der zweiten Schere vollendet wird.

Um Ständerbrüche zu vermeiden, wurde in einem Falle eine besondere Sicherheitsvorrichtung vorgeschrieben. Der übliche, in dem Getriebe angebrachte Scherbolzen allein erschien nicht zuverlässig genug. Die Maschinenfabrik Sack in Rath löste die Aufgabe in der Weise, dafs sie das untere Messer ebenfalls auf einem Schlitten anbrachte, welcher seinerseits unten eine zweite Schere bildet. Zwischen das untere Messerpaar wird ein Streifen von etwas gröfserem Abscherungswiderstand eingeschoben und dieser Streifen wird zerschnitten, falls die Beanspruchung des oberen Messerpaares stärker wird als die des unteren. Durch ein unten in einer Fundament-Aussparung befindliches Gegengewicht wird der Schlitten des unteren Messers in seine richtige Lage zurückgebracht und der Kontrollstreifen zwischen das untere Messerpaar vorgekeilt, worauf die Schere wieder betriebsfertig ist. Der hierdurch verursachte Aufenthalt ist ein sehr geringer. Damit sich der obere Messerschlitten nicht auf unter dem unteren Teil des Ständers liegen gebliebene Abschnitte aufsetzen kann, was natürlich ebenfalls einen Bruch des Ständers veranlassen würde, ist das untere Messer sehr hoch angeordnet, so dafs genügend Platz für Anhäufung einer grofsen Anzahl Abschnitte verbleibt. Sollte der obere Messerschlitten dennoch einmal aufsetzen, so tritt die Scherbolzensicherung in Wirksamkeit.

Zwei derartige Scheren gröfster Abmessungen sind seit mehr als zwei Jahren auf einem grofsen Hüttenwerk in Betrieb. Die Sicherheitsvorrichtung hat sich bei den vorgenommenen Proben als aufserordentlich zuverlässig erwiesen und funktionierte jedesmal anstandslos. Das ursprünglich geäufserte Bedenken, dafs der Schlitten des unteren Messers festrosten könnte, hat sich nicht bewahrheitet, denn bei jedem Schnitt erhält der Schlitten infolge der Elastizität der betreffenden Konstruktionsteile ganz geringe Bewegung, welche ein Festrosten ausschliefst.

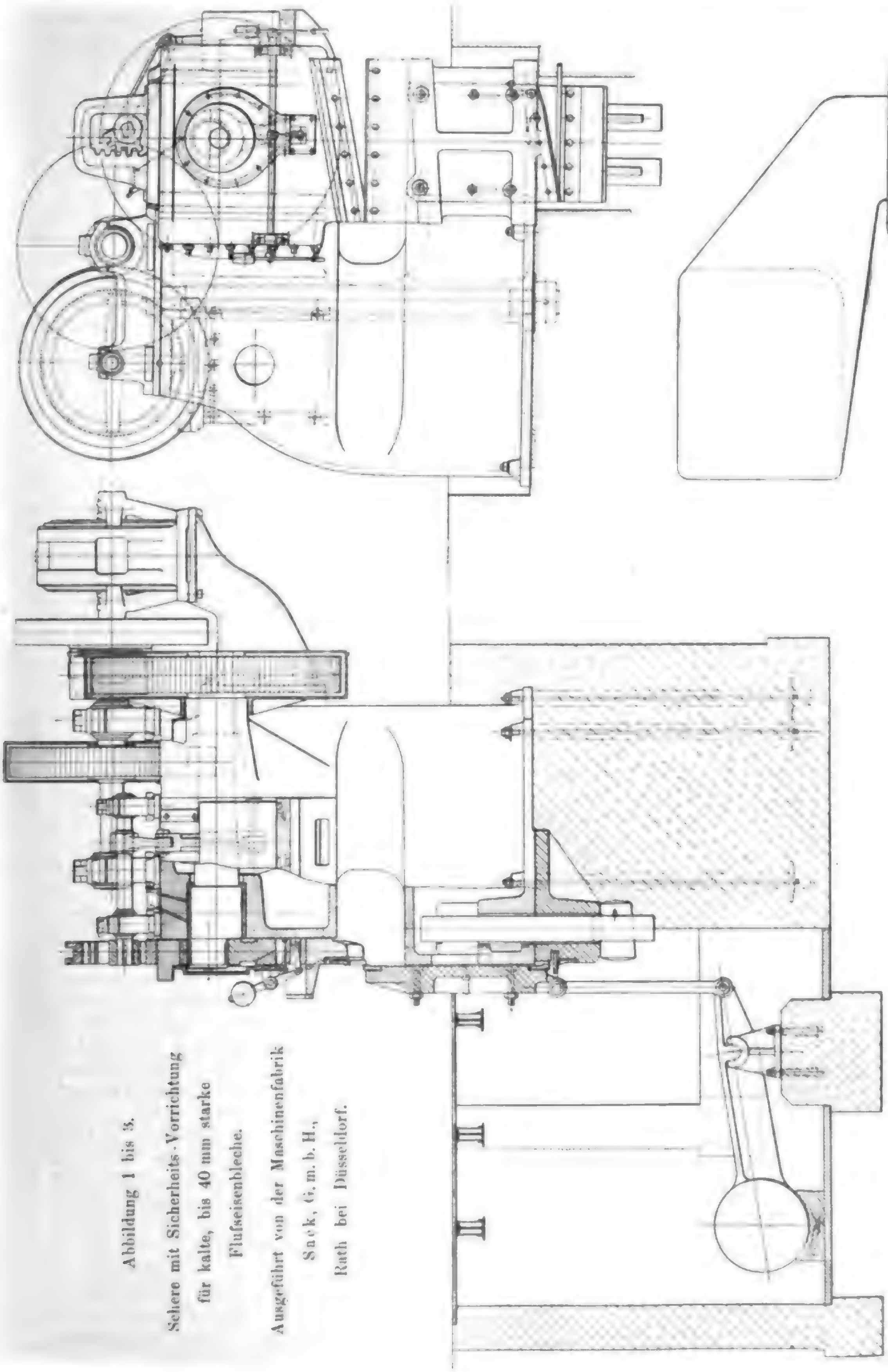


Abbildung 1 bis 3.

Schere mit Sicherheits-Vorrichtung für kalte, bis 40 mm starke Flußeisenbleche.

Ausgeführt von der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf.

Die Entwicklung des kontinuierlichen Herdofenprozesses.*

Seit dem Bericht, welchen der Verfasser im Mai 1900 dem Iron and Steel Institute über sein nunmehr als „kontinuierlicher Herdofenprozefs" bekanntes Stahlerzeugungsverfahren geliefert hat, und in welchem er aufser einer Beschreibung des Verfahrens die bis dahin bei dem Betrieb des Ofens in Pencoid (Pennsylvania) erzielten Ergebnisse bekannt gab, sind bedeutende Fortschritte gemacht worden, welche für weitere Fachkreise von Interesse sein dürften. Damals wurde der Ofen in Pencoid, welcher 75 t hält, als ein grofser angesehen, während er nach jetzigen Begriffen nur als kleiner Ofen gilt. Bei der Besprechung des damaligen Vortrages bemerkte E. P. Martin, dafs seiner Meinung nach die nach diesem Verfahren betriebenen Öfen in Zukunft an 200 t Fassungsvermögen haben würden; diese Prophezeiung ist inzwischen bereits in Erfüllung gegangen, denn seit einigen Monaten befindet sich ein Ofen von dieser Gröfse (200 t) auf dem Werke von Jones and Laughlins in Pittsburg, Pa, im Betrieb; aufserdem befinden sich Öfen von annähernd gleichem Fassungsvermögen in England und in Frankreich im Bau, während in den Vereinigten Staaten binnen kurzem eine Reihe von 200 t-Öfen errichtet werden soll.

Der Verfasser hat ganz kürzlich Gelegenheit gehabt, das Arbeiten des 200 t-Ofens in Pittsburg zu beobachten und auch Pencoid wieder zu besuchen und dort Erkundigungen über den Betrieb des erwähnten Ofens in der seit dem ersten Vortrage verflossenen Zeit einzuziehen.

Der Ofen in Pencoid arbeitet noch heute mit ebendemselben Herd, mit welchem er vor nunmehr 3½ Jahren für das kontinuierliche Verfahren in Betrieb gesetzt wurde. Der Ofen wird auf einem Durchschnittsinhalt von 60 bis 65 t gehalten; das Ausbringen beträgt durchschnittlich 650 t pro Woche; der Einsatz ist flüssiges (im Kupolofen geschmolzenes) Roheisen mit einem Phosphorgehalt von etwa 0,8 %. Das Ausbringen, welches den im ersten Vortrag gegebenen Ziffern entsprach, — ein Gewinn an Metall von 5 bis 7 % des gesamten Einsatzes —, ist vollständig erreicht worden. Dieser Ofen hat trotz seines hohen Fassungsvermögens von 75 t nur einen Flächeninhalt von 3 × 10 qm an der Oberfläche des Bades, also ungefähr die Gröfse der festen 30 t-Öfen. Die Tiefe des Bades ist dagegen etwas gröfser als bei einem festen Ofen.

* Vortrag von Benjamin Talbot-Leeds, gehalten am 7. Mai 1903 auf der Hauptversammlung des Iron and Steel Institute in London.

Der 200 t-Ofen bei Jones and Laughlins ist seit dem vergangenen Sommer im Betrieb, und obgleich die Firma einige Schwierigkeiten in Einzelheiten der Konstruktion des Ofens zu bekämpfen hatte, was wohl bei dem Bau eines in seinen Abmessungen so gänzlich von dem Bestehenden abweichenden Ofens kaum auffallend erscheinen dürfte, so waren diese geringfügigen Kinderkrankheiten, als der Verfasser im Monat Februar dieses Jahres dort war, bereits gänzlich überstanden und der Betrieb war ein sehr befriedigender. Das Arbeiten dieses Ofens ist insofern von ungewöhnlichem Interesse, als das flüssig eingesetzte Metall Hämatitroheisen mit ungefähr 0,1 % Phosphor, also das normale Pittsburger Bessemer-Roheisen ist. In der Tat erhält auch der 200 t-Herdofen sein Metall aus demselben Mischer, welcher die Bessemerbirnen bedient. Die Zustellung des Ofens besteht aus Magnesitziegeln mit einem Überzug von aufgeschmolzenem, gebranntem Magnesit. Nach Ansicht des Verfassers genügt es vollkommen, zum Aufschmelzen eine gute Sorte gebrannten Dolomits zu nehmen. Der Ofen arbeitet mit natürlichem Gas, ein Vorteil des Pittsburger Bezirks. Die Kippvorrichtung ist so konstruiert, dafs der Drehungsmittelpunkt mit dem, das Gas in jeder Stellung zuleitenden Kanal zusammenfällt. Die Form des Ofens ist oval, seine Breite beträgt 5,33 m in der Mitte und vermindert sich auf 4,42 m an den Enden; die Länge zwischen den Kanälen beträgt 12,19 m. Die Oberfläche in Höhe der Türplatte ergibt sich demnach zu 59,46 qm. Der Ofen läfst sich nach beiden Seiten kippen, so dafs jederzeit Schlacke an den Schlackenstichen mit Leichtigkeit abgezogen werden kann. Die Konstruktion der Kippvorrichtung ist umständlich, aber sie stellt eine schöne Schöpfung der Ingenieurkunst dar. Die jetzt an dem Ofen angebrachten Kanäle sind im wesentlichen dieselben wie die in Pencoid und Frodingham verwendeten, bestehend aus je einem Gaskanal in der Mitte und je zwei, ein wenig höher mündenden Luftkanälen an den Seiten.

Der Verfasser war im Februar in Pittsburg und beobachtete das Arbeiten des Ofens während der ganzen mit dem 21. Februar endigenden Woche. Die während dieser Woche erzielten Ergebnisse sind in Tabelle A, und die Einzelheiten zweier Hitzen in den Tabellen B und C zusammengestellt. Es ist hierzu zu bemerken, dafs in dieser Woche ein äufserst stürmisches Wetter herrschte, welches das Ausbringen des Ofens ungünstig beeinflufste, indem viele Hitzen in-

Zusammenstellung A. Betrieb des 200 t-Ofens bei Jones and Laughlins in der Woche vom 14. bis 21. Februar 1903.

Hitze Nr.	Datum Febr.	Beginn des Chargierens	Abstich	Zeit v. Abstich zu Abstich St.	Min.	Kaltes Roheisen Pfund †	Flüssiges Roheisen Pfund	Chem. Zusammensetzung des Roheisens Si	S	Schrott Pfund	Eisenerz mit 60 % Fe Pfund	Hammerschlag* Pfund	Kalk Pfund	Ferromangan Pfund	Ausbringen Blöcke Pfund	Ausbringen Schrott Pfund	Chemische Zusammensetzung C verlangt	C erhalt.	P	Mn	S
12 672	14.	10 N.	5^{55} N.	—	—	112 000	64 100	1,08	0,060	220 600	800	4 500	10 600	300	41 600	2 000	0,15 — 0,20	0,16	0,028	0,56	0,047
12 673	15.	6 N.	9^{15} N.	3	20	—	62 200	1,54	0,050	—	700	4 500	3 225	500	102 800	—	0,15 — 0,20	0,17	0,030	0,44	0,046
12 674	15.	9^{30} N.	2^{25} V.	5	10	—	103 800	0,98	0,056	—	5 200	9 000	3 225	450	82 000	—	0,15 — 0,20	0,21	0,042	0,51	0,043
12 675	16.	2^{28} V.	6^{25} V.	4	00	—	79 100	1,15	0,036	—	5 200	7 200	4 300	500	88 400	1 000	0,15 — 0,20	0,16	0,037	0,46	0,048
12 676	16.	6^{29} V.	11^{10} V.	4	45	—	89 400	0,99	0,053	—	—	10 800	6 450	380	92 290	—	0,15 — 0,20	0,19	0,024	0,40	0,049
12 677	16.	11^{13} V.	3^{10} N.	4	00	—	91 400	0,90	0,060	—	—	11 700	5 375	380	87 090	—	0,22 — 0,26	0,30	0,025	0,43	0,055
12 678	16.	3^{18} N.	8^{20} N.	5	10	—	91 800	0,81	0,064	—	2 600	10 800	3 225	500	87 700	2 000	0,22 — 0,26	0,28	0,028	0,50	0,057
12 679	16.	8^{27} N.	1^{15} V.	4	55	—	92 100	1,00	0,045	—	2 600	11 700	4 300	500	60 550	29 300***	0,15 — 0,20	0,16	0,027	0,56	0,062
12 680	17.	1^{20} V.	5^{57} V.	4	42	—	87 400	1,10	0,059	—	—	10 800	6 450	450	92 700	3 000	0,15 — 0,20	0,17	0,024	0,43	0,050
12 681	17.	6^{03} V.	10^{10} V.	4	13	—	79 600	1,10	0,059	—	—	11 700	5 375	380	88 400	—	0,15 — 0,20	0,16	0,015	0,38	0,054
12 682	17.	10^{15} V.	2^{35} N.	4	25	—	96 100	1,50	0,049	—	1 400	11 700	6 450	380	93 600	—	0,15 — 0,20	0,25	0,013	0,40	0,052
12 683	17.	2^{38} N.	7^{30} N.	4	55	—	97 100	1,00	0,040	—	500	12 600	4 300	450	88 400	2 000	0,22 — 0,26	0,26	0,025	0,44	0,049
12 684	17.	7^{33} N.	1^{20} V.	5	50	—	110 000	1,00	0,040	—	5 200	11 700	5 375	450	93 600	—	0,22 — 0,26	0,25	0,024	0,45	0,045
12 685	18.	1^{24} V.	6^{40} V.	5	20	—	97 900	0,90	0,062	—	5 200	11 700	5 375	450	88 400	—	0,15 — 0,20	0,17	0,025	0,46	0,046
12 686	18.	6^{45} V.	11^{40} V.	5	00	—	95 200	0,80	0,045	—	—	11 700	5 375	380	88 400	2 500	0,15 — 0,20	0,22	0,013	0,39	0,053
12 687	18.	11^{44} V.	3^{45} N.	4	05	—	90 200	1,00	0,048	—	—	11 700	5 375	380	92 950	—	0,18 — 0,24	0,24	0,018	0,40	0,055
12 688	18.	3^{49} N.	8^{35} N.	4	50	—	94 200	1,00	0,047	—	2 600	11 700	4 300	450	100 800	—	0,18 — 0,24	0,18	0,021	0,44	0,048
12 689	18.	8^{40} N.	1^{10} V.	4	35	—	110 800	1,14	0,043	—	—	11 700	4 300	450	92 950	1 000	0,18 — 0,24	0,23	0,025	0,51	0,046
12 690	19.	1^{15} V.	6^{27} V.	5	10	—	82 200	1,19	0,066	—	—	11 700	6 450	450	92 950	2 000	0,18 — 0,24	0,19	0,021	0,45	0,052
12 691	19.	6^{34} V.	11^{08} V.	4	48	—	95 100	1,25	0,055	—	600	11 700	5 375	350	87 100	—	0,15 — 0,18	0,19	0,019	0,38	0,056
12 692	19	11^{11} V.	3^{25} N.	4	17	—	73 400	1,25	0,055	—	—	12 600	5 375	400	93 600	1 200	0,15 — 0,18	0,19	0,016	0,38	0,051
12 693	19.	3^{28} N.	8^{38} N.	5	13	—	97 600	1,18	0,045	—	2 600	12 600	6 450	400	87 400	—	0,15 — 0,18	0,20	0,016	0,45	0,047
12 694	19.	8^{42} N.	1^{28} V.	4	50	—	89 300	0,98	0,068	—	—	10 800	4 300	400	88 400	3 000	0,15 — 0,18	0,21	0,019	0,54	0,053
12 695	20.	1^{33} V.	6^{35} V.	5	07	—	93 700	1,05	0,065	—		11 600	6 450	400	93 600	3 500	0,15 — 0,18	0,16	0,019	0,38	0,050
12 696	20.	6^{40} V.	11^{35} V.	5	00	—	95 700	1,19	0,045	—	600	12 600	5 375	350	92 290	—	0,15 — 0,18	0,17	0,013	0,38	0,055
12 697	20.	11^{38} V.	4^{15} N.	4	40	—	93 600	1,23	0,040	—	—	11 700	5 375	580	92 290	500	0,15 — 0,18	0,21	0,021	0,47	0,050
12 698	20.	4^{18} N.	9^{05} N.	4	50	—	94 400	1,14	0,047	—	2 600	11 700	6 450	400	88 400	—	0,15 — 0,20	0,22	0,019	0,57	0,045
12 699	20.	9^{07} N.	2^{45} V.	5	40	—	89 600	1,04	0,059	—	—	11 700	5 375	450	93 600	3 000	0,18 — 0,24	0,18	0,016	0,55	0,049
12 700	21.	2^{47} V.	7^{05} V.	4	20	—	84 600	1,25	0,060	—	—	11 700	5 375	380	97 490	—	0,18 — 0,24	0,22	0,019	0,43	0,049
12 701	21.	7^{08} V.	11^{40} V.	4	35	—	127 500	1,30	0,055	—	800	12 600	6 450	480	114 400	—	0,40	0,39	0,025	0,43	0,057
12 702	21.	12^{00} V.	2^{00} N.	2	20	—	30 000	—	—	—	5 800	—	2 150	450	121 550	2 000	0,15 — 0,20	0,19	0,025	0,42	0,063
12 703	21.	2^{05} N.	2^{40} N.	0	40	—	10 400	—	—	—	—	—	1 075	450	109 200	1 500	0,15 — 0,20	0,20	0,027	0,42	0,063
12 704	21.	3^{05} N.	3^{25} N.	0	45	—	9 800	—	—	—	2 600	—	—	150	104 300	2 100	0,15 — 0,20	0,18	0,021	0,37	0,058
12 705	—	—	4^{00} N.	0	35	—	—	—	—	—	—	—	—	100	83 200	5 600	—	0,08	0,024	0,24	0,062
34	—	—	—	4	17	112 000	2 799 300	1,10	0,052	220 600	47 600	330 200	165 400	14 520**	3 102 400	67 200	—	—	0,022	0,44	0,052

Abgestochenes Metall — Blöcke und Schrott . . . 1415,0 t
Eingesetztes Metall einschl. Ferromangan . . . . . 1404,6 t

Gewinn . . . 10,4 t = 0,14 %

* Trockner Hammerschlag mit 70 % Fe und 0,10 % S.
** = 10,2 Pfd. f. d. t Blöcke.
*** Pfropfen der Giefspfanne versagt.
† 1 engl. Pfund = 0,453598 kg.

Zusammenstellung B. Einzelheiten zu Charge Nr. 12 677.

Zeit	Beschickung: Bezeichnung	Beschickung: Gewicht des Metalls (Pfund)	Beschickung: Hammerschlag (Pfund)	Beschickung: Kalk (Pfund)	Analyse des Metalls: C	Analyse des Metalls: Si	Analyse des Metalls: S	Analyse des Metalls: P	Analyse des Metalls: Mn	Analyse der Schlacke: Fe	Analyse der Schlacke: SiO_2	Analyse der Schlacke: CaO
11^{10} V.	Abstichschlacke und Gewicht des im Ofen von Hitze Nr. 12 676 verbliebenen Metalls	322 560	—	—	—	—	—	—	—	10,36	17,80	—
11^{13} V.	Eingesetzt	—	10 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11^{34} V.	Eingesetzt	—	—	3 225	—	—	—	—	—	—	—	—
12^{05} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,6	—	—	0,009	—	31,74	12,20	—
12^{10} N.	Eingesetzt	46 000	—	—	4,00	0,90	0,060	0,10	0,65	—	—	—
	Berechn. Zusammensetz. d. Bades	—	—	—	0,55	—	—	—	—	—	—	—
12^{17} N.	Analyse nach der ersten Reaktion	—	—	—	0,44		—	0,009	—	22,93	18,80	35,30
	Prozentsatz der Reduktion . . .	—	—	—	20 %	—	—	—	—	—	—	—
12^{25} N.	Eingesetzt	—	1 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1^{20} N.	Eingesetzt	—	10 800	2 150	—	—	—	—	—	—	—	—
1^{55} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,09	—	—	0,009	—	29,59	15,0	—
2^{00} N.	Eingesetzt	45 400	—	—	4,00	—	—	—	—	—	—	—
	Berechn. Zusammensetz. d. Bades	—	—	—	0,51	—	—	—	—	—	—	—
2^{09} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,48	—	—	—	—	20,58	18,70	—
	Prozentsatz der Reduktion . . .	—	—	—	6 %	—	—	—	—	—	—	—
3^{05} N.	Analyse von Bad und Schlacke vor dem Abstich	—	—	—	0,26	—	—	0,023	—	9,06	24,40	40,90
3^{10} N.	Probe aus der Giefspfanne . . .	—	—	—	0,30	—	0,055	0,025	0,43	—	—	—

Gewicht der erzeugten Blöcke . . . . 87 090 Pfund
Gewicht an Schrott . . . . — "
Zeit vom Beginn des Einsetzens bis zum Abstich . . . . 3 Std. 57 Min.

Zusammenstellung C. Einzelheiten zu Charge Nr. 12 697.

Zeit	Bezeichnung	Gewicht des Metalls (Pfund)	Hammerschlag (Pfund)	Kalk (Pfund)	C	Si	S	P	Mn	Fe	SiO_2	CaO
	Abstichschlacke und Gewicht des von Hitze Nr. 12 696 im Ofen verbliebenen Metalls	351 680	—	—	—	—	—	—	—	9,46	22,45	41,30
11^{42} V.	Eingesetzt	—	12 600	3 225	—	—	—	—	—	—	—	—
12^{33} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,06	—	—	0,009	—	40,58	13,20	—
12^{40} N.	Eingesetzt	40 000	—	—	4,00	1,28	0,035	—	—	—	—	—
	Berechn. Zusammensetz. d. Bades	—	—	—	0,46	—	—	—	—	—	—	—
1^{07} N.	Analyse nach der ersten Reaktion	—	—	—	0,15	—	—	0,010	—	17,51	21,60	—
	Prozentsatz der Reduktion . . .	—	—	—	68 %	—	—	—	—	—	—	—
1^{45} N.	Eingesetzt	—	10 800	2 150	—	—	—	—	—	—	—	—
2^{07} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,06	—	—	—	—	33,76	13,80	—
2^{25} N.	Eingesetzt	38 000	—	—	4,00	1,18	0,45	0,10	—	—	—	—
	Berechn. Zusammensetz. d. Bades	—	—	—	0,48	—	—	—	—	—	—	—
2^{37} N.	Analyse von Bad und Schlacke .	—	—	—	0,16	—	—	—	—	22,07	20,20	—
	Prozentsatz der Reduktion . . .	—	—	—	66 %	—	—	—	—	—	—	—
3^{23} N.	Eingesetzt	15 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4^{10} N.	Analyse von Bad und Schlacke vor dem Abstich	—	—	—	0,19	—	—	0,016	—	8,85	25,40	41,20
4^{15} N.	Charge fertig. Probe aus der Giefspfanne	—	—	—	0,21	0,018	0,050	0,021	0,47	—	—	—

Gewicht der erzeugten Blöcke . . . . 92 290 Pfund
Gewicht an Schrott . . . . 500 "
Zeit vom Beginn des Einsetzens bis zum Abstich . . . . 4 Std. 33 Min.

folge des Wütens des Sturmes erheblich verzögert wurden.

Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des flüssig eingesetzten Roheisens war die folgende: Gesamtkohlenstoff 4 %, Silicium 1 bis 1,25 %, Phosphor 0,1 %, Mangan 0,65 %, Schwefel 0,06 %.

Der Ofen wurde zum Teil Samstag Nachts mit kaltem Schrott und kaltem Roheisen beschickt und zwar so, dafs gegen 7 Uhr Sonntag Morgens etwa 150 t eingesetzt waren. Zwischen $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Uhr Sonntag Nachmittags wurden dann 30 t flüssiges Eisen eingelassen und die erste Hitze um 5^{55} Uhr Abends abgestochen. Im Pittsburger Distrikt besteht allgemein die Praxis, in den Herdofen- und Bessemer-Anlagen so zeitig die ersten Hitzen fertigzustellen, dafs die Walzwerke am Sonntag Abend mit dem Walzen beginnen können. Abgesehen hiervon würde, sofern nicht flüssiger Stahl während der

Betriebsunterbrechung am Ende der Woche in den Öfen gehalten wird, die richtige Arbeitsweise für so große Öfen die sein, dafs man in der Nacht zum Sonntag kaltes Material einsetzt und es während des Sonntags dem ruhigen Herunterschmelzen überläfst, wobei die einzige von dem Schmelzer zu erledigende Arbeit in der Beobachtung des Gases im Ofen besteht.

Die verschiedenen Arbeiten im Laufe der Woche können am besten an Hand der Zusammenstellung verfolgt werden. Alle 4 ½ Stunden wurden Abstiche von 40 bis 50 t gemacht, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 0,15 und 0,40 % schwankte. Die Menge des eingesetzten Eisenerzes und getrockneten Hammerschlags betrug im Durchschnitt etwa 13,5 % des flüssigen Einsatzes und wird zweifellos einen noch höheren Prozentsatz erreichen, je mehr es gelingt, die einzelnen Hitzen abzukürzen. An Ferromangan wurden 10,2 Pfund = 4,63 kg f. d. Tonne Stahl verbraucht. Die gesamte Erzeugung an Stahl während der Woche belief sich auf 1415 t, und zwar 1385 t Blöcke und 30 t Schrott, worin der infolge Versagens des Pfropfens der Giefspfanne entstandene Abfall von der Hitze 12 679 einbegriffen ist. Bei diesem Vorfall trat der Vorteil des Giefsens mittels Laufkrans besonders zu Tage, indem, sobald sich herausstellte, dafs die Pfanne unbrauchbar war, ihr gesamter Inhalt in eine zweite Pfanne abgegossen, diese von dem Giefskran ergriffen und das Giefsen in der üblichen Weise bewerkstelligt wurde. Bei der in England gebräuchlichen Praxis, also beim Giefsen mittels Giefswagens, hätte man die ganze Charge über den Rand hinweg ablaufen lassen müssen, was bekanntlich mit grofsen Verlusten verbunden ist. Das Ausbringen an Stahl und Schrott beläuft sich auf 100,7 % des gesamten eingesetzten Metalls. Mit Rücksicht auf den äufserst nassen Zustand des hauptsächlich verwendeten Hammerschlags wurde der Zuschlag von Oxyden (Erzen) während dieser Woche absichtlich eingeschränkt, so dafs das Ausbringen nicht die sonst zu erzielende Höhe erreichte. Um zu zeigen, wie nahe der tatsächlich erreichte Kohlenstoffgehalt des erzeugten Stahls dem vom Walzwerk gewünschten kommt, ist in Zusammenstellung A eine Rubrik aufgenommen, welche den gewünschten Kohlenstoffgehalt angibt. Von einigen der Hitzen sind mechanische Proben genommen worden mit nachfolgendem Ergebnis:

Probe geschnitten aus: mm mm mm	Hitze Nr.	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung auf 203 mm %	Querschnitts-Abnahme %	Chemische Zusammensetzung C	P	Mn	S
152 × 152 × 11	12 672	22,50	41,10	27,75	57,0	0,16	0,028	0,56	0,047
152 × 152 × 16	12 678	24,10	42,10	28,5	44,3	0,17	0,030	0,44	0,046
152 × 152 × 22	12 675	25,00	40,10	30,0	53,0	0,1[illegible]	0,037	0,46	0,048
152 × 152 × 19	12 676	25,90	41,50	29,0	47,8	0,19	0,024	0,40	0,049
152 × 152 × 21	12 679	23,30	40,40	29,0	48,9	0,16	0,027	0,56	0,062

Der in diesem Ofen erzeugte Stahl hat bezüglich seines Kohlenstoffgehaltes von 0,50 % bis zu ganz weichem Material geschwankt und ist zu Winkeleisen, ⋃-, ⊥-, I-Trägern und allen möglichen Profileisen verwalzt sowie zu Achsen und Blechen verarbeitet worden und zwar in allen Fällen mit vollkommenem Erfolg. Die genauen Einzelheiten zweier während dieser Woche gemachten Hitzen sind in den Zusammenstellungen B und C enthalten. Wie aus denselben ersichtlich, wurde der Kohlenstoff des flüssig eingesetzten Metalls während der Reaktion äufserst rasch entfernt, und die Schlacke weist am Ende der Hitze nur einen geringen Gehalt an Eisenoxyd auf. In einzelnen Fällen wurde die Schlacke auf der Beschickungsseite abgestochen, sobald das Bad sich nach der auf den Zusatz des flüssigen Roheisens erfolgenden Reaktion beruhigt hatte. Hitze Nr. 12 677 zeigt, dafs der nach Zusatz der ersten Pfanne flüssigen Metalls auf 0,55 % berechnete Kohlenstoffgehalt des Bades in 7 Minuten auf 0,44 % vermindert wurde; Hitze Nr. 12 697 anderseits zeigt, dafs der berechnete Kohlenstoffgehalt von 0,46 % in 27 Minuten auf 0,15 % vermindert wurde, dafs also die Reaktion nach Belieben verzögert oder beschleunigt werden kann; handelt es sich demnach um die Herstellung eines höher gekohlten Stahls, wie für Schienen oder Achsen, so kann man das gewünschte Material erhalten, ohne zuerst völlig zu entkohlen und dann auf den gewünschten Grad rückzukohlen.

Wennschon der Ofen während der Woche, in welcher der Verfasser in Pittsburg war, lediglich mit Roheisen arbeitete, abgesehen von dem bei der ersten Hitze verwendeten Schrott, so ist doch der Ofen während eines längeren Zeitraumes zur gröfsten Zufriedenheit mit einem hohen Zusatz von Schrott betrieben worden. Die nachstehenden Angaben über zwei Betriebswochen (Tabelle D) gewähren ein Bild dieser Arbeitsweise; der Gehalt der Beschickung an Schrott belief sich in diesen Fällen auf 62 bezw. 65 %.

Auch bei diesem hohen Prozentsatz von Schrott ist das Ausbringen ein sehr gutes, wenn auch natürlich nicht so hoch wie bei der ausschliefslichen Verarbeitung von Roheisen. Für solche Werke jedoch, welche gezwungen sind, grofse Mengen leichten Schrotts zu verarbeiten, wie Feinblechwalzwerke u. s. w., ist es sehr vor-

Zusammenstellung D.

	Woche im September 1902		Woche im Oktober 1902	
	t	%	t	%
Heifses Metall .	497	36,9	472	34,6
Verschied. Schrott	803 49	62,7	863 25	65,0
Ferromangan . .	5	0,4	6	0,4
	1345	100,0	1366	100,0
Cliffshaft-Erz .	10	0,8	13	1,0
Kalkstein. . . .	71	5,4	69	5,1
Gebrannt. Kalk .	—		—	
Blöcke	1344	99,7	1353	99,0
Schrott.	11	0,8	1	0,1
	Gewinn = 0,5		Verlust = 0,9	
Anzahl d. Hitzen	28		28	
Durchschnittsgewicht d. Abstichs	48 t		48,3 t	
Durchschnittsdauer einer Hitze	5 Std. 45 Min.		5 Std. 36 Min.	

teilhaft, diesen leichten Schrott in ein grofses Stahlbad hineinwerfen zu können, welches mit einer die Oxydation verhindernden Schlackendecke versehen ist; denn es ist bekannt, dafs ein grofser Verlust infolge von Oxydation eintritt, wenn Schrott allein auf dem Herde langsam schmelzen mufs.

Bezüglich des Schwefels ist zu bemerken, dafs bei dem kontinuierlichen Verfahren ebenso wie bei dem gewöhnlichen Herdofenprozefs eine wesentliche Abnahme dieses Elementes nicht stattfindet. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs die Entfernung des Schwefels in gröfserem Umfange im Herdofen eine sehr kostspielige Sache ist, dafs diese Aufgabe vielmehr dem Hochofen und dem Mischer zufallen mufs und nicht erst im Herdofen durch Herstellung einer besonders basischen Schlacke mit 50 und mehr Prozent Kalk und Zuschlag von Flufsspat oder Chlorcalcium gelöst zu werden braucht. Wird jedoch ein hoch schwefelhaltiges Material im Herdofen verwendet, so kann eine stark basische Schlacke erzeugt werden, jedoch wird dadurch das Ausbringen wie bei den festen Öfen herabgesetzt und die Gestehungskosten werden entsprechend erhöht. Ist anderseits das verwendete Metall stark phosphorhaltig und die Schlacke phosphorreich genug, um als Düngmittel Verwendung zu finden, so ist der Einflufs von Flufsspat und Chlorcalcium auf die Löslichkeit der phosphorigen Säure in Ammoniumcitrat zu berücksichtigen, da hiernach der Verkaufswert der Schlacke bestimmt wird.

Obwohl in England keine Öfen von ganz so grofsen Abmessungen, wie sie der eben beschriebene Pittsburger Ofen besitzt, gebaut werden, so bleiben dieselben doch nicht weit hinter letzterem zurück. In dem Werk von Guest, Keen and Nettlefold Ltd. in Cardiff ist soeben ein für 160 t berechneter Ofen vollendet worden, und man sieht seinem Arbeiten mit Spannung entgegen, da er mit Hämatiteisen betrieben werden soll. Die Weardale Steel Co. erbaut in Cargo Fleet bei Middlesboro ein grofses Werk, für welches die Errichtung von vier grofsen Öfen zu je 175 t vorgesehen ist; zunächst werden jedoch nur zwei derselben gebaut. In Frankreich ist in dem Werk der Senelle-Maubeuge Cie. in Longwy der Bau von zwei 175 t-Öfen in Vorbereitung.

Die erste Anlage für das kontinuierliche Verfahren in England wurde von der Frodingham Iron and Steel Co. in Frodingham gebaut und im Januar 1902 in Betrieb gesetzt; die Tatsache, dafs diese Gesellschaft jetzt fast alle feste Öfen abreifst, um Raum für die Errichtung weiterer Öfen für das kontinuierliche Verfahren zu gewinnen, liefert wohl den besten Beweis für die günstigen Erfahrungen, welche dieselbe mit dem neuen Verfahren gemacht hat. Der Ofen in Frodingham hat 100 t Fassungsvermögen; während des ganzen letzten Jahres verarbeitete er flüssiges Roheisen. Reparaturen am Herde waren in dieser Zeit nicht erforderlich, hingegen mufste er zweimal wegen der Reparatur der Seitenwände und der Kanäle stillsetzen. Am Ende des Jahres erwies sich eine dritte Betriebsunterbrechung für diese Arbeit als notwendig, so dafs man die Betriebsdauer eines solchen Ofens beim Betrieb mit phosphorhaltigem Roheisen auf drei bis vier Monate angeben kann.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des in Frodingham verwendeten Roheisens ist: Silicium 0,75—1,25 %; Phosphor 1,75—2 %; Mangan 2 %; Schwefel 0,06 %. Das durchschnittliche Ausbringen des Ofens beläuft sich jetzt auf 600—650 t die Woche. Dieses Roheisen erfordert infolge seines hohen Gehaltes an Metalloiden zweifellos eine längere Schmelzzeit als das in Pencoid oder Pittsburg verwendete. Das Ausbringen jedoch ist sehr gut und die Schlacke ist reicher an phosphoriger Säure als die von den dasselbe Eisen verarbeitenden festen Öfen fallende, und zwar beträgt dieser Mehrgehalt an phosphoriger Säure 3—4 %.

Die bisher in Frodingham erzielten Ergebnisse sind in jeder Beziehung durchaus befriedigend, besonders wenn man berücksichtigt, dafs das verarbeitete Roheisen unmittelbar vom Hochofen kommt und daher in seiner Zusammensetzung einigermafsen schwankend ist. Man hat jetzt den Bau eines Mischers beschlossen, wird also in Zukunft über ein gleichmäfsiges Roheisen für das kontinuierliche Verfahren verfügen und dadurch nach Ansicht des Verfassers eine beträchtliche Erhöhung des Ausbringens erzielen. Nachstehende Zusammenstellungen geben eine Übersicht über den Betrieb dieses 100 t-Ofens während zweier Wochen, und zwar die erste während der mit dem 8. März 1902

endigenden Woche, also kurz nach der Inbetriebsetzung des Ofens, die zweite während einer Woche im Oktober 1902, nachdem bereits längere Erfahrungen vorlagen.

Eingesetztes Metall	Tonnen	Ztr.	Für die Tonne Blöcke Zentner
Schrott	50	0	1,74
Flüssiges Roheisen	474	16	16,60
Kaltes "	23	6	0,81
Ferromangan . . .	3	3	0,11
	551	5	19,26
Blöcke gegossen	572	3 2 entspricht	103,81
Blöcke und Schrott	584	0 2 "	106,0

Zur Erzeugung dieses Stahls wurde an Zuschlägen verwendet:

	Tonnen	Zentner	Für die Tonne Blöcke Zentner
Eisenoxyde . . .	125	12	4,41
Gebrannter Kalk .	43	4	1,51

Die erzeugte Schlacke wog 121 t und enthielt durchschnittlich 9,4 % Eisen und 16,53 % phosphorige Säure.

Aus dem erzielten Ausbringen sowie aus der Analyse der Schlacke ergibt sich, dafs die Reduktion des Eisens aus den zugeschlagenen Oxyden eine sehr vollkommene gewesen sein mufs. Nimmt man den Durchschnittsgehalt der Oxyde an Eisen zu 70 % an, so erhält man als Gewicht des in den Oxyden eingesetzten Eisens 87,5 t, wovon nur etwa 11,5 t nachher in der Schlacke gefunden wurden, während etwa 76 t im Laufe der Woche unmittelbar aus den Erzen reduziert wurden. Dies wird auch durch das Ausbringen bestätigt; denn es wurden rund 500 t Roheisen mit 92 % reinem Eisen und 50 t Schrott mit 99 % reinem Eisen, im ganzen also 509,5 t reines Eisen eingesetzt. Addiert man hierzu die 76 t reduzierten Eisens, so erhält man als berechnetes Gesamtausbringen 585,5 t gegen 584 t durch die Wage festgestelltes.

Bei der Erwägung der Aufgabe, flüssiges Hämatit-Roheisen im Herdofen zu verarbeiten, wird man notgedrungen zu dem Schlusse kommen, dafs dasjenige Verfahren die Praxis erobern wird, welches den Kohlenstoff am schnellsten beseitigt. Will man also flüssiges Hämatiteisen im Herdofen möglichst ebenso schnell frischen, als dies in der Birne geschieht, so kommt es darauf an, die Oxydation des Kohlenstoffs des flüssigen Eisens durch die Einwirkung der Eisenoxyde möglichst zu beschleunigen, dabei aber die für eine solch beschleunigte Entkohlung erforderliche Temperatursteigerung zu erzielen, damit das Metall nicht einfriert. Bei den verschiedenen Verfahren, welche die Verwendung gröfserer Mengen von Eisenoxyden mit flüssigem Roheisen im basischen Herdofen bezweckten, haben sich mannigfache Schwierigkeiten herausgestellt, welche hinreichend bekannt geworden sind. Werden die Oxyde auf dem Herde selbst so weit erhitzt, dafs sie zu einer Schlacke schmelzen, so ergibt sich, abgesehen von der für das Schmelzen erforderlichen Zeit, als weiterer Nachteil der zerstörende Einflufs einer solchen Schlacke auf die Herdzustellung. Werden anderseits die Oxyde und der Kalk nur teilweise geschmolzen, so setzt sich ein gröfserer oder geringerer Teil der Schmelzmasse an dem Boden des Herdes fest, der Herd wird sehr bald wachsen und damit das Fassungsvermögen des Ofens heruntersetzen. Auch ist bekannt, dafs beim Aufgiefsen von flüssigem Roheisen auf vorgewärmte Oxyde und Kalk die zum Entkohlen bis auf etwa 1 % erforderliche Zeit bei einer Charge von 40 t 6—7 Stunden beträgt, wenn man vom Einsetzen der Oxyde an rechnet, und bildet hierbei infolge der niedrigen Temperatur des vom Hochofen kommenden Eisens die Schlacke eine sich wölbende schaumige Masse, ein Zustand, der stundenlang andauert. Bei dieser Beschaffenheit der Schlacke geht die Entkohlung naturgemäfs nur sehr langsam vor sich; will man dieselbe beschleunigen, so mufs man dem Metallbad Wärme zuführen, zu dem Zwecke aber die Schlacke abgiefsen, was dann einen grofsen Verlust an Eisenoxyden zur Folge hat, von welchen die Schlacke 35—40 % enthält. Nachher mufs dann die Schlacke nach und nach durch Zusetzen kleinerer Mengen fester Zuschläge neugebildet werden, welche dem Metall gestatten, sich während der Bildung der Schlacke zu erhitzen, bis die Entkohlung den gewünschten Grad erreicht hat.

Wenn man bei dem kontinuierlichen Verfahren im 200 t-Ofen Chargen von 40 t nur durch Verdünnung macht, so wird das Roheisen in zwei Mengen, jede zu 20 t, eingesetzt und nach jedem Zusatz das Bad zunächst heruntergearbeitet, so dafs sein Kohlenstoffgehalt $^1/_2$ % nie übersteigt. Dieses $^1/_2$ Prozent wird sehr schnell durch den Sauerstoff der Schlacke oxydiert, welche in der Regel nicht reicher als die bei dem gewöhnlichen Roheisen- und Erzprozefs abgegossene Schlacke ist. Das grofse Stahlbad des Ofens stellt einen Wärmebehälter dar, welcher mehr Hitze besitzt, als notwendig ist, um das Bad in flüssigem Zustande zu erhalten und Abstiche zum Giefsen von Blöcken zu ermöglichen. Dieser Überschufs an Hitze dient als Regulator für die Ofentemperatur, welche beim Eingiefsen des Roheisens und in beschränktem Mafse bei der Zerlegung der Eisenoxyde erniedrigt wird.

Die so erzielte ständig hohe Temperatur bewirkt einen ganz andern Verlauf der Reaktion, wie das Aussehen des Bades deutlich zeigt. Anstatt des schaumigen, schmorenden Zustandes, der stundenlang andauert, geht hier die Reaktion unter heftigem Kochen vor sich, bis nach 15—30 Minuten das Bad sich wieder beruhigt.

Die Erzeugung dieser „kochenden", im Gegensatz zu der „siedenden", Reaktion ist wesentlich

für eine schnelle Entkohlung, und die Vorbedingungen zur Erzielung einer solchen intensiven Reaktion sind: hohe Temperatur im Ofen, eine mit Oxyden übersättigte Schlacke — deren Überschufs an Oxyden jedoch nicht zu grofs sein darf — und besonders ein kohlenstoffarmes Bad.

Sobald eine Charge abgestochen und der Ofen in seine Ruhelage zurückgebracht ist, werden Oxyde und, falls erforderlich, Kalk der im Ofen zurückgebliebenen Schlacke zugesetzt. Da dieselbe um diese Zeit arm an Oxyden ist, so nimmt sie die Zuschläge rapide auf und ist, wenn die Ofenleute mit dem Ausbessern der Schlackenlinie fertig sind, so weit angereichert, dafs sofort frisches Roheisen eingesetzt werden kann. Es ist also nicht notwendig, den Ofen nur zur Erhitzung der erforderlichen Oxyde und des Kalkes stehen zu lassen, wie es der Fall ist, wenn die Zuschläge in den leeren Ofen geworfen werden. Es kann erforderlich werden, das Roheisen möglichst schnell einzusetzen, oder zur Verdickung der Schlacke Kalk aufzugeben, doch lernen die Schmelzer die diesbezüglichen Anzeichen sehr bald kennen.

Bei der im Ofen herrschenden Temperatur verbindet sich der Kohlenstoff energisch mit dem Sauerstoff der Oxyde in der Schlacke, es bilden sich grofse Mengen von Kohlenoxyd, welches durch den Sauerstoff der Gase im Ofen selbst über dem Bade und weiter im Wärmespeicher beim Verlassen des Ofens zu Kohlensäure verbrennt. Die bei dieser Reaktion erzeugte Wärme mufs notwendig zur Erhöhung der Temperatur des Bades beitragen.

Die Betonung dieses Umstandes durch den Verfasser hat H. H. Campbell in Steelton in seinem jüngst erschienenen Buche über die Darstellung und die Eigenschaften von Eisen und Stahl kritisiert. In diesem sehr schätzbaren Werke hat Campbell den kontinuierlichen Prozefs eingehend gewürdigt, und wenngleich der Verfasser seinen Ausführungen nicht beipflichten kann, so erkennt er doch anderseits die in denselben bekundete Offenheit an.

Campbell bestreitet, dafs bei dem kontinuierlichen Prozefs die durch die energische Verbrennung der grofsen Mengen Kohlenoxyds, welches während der Einwirkung der Oxyde auf das frisch eingesetzte Roheisen entwickelt werden, erzeugte Wärme dem Verfahren zu gute kommen. Dies erscheint dem Verfasser inkonsequent, da Campbell bei Besprechung des Tropenas-Verfahrens feststellt, dafs das im Bade entwickelte Kohlenoxyd im Ofen durch eine Reihe von Düsen verbrannt und dadurch eine bedeutende Wärmemenge erzeugt wird, welche den Stahl höher erhitzt. Gibt er also die Möglichkeit in dem einen Falle zu, so setzt er sich mit sich selbst in Widerspruch, wenn er sie in dem andern bestreitet, zumal da im Herdofen die erzeugte Wärme in den Wärmespeichern aufs vollkommenste ausgenutzt wird, was in der Birne unmöglich ist.

Es ist auch Widerspruch erhoben worden gegen die Gröfse dieser Öfen. Man hat dem kontinuierlichen Ofen den Vorwurf gemacht, dafs im Verhältnis zu den Abmessungen des Ofens sein Ausbringen wenig oder gar nicht höher ist als das mit einem festen Ofen von gleichem Fassungsvermögen zu erzielende. Dieser Vorwurf beruht jedoch auf einem Irrtum, wie der Verfasser durch die folgenden Darlegungen zu beweisen hofft. Der Flächeninhalt in der Höhe des Bades gibt das beste Mittel zum Vergleich der Leistungen verschiedener Herdöfen. Die nachstehende Zusammenstellung enthält den Flächeninhalt mehrerer Herdöfen, von welchen drei nach dem kontinuierlichen Verfahren arbeiten. Nimmt man den Ofen in Pencoid mit einem Flächeninhalt von 9 × 2,7 qm als normal für einen 70 t-Ofen an, so kann man das Fassungsvermögen der übrigen, wie in der letzten Rubrik gezeigt, berechnen. Wie man sieht, stimmen die drei kontinuierlichen Öfen gut überein, während die anderen gänzlich abweichen. Der 50 t-Ofen in Sharon z. B. würde nach dieser Rechnung als 100 t-Ofen zu gelten haben. Die Höhe des Bades ist bei dieser Berechnung nicht mit in Betracht gezogen, jedoch bestehen in dieser Beziehung keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Öfen verschiedener Systeme. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs das wöchentliche Ausbringen ziemlich proportional mit dem Flächeninhalt steigt (bei demselben Roheisen). So ergibt sich, wenn man wieder den Ofen in Pencoid als normal annimmt, für diesen bei 24,3 qm Inhalt ein wöchentliches Ausbringen von 650 t; der Ofen in Pittsburg bei 58,6 qm müfste danach 1540 t die Woche erzeugen, was er bald erreichen wird, wenn es nicht inzwischen bereits geschehen ist. Der Betrieb in Pittsburg gibt von Tag zu Tag bessere Ergebnisse, und es ist nicht zu bezweifeln, dafs das Ausbringen schnell steigen wird, wie es auch in Pencoid und Frodingham der Fall gewesen ist.

Bezeichnung des Ofens	Flächeninhalt qm	Gebaut für t	Fassungsvermögen entsprechend dem Ofen in Pencoid als normal t
Pencoid	9 × 2,7 = 24,3	70	70
Frodingham . . .	9,6 × 3,75 = 36,0	100	104
Jones & Laughlins .	12,2 × 4,8 = 58,6	200	166*
Campbell Bas. Ofen	9,6 × 3 = 28,8	50	83
Donawitz " "	8,1 × 3 = 24,8	30	70
Duquesne " "	8,1 × 4,2 = 34,0	50	98
Sharon " "	8,7 × 4,35 = 37,8	50	109

* Das Bad ist in diesem Ofen 150 mm tiefer als in demjenigen in Pencoid.

Nach dem Vorstehenden erscheint es ganz falsch, Öfen wie diejenigen in Sharon und Daquesne als 50 t-Öfen zu bezeichnen, wenn der Ofen in Pencoid als 70 t-Ofen gelten soll. Die obigen Zahlen (ausgenommen jene für die kontinuierlichen Öfen) sind dem schon erwähnten Campbellschen Werke entnommen.

Charlottenburg, den 25. Mai 1903.

Walter Dasten.

* * *

Zu dem vorstehenden Bericht bemerkte Hr. E. M. Martin, Ingenieur der Carnegie Steel Co., Pittsburg, dafs seines Wissens die Firma Jones & Laughlins einige Schwierigkeiten bei der Inbetriebsetzung des Talbotofens von 200 t Fassung zu überwinden hatte, und durch die bisherigen Erfolge erscheine die Errichtung von so grofsen Öfen nicht gerechtfertigt. Derselbe ergebe ein Ausbringen von 98 % und 1200 bis 1400 t Blöcke in der Woche, während ein Ofen gewöhnlicher Gröfse mit dem Roheisenerz-Betriebe in den Homstead-Stahlwerken etwa 650 t Blöcke in der Woche liefere und dessen Anlagekosten mit der zugehörigen Nebeneinrichtung etwa 100 000 $ gegenüber dem Vier- bis Fünffachen des Talbotofens betrage. Die Instandhaltung des ersteren koste 34 Cents, des letzteren 58 3/10 Cents f. d. Tonne Stahl, und der Talbotsche Ofen in Pencoid habe im vorigen Jahre in 3 Monaten durchschnittlich nur 54,85 Betriebstage gehabt. Das Roheisenerz-Verfahren in Homestead ergebe ein Ausbringen von 97,76 Blöcke und 3,31 Abfall, zusammen 101,07 %. Redner fragt, weshalb Talbot jetzt zu den grofsen Öfen übergegangen sei mit 40, anstatt früher 20 t Abstich, da doch der Stahlschmelzbetrieb ohne Unterbrechung ursprünglich den Zweck gehabt habe, viele kleine Hitzen in kürzerer Zeit zu liefern, mehr dem Bessemer- als dem Martinbetrieb entsprechend.

Hr. Percy C. Gilchrist ersucht um Angabe über den Verbrauch an basischem Material beim Talbotverfahren.

Hr. E. Riley wünscht Auskunft, weshalb das Talbotverfahren noch nicht in Deutschland eingeführt sei, wo doch so grofse Fortschritte in der Anwendung des basischen Verfahrens gemacht worden seien.

Hr. G. H. Saniter hat folgende Tabelle zum Zwecke der Beurteilung des Talbotschen Verfahrens zusammengestellt:

Ort	Oberfläche des Metallbades	Erzeugung an Blöcken und Abfall i. d. Woche	Ausbringen f. d. Quadratfufs der Oberfläche	Analyse des Metalls			Ausbringen
				Si	S	P	
	Quadratfufs	Tonnen	Tonnen	%	%	%	%
Pencoid	270	650	2,4	1,0	0,06	0,9	106,00
Pittsburg	610	1 415	2,21	1,2	0,06	0,1	100,74
Frodingham	400	624	1,56	1,0	0,06	1,8	104,80

Hiernach müfste der Erzeugung für Frodingham für die Woche ein Tag hinzugefügt werden, um das gleiche Ausbringen auf den Quadratfufs zu erreichen. Ferner ist auffallend, dafs bei Verarbeitung von Hämatit-Roheisen sowohl die Erzeugung als auch das Ausbringen geringer sind, als bei einem Roheisen, welches 0,9 % P enthält. Ebenso ist zu bemerken, dafs die Erzeugung in Frodingham etwa 20 bis 25 % kleiner ist als in Pencoid, welcher Umstand Hr. Talbot dem gröfseren Gehalt des Roheisens an Fremdkörpern zuschreibt, und es sei daher die Frage wichtig, welche Erzeugung mit gewöhnlichem Cleveland-Eisen zu erzielen sei, welches 1 % Si, 2 % S, 1,5 % P, oder mit Thomas-Roheisen, enthaltend noch mehr P, zu erzielen sei. Hr. Talbot habe bereits eine grofse Anzahl Analysen von Stahl, nach seinem Verfahren hergestellt, gegeben, aber noch keine von dem in England erzeugten Material. Es sei bezüglich des Gehaltes an S bekannt, dafs derselbe in einem festen Herdofen leicht auf ein Minimum gebracht werden könne ohne Zusatz von Mn und in billigerer Weise als im Mischer oder im Hochofen.

Hr. F. W. Paul bemerkt, dafs die für den Ofen in Pencoid ihm mitgeteilte lange Dauer des Herdes von 3 1/2 Jahren von grofser Bedeutung sei. Ein Vergleich der amerikanischen mit der englischen Praxis in der Erzeugung von Stahl im Herdofen ergebe im allgemeinen, dafs in der ersteren das Bestreben vorliege, Roheisen mit geringem Gehalt an Si mit viel Schrott, bis zu 50 %, zusammenzuschmelzen, während letztere darunter leide, dafs der hohe Gehalt an Si die Leistung des Ofens sehr beeinträchtige.*

Georg Alinsworth war von der „Ingot Makers Association“ und der „Steel Smelters Association“ beauftragt, über den Ofen in Frodingham zu berichten, hat den Betrieb während mehrerer Wochen überwacht und erklärt, dafs die Angaben des Hrn. Talbot einem gewöhnlichen Wochendurchschnitt entsprechen.

Professor Turner bemerkt, dafs die basische Schlacke, welche jetzt in Frodingham fällt, mit einem Gehalt von über 16 1/2 % Phosphorsäure für die Landwirtschaft sehr wertvoll sei.

* Ein Gleiches gilt für die deutsche Praxis seit längerer Zeit als in Amerika.

Hr. R. M. Daelen erwidert auf die Frage des Hrn. E. Riley, dafs der Hauptgrund, weshalb das Talbotverfahren noch nicht in Deutschland eingeführt worden sei, darin liege, dafs dort die Verhältnisse für die Erzeugung von Flufseisen im basischen Konverter und im basischen Herdofen besonders günstig sind und ein neues Verfahren wenig Aussicht auf Einführung habe, solange nicht ein erheblicher Vorteil in den Erzeugungskosten nachgewiesen sei, was um so weniger bald zu erwarten sei, weil infolge der hohen Entwicklung der beiden Erzeugungsmethoden diese Kosten bereits auf das äufserste heruntergebracht seien. Ein Mittel, die Gesamtherstellungskosten des Herdschmelzens erheblich zu vermindern, vermöge er nur in der Auffindung eines billigeren Einsatzes als Roheisen und Schrott zu finden und als solcher könne nur Eisenerz in Frage kommen. Die Zusatzmenge von Roherz sei im gewöhnlichen sowohl als auch im Talbot-Ofen beschränkt auf 10 bis 20 % des ganzen Einsatzes und könne nur in grofsem Mafse vermehrt werden, wenn das Erz vor dem Einsetzen in den Herdofen reduziert werde. Dafs letzteres in grofsem Mafsstabe möglich sei, habe u. a. der Betrieb der Carbon Iron Company in Pittsburg bewiesen, (s. „Journal of the Iron & Steel Jnst." 1890 II) und das ununterbrochene Schmelzverfahren gebe das Mittel, den erzielten Eisenschwamm zu schmelzen, ohne dafs ein Wiederverbrennen desselben eintreten könne, worin bis jetzt der Fehler aller Versuche mit dem sogenannten direkten Erzschmelzverfahren gelegen habe. Der Herdofen sei der vorteilhafteste Schmelzapparat, welcher der Eisenerzeugung zur Verfügung stehe, und selbst wenn auch die Reduktion nicht vollkommen erfolge, so würde doch der Rest des Eisenoxydes noch in demselben reduziert werden, wie es mit dem jetzigen Zusatz von 10 bis 20 % geschehe.

Hr. Talbot antwortet Hrn. Martin, die Schwierigkeiten bei der Inbetriebsetzung des Ofens von Jones & Laughlins wären rein mechanische gewesen und er habe keine Verantwortung für die Konstruktion, weil Hr. Jones dieselbe allein übernommen habe. Der Ofen ist auf einer Aschenhalde von 50 Fufs Höhe über dem Moor des Flusses auf Unterkellerungen erbaut, so dafs die Einrichtung im ganzen wohl 400 000 $ gekostet haben möge, aber unter gewöhnlichen Umständen genüge weniger als die Hälfte. Er ziehe einen grofsen Ofen vor, weil derselbe verhältnismäfsig mehr leiste, da der Zeitverlust bei jedem Abstich von 20 t fast ebenso grofs sei wie bei 40 t. Bezüglich der Einführung in Deutschland sei er nicht der Meinung des Hrn. Daelen, dafs dort nach den bestehenden basischen Methoden billiger gearbeitet werden könnte als nach der seinigen. Hrn. Saniter erwiderte er, dafs das von ihm beschriebene Cleveland-Roheisen überhaupt nicht zur Stahlerzeugung geeignet sei, indem dasselbe im Herdofen überhaupt 10 Stunden zum Frischen und Reinigen bedürfe, wo für besseres Roheisen 8 Stunden genügen, solches also billiger komme.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neue Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen.

In Anbetracht der zahlreichen Veröffentlichungen über neuere Umsteuerungsvorrichtungen für Regenerativöfen* erscheint es angezeigt, auf eine Konstruktion hinzuweisen, die Gasersparnis mit Einfachheit und Schnelligkeit der Bedienung verbindet.

Diese Umsteuerungsvorrichtung (Abbildung 1 und 2), welche aus der durch das D. R. P. Nr. 187406 geschützten Ausführung hervorgegangen und zu diesem Patent seit einiger Zeit als Zusatzpatent angemeldet ist, besteht im wesentlichen aus zwei Kammern *a* und *b*, von denen *a* stets mit der Gasleitung *c*, und *b* stets mit dem Kaminkanal *d* in Verbindung steht. Jeder der beiden zu den Gaskammern des Ofens führenden Kanäle *e* und *f* besitzt zwei in die Kammern *a* bezw. *b* einmündende Öffnungen l_1 m_1 bezw. l_2 m_2. Die beiden Öffnungen *l* verbinden die Ofenkanäle *e* und *f* mit dem Gasraum *a* der Umsteuerungsvorrichtung, während die Öffnungen *m* die Verbindung zwischen den Ofenkanälen *e* und *f* und dem Kaminraum *b* herstellen. Jede der vier Öffnungen besitzt ein Glockenventil, deren jedes durch Vermittlung einer Ventilstange an einem um die Welle w_1 bezw. w_2 lose drehbaren Hebel *h* hängt. Die Ventilstangen werden durch die Deckwände des Gas- und Kaminraumes (*a b*) durch hydraulische Abschlüsse reibungslos und dicht hindurchgeführt. Zur Herstellung der einen der beiden Kanalschaltungen ist das gleichzeitige Öffnen der beiden Glockenventile l_1 und m_2, zur Herstellung der anderen Schaltung das gleich-

* „Stahl und Eisen" 1903 Seite 166, 333, 404, 456.

zeitige Öffnen der beiden anderen Ventile l_2 und m_1 erforderlich. Im ersten Falle müssen l_2 und m_1, im zweiten l_1 und m_2 geschlossen sein. Der Übergang von der einen Schaltung zur andern geht nun so vor sich, dafs erst die beiden geöffneten Ventile geschlossen werden, bevor die beiden anderen Ventile angehoben werden. Die Mittellage der Umsteuerbewegung entspricht also dem Abschlufs aller vier Ventile, also dem Abschlufs des Gas- und des Kaminraumes vom Ofen. Die Schaltbewegung der Ventile geschieht nun durch Vermittlung zweier auf den Wellen w_1 bezw. w_2 festgekeilter Balanciers v_1 und v_2. Sind alle Ventile geschlossen, so stehen ihre Hebel *h* horizontal. Diese haben je einen durch eine Schraube gebildeten Anschlag *n*, mit dem sie in

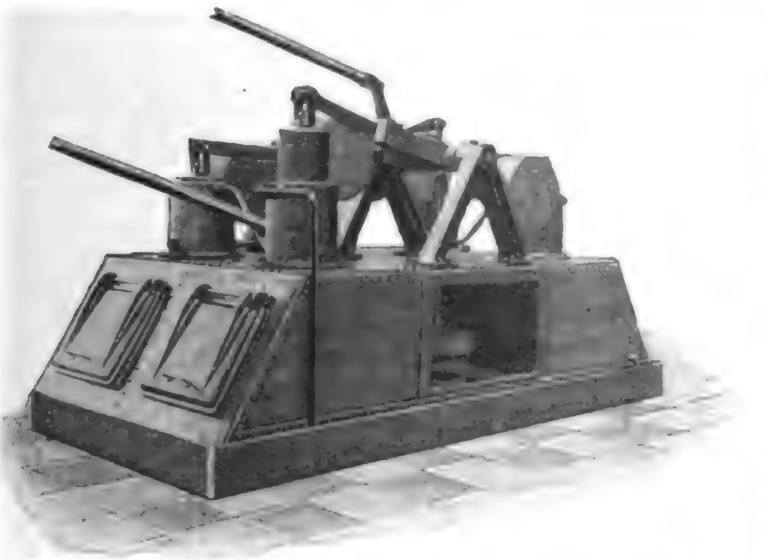


Abbildung 1. Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen.

ihrer Horizontallage von oben gegen die ihnen zugeordneten Endpunkte der Balanciers v_1 und v_2 anliegen. Dreht man nun die Welle w_1 in der einen, die Welle w_2 in der anderen Richtung, so heben die hierbei aufwärts gehenden Balancier-Endpunkte die zugehörigen Hebel *h* mit ihren Ventilen hoch, während die abwärts gehenden Balancier-Endpunkte sich von den ihnen entsprechenden Schraubenanschlägen *n* entfernen und somit die betreffenden Hebel *h* mit ihren Ventilen nicht beeinflussen, also diese geschlossen lassen. Beim Umkehren der Drehrichtung der beiden Wellen w_1 und w_2 werden zunächst die beiden geöffneten Ventile geschlossen; in diesem Zustand, welcher die Mittellage des Umsteuerungsmechanismus darstellt, sind alle vier Ventile geschlossen. Hierauf beginnt erst bei weiterer Drehung die Eröffnung der beiden anderen Ventile zur Herstellung der neuen Schaltung. Eine direkte Verbindung zwischen Gasleitung *c* und Kaminkanal *d* ist somit ausgeschlossen. Die Drehbewegung der beiden Wellen w_1 und w_2 wird von einem einzigen Handhebel *p* aus dadurch bewirkt, dafs er durch zwei einfache Kurbelgetriebe k_1 und k_2 die Wellen w_1 und w_2 in entgegengesetztem Drehungssinne beeinflufst. Durch Umlegen des Handhebels *p* aus der einen Amplitudenlage in die andere wird das Umsteuern vorgenommen.

Um diese Umsteuerbewegung mit ganz geringem Kraftaufwand bewerkstelligen zu können, wird das Gewicht der Hebel *h* und der Glockenventile durch geeignet angebrachte Gegengewichte fast ganz ausgeglichen. Ein Hängenbleiben der Ventile bei der Abschlufsbewegung derselben wird dadurch vermieden, dafs die einzige bei der Schaltbewegung auftretende Reibung, welche zwischen den Wellen w_1 und w_2 und den Naben der Hebel *h* auftritt, im Sinne der Abschlufsbewegung der Ventile wirkt. Somit erreicht man mit einem verschwindend kleinen Übergewicht der Ventile gegenüber ihren Gegengewichten einen absolut sicheren Abschlufs. Um ein Hängenbleiben kinematisch unmöglich zu machen, sind an den Hebeln *h* passende Anschläge *q* angebracht, welche es nicht gestatten, dafs zwei einander gegenüberstehende Ventile l_1 und l_2 oder m_1 und m_2 gleichzeitig geöffnet sind. Man kann nun dadurch, dafs man den Handhebel *p* in seine Mittelstellung bringt, das Gas vom Ofen völlig absperren, ohne Gasverluste nach dem Kamin zu veranlassen. Ebenso sind hierbei die Gaskammern vom Kamin getrennt, so dafs diese von keiner kalten Luft durchströmt werden und sich daher warm erhalten. Ferner kann man dadurch, dafs man den Hebel beim Umsteuern nicht bis zu seiner äufsersten Amplitudenlage, sondern um einen kleineren Centriwinkel aus der Mittellage bewegt, die Gasmenge regulieren, wobei man in sinngemäfser Weise gleichzeitig die zur Erwärmung der Gaskammer dienende Abgasmenge in ihrem Verhältnis zu der die Luftkammer durchströmenden Abgasmenge verändert. Man kann also die Umsteuerungsvorrichtung gleichzeitig als Gasregulierventil benutzen, zu welchem Zweck der Handhebel *p* in einer gröfseren Anzahl Zwischenstellungen festlegbar gemacht worden ist.

Um bei einer bestehenden Ofenkonstruktion die Abgasmengen, welche durch die Luft- und Gaskammer fliefsen, in ihrem gegenseitigen Verhältnis so regulieren zu können, dafs der pyrometrische Effekt des Gases, welcher in hohem Mafse von dem Temperaturverhältnis zwischen

Gas und Luft abhängig zu sein scheint, sein Maximum erreicht, kann man die einer bestimmten Gasventilöffnung zugeordnete Kaminventilöffnung dadurch variieren, daſs man die zu den Kaminventilen m_1 und m_1 führende Zugstange k_1 an einem längeren oder kürzeren Hebelarm auf die mein üblichen Siemensklappe oder einfachen Wechselglocke zur Anwendung brächte. Die Mittelstellung des Umsteuerungshebels würde dann dem vollkommenen Abschluſs des Ofens von Gas- und Windzufuhr und Kamin entsprechen. Diese Ausführung der Umsteuerungsvorrichtung, welche

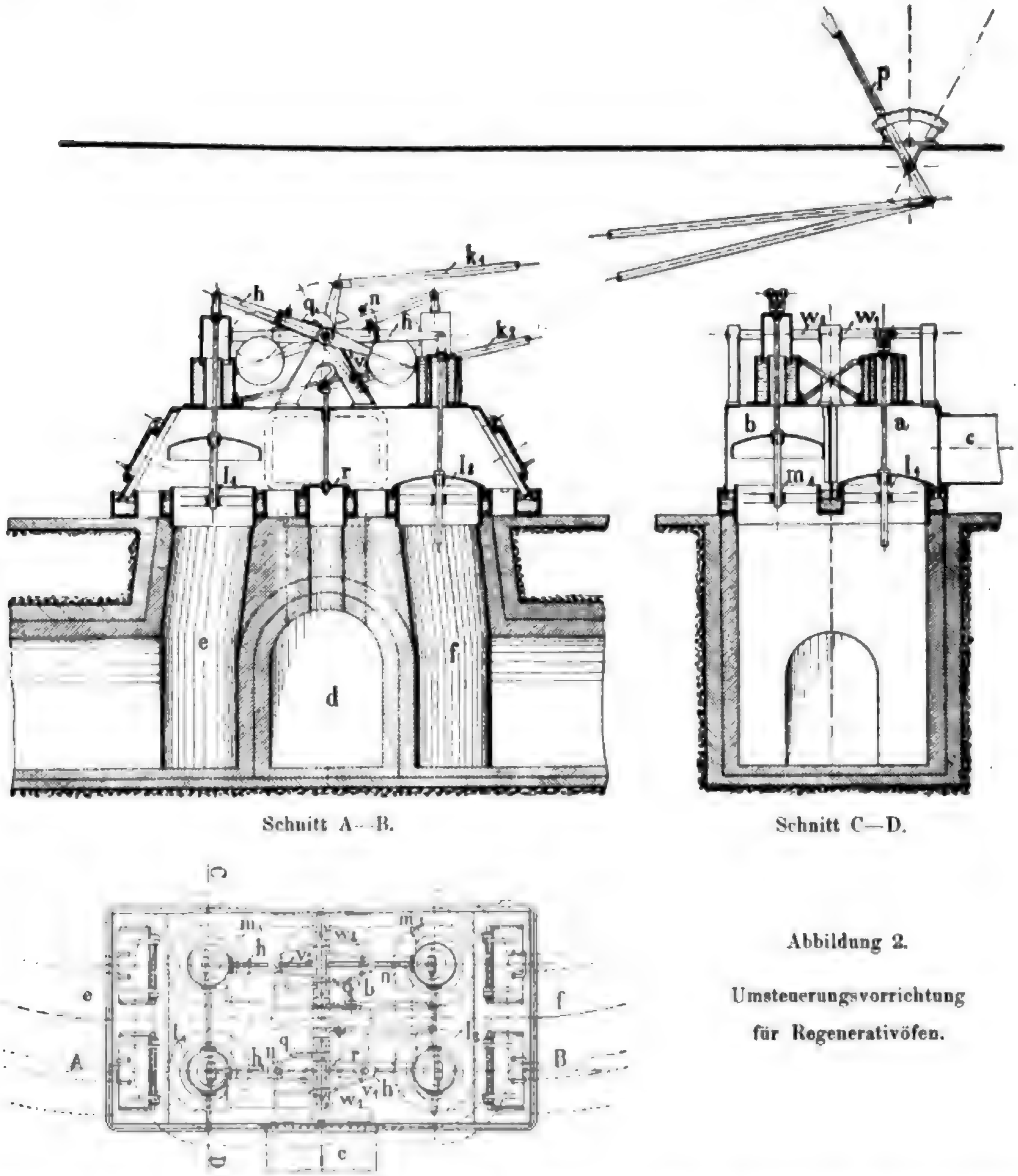


Abbildung 2.

Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen.

Welle w_2 einwirken läſst. Zu diesem Zweck ist die auf der Welle w_2 befestigte Kurbel zur Aufnahme des Anschluſszapfens der Zugstange k_1 mit mehreren Löchern versehen, von denen man das Günstigste durch Probieren ermitteln muſs. Der Ofenreguliermechanismus würde vollkommen sein, wenn man auch für die Umsteuerung der Luft eine ähnlich konstruierte Vorrichtung statt der allgedurch zwei oder sogar durch einen Handhebel zu bedienen wäre, würde neben dem Umsteuern eine beliebig feine Regulierung der Gas- und Luftmengen und eine Einstellung der Verteilung der Abgasmengen auf Gas- und Luftkammer ermöglichen. Ferner würde eine solche Umsteuerungsvorrichtung in solchen Fällen, in denen sich das Abstellen des Gases für kürzere

oder längere Zeit notwendig macht, — Beobachtung des Ofens, Flicken der Rückwand, Betriebsstörungen —, dadurch von Vorteil sein, daſs die mit einem Handgriff zu bewirkende Mittelstellung des Steuerhebels den Abschluſs aller vier Kammern bewerkstelligen würde, so daſs der Ofen am schnellen Auskühlen durch kalte durchströmende Luft verhindert wird.

Um noch auf einige konstruktive Einzelheiten einzugehen, sei erwähnt, daſs die Glockenventile und ihre Traghebel aus Stahlfassonguſs hergestellt sind, um bei leichter Bauart hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Der ganz geringe Wasserzufluſs geschieht unter dem Einfluſs eines kleinen Schwimmerventiles in einen der vier Abschluſstöpfe, welche zur Durchführung der Ventilstangen dienen. Das Wasser läuft der Reihe nach durch alle vier Töpfe und aus dem letzten in die als Wasserpfanne ausgebildete, guſseiserne Grundplatte, in welche der die beiden Räume *a* und *b* bildende Kasten eingesetzt ist. Man läſst einen ganz schwachen Abfluſs des Wassers zu, um sicher zu gehen, daſs alle hydraulischen Schlüsse stets bis zur richtigen Höhe mit Wasser gefüllt sind. Selbst bei auſserordentlich teerhaltigen Gasen zeigte sich, daſs die Umsteuerungsvorrichtung während einer Betriebsperiode eines Siemens-Martinofens absolut keiner Reinigung bedurfte und daſs sie absolut betriebssicher arbeitete.

In die Grundplatte ist im Gasraum *a* noch ein kleineres Glockenventil *r* eingebaut, welches eine unmittelbare Verbindung zwischen Gasleitung und Kamin ermöglicht und dazu dient, bei der Inbetriebsetzung des Ofens zum Anbrennen der Gaserzeuger und zum Anfüllen der Gasleitung mit Gas den Kaminzug unmittelbar einwirken zu lassen. Statt der Glockenventile mit hydraulischem Abschluſs lieſsen sich bei sehr heiſsen Gasen auch Ventile mit Sandabdichtung oder solche mit ebenen, konischen oder kugelförmigen metallischen Dichtungsflächen anwenden. Will man davon Abstand nehmen, die Gasregulierung durch die Umsteuerungsvorrichtung bewirken zu lassen, so genügt, da diese den vollständigen Abschluſs des Gases gestattet, zur Gasregulierung eine ganz primitive Drosselklappe, welche zur Vermeidung von Klemmungen ganz lose eingebaut sein kann, ohne in ihrer Abschluſsstellung einen absolut gasdichten Abschluſs zu ermöglichen.

Die Umsteuerungsvorrichtung ist in der Sächsischen Guſsstahlfabrik in Döhlen bei Dresden seit längerer Zeit in zwei Exemplaren an Martinöfen für 20 t Einsatz im Gebrauch und hat sich sowohl hinsichtlich der Gasersparnis als auch besonders durch die Einfachheit, Leichtigkeit, Schnelligkeit und Betriebssicherheit ihrer Handhabung sehr gut bewährt.

Döhlen. *Adolph Nägel,*
Dipl. Ingenieur.

* * *

Maubeuge, den 3. April 1903.

Geehrte Redaktion!

Nach der in „Stahl und Eisen" Heft 7 S. 456 enthaltenen Zuschrift glaubt Hr. D. Turk-Riesa der Erfinder der dreiteiligen Gasumsteuerungsglocke zu sein. Ich erlaube mir, daraufhin zu bemerken, daſs ich diese dreiteilige Glocke schon im Juli 1900 im Martinwerk zu Bessèges (Departement du Gard, Frankreich) projektierte und kurz nachher bauen lieſs. Diese Glocke war vortrefflich im Betrieb. Wie ich gehört habe, hat der Apparat in Deutschland und Österreich bereits Eingang gefunden. Pläne bestehen in der „Compagnie des Mines, Fonderies et Forges d'Alais" Bureaux, Usines de Bessèges, Gard.

Hochachtungsvoll
A. B. Chantraine.

Über Veränderungen in der Zusammensetzung des Heizgases zwischen dem Gaserzeuger und dem Ofen.

Auf Seite 447 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" sind durch Würtenberger Analysen von Heizgasen aus der Leitung und aus dem Wärmespeicher eines Martinofens mitgeteilt, welche im Wärmespeicher stets einen geringeren Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgehalt, dagegen einen gröſseren Kohlendioxyd- und Wasserstoffgehalt als in der Leitung aufweisen. Der Herr Verfasser zieht hieraus den Schluſs, daſs Kohlenoxyd, in hoher Temperatur bei verringertem Drucke nach dem Vorgange

$$2\,CO = CO_2 + C$$

zerfallen — dissociiert werden — könne. Den Widerspruch dieser Theorie gegenüber der vielfach erwiesenen Tatsache, daſs Kohlenstoff durch Kohlendioxyd um so leichter zu Kohlenoxyd verbrannt wird ($C + CO_2 = 2\,CO$), je höher die Temperatur ist,* sucht er durch einen Hinweis auf die Rauchentwicklung bei der Inbetriebsetzung eines neuen Martinofens zu erklären, indem er die Meinung ausspricht, daſs auch hierbei ein Zerfallen des Kohlenoxyds unter Abgabe festen Kohlenstoffs stattfände. Ich vermag diese An-

* Z. B. durch Naumann und Pistor, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Bd. 18 S. 1647; auch durch frühere von mir selbst angestellte Versuche („Stahl und Eisen" 1882 S. 356) erwiesen.

sichten nicht als zutreffend anzuerkennen. Es sei mir deshalb gestattet, meine eigene Meinung über die Ursachen jener Veränderungen in Nachfolgendem auszusprechen.

Die eigentliche Veranlassung zur Anreicherung des Gehalts an Kohlendioxyd und Wasserstoff unter Abnahme des Gehalts an Kohlenoxyd beim Hindurchgange des Gasgemenges durch den Wärmespeicher ist die Verbrennung von Kohlenoxyd durch mitgeführten Wasserdampf:

$$CO + H_2O = CO_2 + 2\,H.$$

Dafs dieser Vorgang stattfinden kann, ist zweifellos erwiesen.* Nach einer Mitteilung von Blafs** kann auch Methan durch Wasserdampf in Kohlendioxyd und Wasserstoff umgewandelt werden: $CH_4 + 2\,H_2O = CO_2 + 8\,H$. Aber ein reichliches Verhältnis des Wasserdampfs zu den kohlenstoffhaltigen Gasen ist in beiden Fällen erforderlich. Nun gibt Würtenberger selbst an, dafs die von ihm beschriebene Erscheinung erst bemerkbar geworden ist, nachdem die lange, zwischen Gaserzeugern und Ofen früher eingeschaltete Leitung beseitigt wurde und die Gase heifs zum Ofen gelangen. In jener Leitung aber wurde ein reichlicher Teil des aus dem Gaserzeuger mitgebrachten Wasserdampfgehalts verdichtet; die Gase gelangten trockener als jetzt nach dem Ofen.

Auch eine hohe Temperatur ist für jene Umsetzung notwendig; nach früheren Beobachtungen mindestens 600° C. Ich erhielt für die Richtigkeit dieser Beobachtungen vor einiger Zeit einen lehrreichen Beleg. Auf einem Eisenwerke Deutschlands leitete man das mit einer Temperatur von durchschnittlich 800° C. aus den Gaserzeugern kommende Gas, ohne es zuvor erheblich abgekühlt zu haben, durch einen mit Wasserverschlufs versehenen Reiniger, in welchem eine Temperatur von durchschnittlich 700° C. herrschte. Die Gaserzeuger wurden mit Unterwind betrieben und in dem Reiniger wurde eine Gasspannung von durchschnittlich 65 mm Wassersäule gemessen. Es herrschte also keine Luftverdünnung, auf welche Würtenberger zur Begründung seiner Theorie Wert legt, sondern Überdruck. Trotzdem bemerkte man regelmäfsig, dafs das Gas beim Herauskommen aus dem Reiniger weniger Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff, mehr Kohlendioxyd und Wasserstoff enthielt als beim Eintritt, und auch in der Leitung bis zu den Umsteuerungsventilen setzte sich diese Veränderung der Zusammensetzung fort. Aus den zahlreichen, mit gleichen Ergebnissen angestellten Untersuchungen mögen folgende hier Platz finden:

	CO_2	CH_4	CO	H
1. Vor dem Reiniger	5,3	0,1	25,4	14,8
Hinter „ „	6,0	—	25,0	15,9
Vor der Umsteuerung	7,2	—	23,8	16,5
2. Vor dem Reiniger	4,8	0,6	25,9	14,8
Hinter „ „	5,9	0,1	24,3	16,9
Vor der Umsteuerung	6,4	—	23,8	17,6
3. Vor dem Reiniger	4,2	0,8	28,0	13,8
Hinter „ „	4,8	0,2	29,9(?)	14,9
Vor der Umsteuerung	5,6	—	25,4	16,2

Auf einem zweiten Werke benutzte man ähnliche, ebenfalls mit Wasserverschlufs versehene Reiniger, liefs aber das Gas erst mit einer Temperatur von ungefähr 360° C. eintreten. Die Gasuntersuchungen ergaben:

	CO_2	CH_4	CO	H
1. Vor dem Reiniger	3,8	2,6	28,0	12,1
Hinter „ „	3,6	2,8	28,4	11,1
2. Vor dem Reiniger	3,9	2,3	26,2	12,2
Hinter „ „	4,0	2,5	26,1	12,0

Die Unterschiede sind hier nicht erheblich genug, um auf chemische Umsetzungen schliefsen zu lassen. Die Temperatur war eben nicht hoch genug dazu. In den Wärmespeichern, bei welchen die von Würtenberger mitgeteilten Beobachtungen gemacht wurden, war aber die Temperatur noch höher als 700° C. und daher die Wirkung des Wasserdampfs auch noch kräftiger als bei den hier mitgeteilten Versuchen.

Kohlenoxyd kann in hohen Temperaturen zwar verbrannt, aber nicht einfach unter Abscheidung von Kohle dissociiert werden. Findet eine Kohlenstoffabscheidung aus einem Gasgemische statt, wie bei Würtenbergers Versuchen im kleinen oder der Rauchbildung im grofsen, so ist ein anderer Vorgang die Ursache davon, nämlich das auch von Würtenberger erwähnte Zerfallen der Kohlenwasserstoffe in hoher Temperatur. Äthylen, welches häufig im Luftgase gefunden worden ist, zerfällt bei der Erhitzung ziemlich leicht in Methan und Kohlenstoff; der in den Retorten der Leuchtgasfabriken abgelagerte Kohlenstoff (Graphit) kann als ein Beweis dafür dienen. Methan läfst sich ebenfalls durch einfache Erhitzung in Kohlenstoff und Wasserstoff zerlegen, aber die dafür erforderliche Temperatur ist höher als für die Zerlegung des Äthylens. Die in den Wärmespeichern der Siemensöfen herrschende Temperatur dürfte indes ausreichend sein, wenigstens einen Teil des Methangehalts des Gasgemisches zum Zerfallen zu bringen und so die von Würtenberger beobachtete Kohlenstoffausscheidung zu veranlassen, während ein anderer Teil des Methangehalts, wie oben erwähnt wurde, durch Wasserdampf in Kohlendioxyd und Wasserstoff verwandelt wird. Rauch im eigentlichen Sinne aber entsteht, wenn Kohlenwasserstoffe Einflüssen ausgesetzt werden, welche eine beschränkte, also unvollständige Verbrennung bewirken. Von den beiden Bestandteilen der Kohlenwasserstoffe ist Wasserstoff der leichter, Kohlenstoff der schwerer entzündliche und verbrennliche Bestandteil. Werden also die Be-

* Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Band 18 S. 1647, 2724, 2894.

** „Stahl und Eisen" 1886 S. 4.

dingungen für die Erzielung einer vollständigen Verbrennung nicht erfüllt, so verbrennt der erstere, und Kohlenstoff bleibt unverbrannt, Rufs oder Rauch bildend. Das einfachste Mittel zur Erzielung einer rauchfreien Verbrennung ist deshalb die Benutzung solcher Brennstoffe, welche bei ihrer Zerlegung keine Kohlenwasserstoffe entwickeln. Wollen wir bei Haus- oder Kesselfeuerungen die Rauchbildung vermeiden, so brennen wir Koks oder Anthracite. Auch das aus diesen Brennstoffen erzeugte Heizgas verbrennt rauchfrei, obgleich es an Kohlenoxyd reicher ist als das aus rohen Brennstoffen gewonnene. Bleibt die Verbrennung unvollständig, so gehen eben mit den Verbrennungsgasen gröfsere Mengen unverbrannten Kohlenoxyds davon. Zur vollständigen Verbrennung von Kohlenwasserstoffen aber ist eine höhere Temperatur notwendig als zur Verbrennung von Kohlenoxyd oder Wasserstoff. In einem Siemensofen, welcher mit kohlenwasserstoffhaltigen Gasen geheizt wird, läfst sich, sobald die Wärmespeicher sich in voller Temperatur befinden, auch mit geringem Luftüberschufs eine vollständige oder doch annähernd vollständige Verbrennung erreichen; öffnet man aber eine der Türen und ermöglicht dadurch kalter Luft den Eintritt, so zeigt sich sofort Rauchbildung; sind bei Inbetriebsetzung des Ofens die Wärmespeicher noch kalt, so treffen Luft und Gas im ungenügend vorgewärmten Zustande aufeinander, die Verbrennung bleibt unvollständig, und jene starke, von Würtenberger erwähnte Rauchbildung wird bemerkbar.

A. Ledebur.

Das japanische Stahlwerk zu Yawatamura.

An die
Redaktion von „Stahl und Eisen".

Yawatamachi, den 20. März 1903.

In dem letzten uns bis jetzt zugegangenen Heft von „Stahl und Eisen" berichten Sie, dafs das Kaiserliche Stahlwerk in Yawatamachi* den Betrieb eingestellt habe. Wir teilen Ihnen in Bezug hierauf mit, dafs das ein Irrtum ist. Wohl sind im Monat August 1902 der Hochofen und das Bessemerwerk stillgestellt, weil diese Betriebe mit Verlust arbeiteten, dagegen gaben das Martinwerk und das Walzwerk eine hohe und gute Produktion. Im Schienenwalzwerk war dies infolge der Unerfahrenheit des dort arbeitenden Meisters nicht der Fall, es wurde vielmehr für etwa eine Million Yen Ausschufs gewalzt. Inzwischen ist dort ein Wechsel eingetreten und man hat jetzt den Betrieb nach Burbacher System durch einen Meister von dort eingerichtet und damit einen guten Erfolg erzielt. Leider sind die deutschen Ingenieure zu früh entlassen worden, sonst wären dergleichen Vorkommnisse unmöglich gewesen.

Hochachtend:
Gottfried Heuser,
Karl Köhler.

* Identisch mit dem Stahlwerk Yawatamura.

* * *

Die Einsender dieser Zuschrift befinden sich insofern in einem Irrtum, als wir in Heft 4 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" S. 292 ausdrücklich hervorhoben, dafs die Martinanlage des Kaiserlichen Stahlwerks sich noch im Betriebe befinde und günstige Ergebnisse liefere. Im übrigen finden wir die in Deutschland ziemlich verbreitete und auch von uns geteilte Meinung bestätigt, dafs sich die japanische Direktion mit der vorzeitigen Entlassung der deutschen Ingenieure übereilt und dadurch die teilweisen Mifserfolge selbst verschuldet hat.

Die Redaktion.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Vergleichende Statistik des Kaiserlichen Patentamtes für das Jahr 1902.*

I. Die Patentanmeldungen haben im Jahre 1902 wiederum zugenommen und zwar gegen das Vorjahr um 2400 Stück oder fast 10 %; 1900 betrugen sie 21 925, 1901 25 165 und 1902 27 565. Im ganzen lagen 50 455 Anmeldungen vor. Von diesen wurden 24 751 erledigt. Davon führten 10 610 zur Patenterteilung. Ende 1902 waren 30 725 Patente in Kraft. Die Durchschnittsdauer der Patente hält sich nach wie vor an die Grenze des fünften Jahres. Bekannt gemacht wurden 11 521 Anmeldungen. Gegen 1614 Anmeldungen wurden 1711 Einsprüche erhoben. Infolge Einspruches wurden 303 Patente versagt und 247 eingeschränkt. Beschwerden gingen im Jahre 1902 2042 ein, ferner 143 Nichtigkeitsanträge. Rechtskräftig vernichtet wurden gänzlich 7 und teilweise 1 Patent.

II. Die Zahl der Gebrauchsmuster-Anmeldungen betrug im Jahre 1902 27 483; sie ist wesentlich höher als in jedem der Vorjahre. Davon wurden

* Vergl. Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1903 Nr. 3 S. 45 u. f.

eingetragen 24102. Insgesamt wurden von 1891 bis Ende 1902 213619 Gebrauchsmuster angemeldet und davon 190602 eingetragen. Von letzteren sind insgesamt 120771 gelöscht. Es bestanden Ende 1901 69831 Gebrauchsmuster, davon 8808 länger als 3 Jahre.

Warenzeichen wurden 1902 11168 angemeldet und 5155 davon eingetragen. Die Gesamtzahl der von 1894 bis Ende 1902 angemeldeten Warenzeichen belief sich auf 94094, die der Eintragungen auf 57391.

Die Bearbeitung der drei Ressorts führte im Patentamte 1902 zu 414066 Journalnummern. An Gebühren u. s. w. liefen ein 5981007,91 ℳ, welcher Summe 3046570,16 ℳ Ausgaben gegenüberstanden. Der Überschufs betrug mithin 2933437,75 ℳ. Die Gesamteinnahmen des Patentamtes von 1877 bis 1902 betrugen 63620833,98 ℳ.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. April 1903. Kl. 1a, B 32148. Entwässerungsförderband mit Siebboden für Kohlen, Erze und dergl. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 17d, C 11246. Heiz- oder Kühlvorrichtung. Gustav Christ & Co., Berlin.

Kl. 18a, B 31156. Heifswindschiebergehäuse mit seitlich einsetzbaren Dichtungsringen. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Kl. 18a, M 21697. Gasfang für Hochöfen. Patrick Meehan, Lowellville, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18b. M 22514. Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flufseisen und Flufsstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen. Dr. O. Massenez, Wiesbaden.

Kl. 19a, M 21326. Schienenbefestigung auf eisernen Querschwellen von umgekehrt √-förmigem Querschnitt mit Ausschnitten für die Schienenunterlags- und Klemmplatten. Henry K. J. Manger, Des-Moines, V. St. A.; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 20a, F 16883. Seitlich ausweichende Tragrollen für Förder- und dergl. Seile. August Fischer, Homberg a. Rh.

Kl. 24b, J 6393. Kohlenmühle für Kohlenstaubfeuerung. The Ideal Fuel-Feeder Comp., Brooklyn; Vertr.: C. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin C. 25.

Kl. 24c, G 17029. Vorrichtung zur Erzeugung und Regelung des für Sauggaserzeuger erforderlichen Dampfluftgemisches. Lucien Genty, Marseille, und Société Générale des Industries Economiques, Moteurs Charon, Paris; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 40b, J 7107. Verfahren zur Darstellung magnetisierbarer Manganlegierungen. Isabellenhütte G. m. b. H., Dillenburg, Hessen-Nassau.

Kl. 48a, P 12858. Verfahren zur elektrolytischen Verzinkung von Gegenständen aus Eisen u. s. w. Dr. Heinrich Paweck, Wien; Vertr.: Rudolf Gail, Pat.-Anwalt, Hannover.

Kl. 81e, L 17372. Fahrbare Schüttrinne für Förderbänder. Georg Lene, Berlin, Kurfürstendamm 24.

27. April 1903. Kl. 1b, S 15781. Magnetischer Erzscheider; Zus. z. Pat. 141041. Anders Eric Salwén, Grängesberg, Schweden; Vertr.: Pat.-Anwälte Ottomar R. Schulz, W. 66, und Franz Schwenterley, SW. 48, Berlin.

Kl. 7a, H 27703. Walzwerk zum Auswalzen von hohlen oder vollen Metallcylindern. Hugo Heinrich Haneberg, Selz i. Els.

Kl. 10a, C 9969. Getrennte Luft- und Gaszuführung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizkanälen und unter letzteren befindlichem Verbrennungsraum. Franz Joseph Collin, Dortmund, Beurhausstrafse 16.

Kl. 27b, Sch 19469. Gebläse oder Kompressor für Luft oder Gase. Charles Henry Schill, Manchester, England; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, M 22390. Gegossener Fräser. Bonner Maschinenfabrik u. Eisengiefserei Fr. Mönkemöller & Co., Bonn a. Rh.

Kl. 49e, G 16137. Kniehebelpresse. George Washington Greenwood, Hannah-Block, Cleveland, V. St. A.; Vertreter: Richard Scherpe, Pat.-Anw. Berlin NW. 6.

Kl. 49f, W 19835. Vorrichtung zum Auseinanderschweifsen von Rohrenden. Werler Maschinenfabrik und Eisengiefserei G. m. b. H., Werl.

Kl. 80a, Sch 18876. Fördervorrichtung für gedarrte Kohle. Wilhelm Schirach, Helmstedt.

30. April 1903. Kl. 7a, G 17361. Vorrichtung zum Querwalzen von Rundeisen oder von Rohren mittels mit ihrer Innenfläche arbeitender Ringwalzen. L. Gobiet, Joh. Sandner u. Ant. Richard, Düsseldorf.

Kl. 18a, M 20610. Essenventil für Winderhitzer. Thomas Morrison, Braddock, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, M 20825. Aus einer Stuhlplatte und zwei keilartig in diese eingefügten Klemmplatten bestehender Schienenstuhl. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 24a, P 13061. Heizverfahren bei Feuerungen mit getrennten Ent- und Vergasungsräumen. Friedrich Pampus, Waldbröl.

Kl. 26a, C 10248. Verfahren zur Herstellung von Wassergas. Dr. Jos. Aug. Beringer, Mannheim, Rheindammstr. 10.

Kl. 26a, C 10688. Verfahren zur Herstellung von Wassergas. Dr. Jos. Aug. Beringer, Mannheim, Rheindammstr. 10.

Kl. 27b, C 8980. Regelvorrichtung für Gebläse, Kompressoren u. dergl. Ehrhardt & Sehmer G. m. b. H., Schleifmühle, Post Saarbrücken.

4. Mai 1903. Kl. 1b, G 17569. Polwalze für elektromagnetische Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen; Zus. z. Pat. 107178. Elektro-Magnetische G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 24a, H 29067. Beschickungsvorrichtung. Paul Hampel, Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 30.

Kl. 24e, J 6585. Verfahren und Einrichtung zur Erzeugung von teerarmen Generatorgasen aus teerhaltigen, auch schlackereichen Brennstoffen in einer Reihe durch Kanäle in Verbindung stehender Gaserzeuger oder Gaserzeugungskammern. Friedrich Jahns, Von der Heydt b. Saarbrücken.

Kl. 31b, C 10378. Formmaschine mit einem mittleren, unterhalb eines Prefskopfes vorgesehenen Prefscylinder, sowie zwei seitlichen heb- und senkbaren Formträgern. Charles William Coleman, Manchester; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin C. 25.

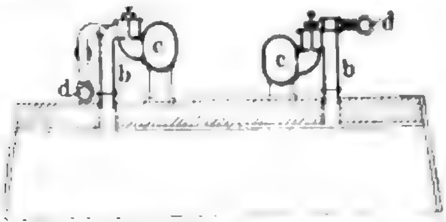
Gebrauchsmustereintragungen.

4. Mai 1903. Kl. 1a, Nr. 197800. Lamellensieb oder Rost aus hochkantig stehendem Fassoneisen mit auswechselbaren Teilen. Gustav Pickhardt, Bonn, Kölner Chaussee 149.

Kl. 7b, Nr. 198095. Stufen-Drahtzugmaschine, deren Scheiben mit im Kreise angeordneten, um Eigenachsen drehbaren Auflaufrollen ausgestattet sind. Reinhard Dürre, Mühlenrahmede.

Deutsche Reichspatente.

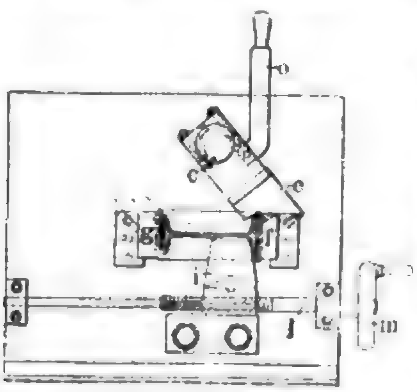
Kl. 10a, Nr. 137 563, vom 21. Januar 1899. Firma Franz Brunck in Dortmund. *Verfahren, die bei Koksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte während des Garstehens u. s. w. sich bildenden Gase und Dämpfe zu gewinnen.*



Um die während des Garstehens, Entleerens und Beschickens der Öfen sich entwickelnden Gase zu gewinnen, werden diese in einem an das Steigerohr *b* anschliefsbaren Abzugsrohre *d* abgefangen und beliebig weiter verwertet. Während dieser Zeit ist der betreffende Ofen von der gemeinsamen Vorlage *c* abgeschlossen.

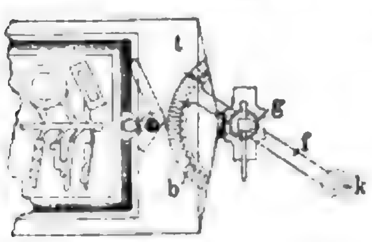
Kl. 49b, Nr. 137 367, vom 13. August 1901, Schulze & Naumann in Cöthen, Anh. *Maschine zum Zerteilen von Profileisen.*

Die feststehenden Seitenmesser *f* und *g*, sowie das wagerecht durch Spindel *l* und Handrad *m* verschiebbare Untermesser *i* sind paarweise mit so grofsem Zwischenraum zwischen sich angeordnet, dafs das Obermesser *e* bei der Schnittbewegung hindurchtreten kann. Dasselbe ist freischwingend an dem Exzenter *c* aufgehängt, durch welches es auf und nieder bewegt wird. Die Arbeitskante des Obermessers ist, um mit möglichst geringem Kraftaufwand zu schneiden, treppenstufenartig ausgebildet.



Das Obermesser *e* wird beim Schneiden mittels Handgriff *o* gegen das Werkstück geführt und zunächst die rechte Hälfte desselben durchschnitten. Dann wird das Untermesser *i* nach links verschoben und das Werkstück völlig durchschnitten.

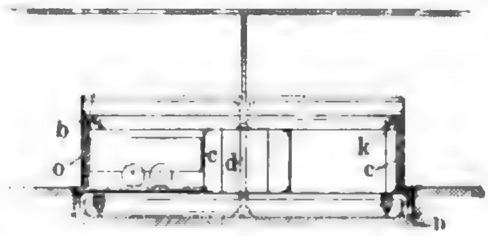
Kl. 31b, Nr. 137 598, vom 12. Januar 1902. Carl Edler von Querfurth in Schönheiderhammer i. S. *Rüttelvorrichtung an Formmaschinen zur Lockerung der Modelle aus dem Formsande.*



Am Tische *t* der Formmaschine ist ein Zahnkranz *b* vorgesehen, in welchen die Zähne eines mit Kurbel *k* versehenen doppelarmigen Hebels *f* eingreifen, der um *g* drehbar ist. Durch Hin- und Herbewegen der Kurbel werden, indem die Zähne des Hebels *f* die feststehenden Zähne des Kranzes *b* überspringen, Erschütterungen erzeugt, welche sich der Modellplatte nach allen Richtungen mitteilen und ein Loslösen des Formsandes von den Modellen bewirken.

Kl. 5d, Nr. 137 431, vom 5. Januar 1902. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen, Rhld. *Vorrichtung zur Durchschleusung von Förderwagen an vereinigten Wetter- und Förderschächten.*

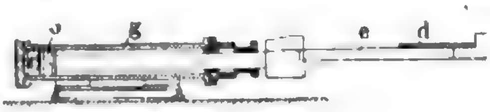
Die Schleuse besteht aus einer um die senkrechte Achse *d* drehbaren Flügeltrommel *c*, deren einzelne Abteilungen für einen oder mehrere Förderwagen



Platz bieten. Dieselbe ist von einem Gehäuse *b* umgeben, welches mit Öffnungen zum Ein- und Ausfahren der Förderwagen versehen ist. Der nötige Abschlufs erfolgt durch Wasserverschlüsse *k* und *n*, sowie Lederstreifen *o*. Die Wagen werden auf der einen Seite (Über- oder Minderdruckraum) in die Trommel *c* hineingefahren und nach entsprechender Drehung der Trommel auf der anderen Seite (äufsere Atmosphäre) herausgezogen oder umgekehrt.

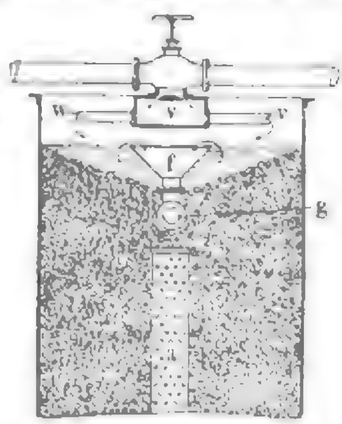
Kl. 49e, Nr. 137 326, vom 7. November 1901. H. Sack in Rath b. Düsseldorf. *Hydraulische Richtmaschine mit mehreren Druckcylindern.*

Die Neuerung bezweckt, den Richtdruck je nach der Stärke des zu richtenden Werkstückes *d* zu bemessen und den Druckwasserverbrauch herabzumin-



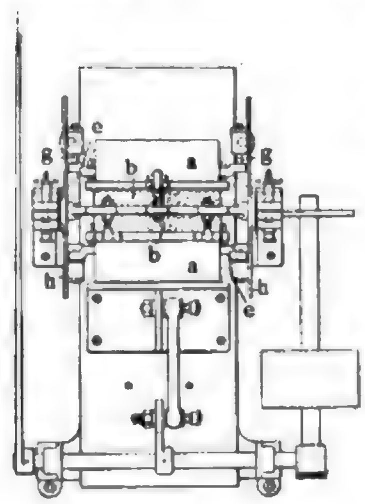
dern. Demgemäfs wird das Abwasser der hydraulischen Arbeitscylinder *g*, welche gegenüber der Richtbank *e* aufgestellt sind, in einen Windkessel mit regelbarer Spannung gedrückt. Aus diesem wird es in die Arbeitscylinder *g*, entweder gleichzeitig vor und hinter oder nur vor oder nur hinter die Kolben *o* geleitet. Auf der jeweilig anderen Seite der Kolben herrscht volle Hochdruckwasserspannung.

Kl. 1a, Nr. 137 333, vom 27. Januar 1900. Maschinenfabrik Baum in Herne i. W. *Vorrichtung zum Ablagern der Kohle in Kohlentrockentürmen mit in der Mitte gelegenem Entwässerungskörper.*



Durch den Verteiler *v w* wird das Waschwasser mit der Kohle zunächst in radialer Richtung nach den Wänden des Behälters geleitet, wo sich die gröbere Kohle und nach der Behältermitte hin auch die feinere Kohle in trichterförmig abfallenden Schichten ablagert, während das Waschwasser mit den erdigen Bestandteilen nach dem zentralen Entwässerungskörper *f g* strömt und hier abfliefst. Durch die Ablagerung der feineren Kohle um den zentralen Entwässerungskörper *a* soll eine schnellere Entwässerung der Kohle stattfinden.

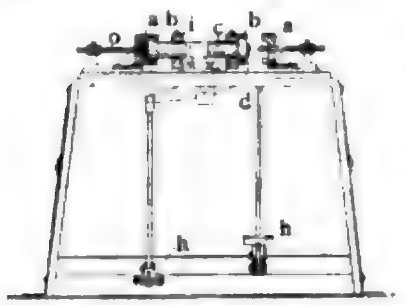
Kl. 31 b, Nr. 135 341, vom 26. Juli 1901. Firma C. G. Mozer in Göppingen (Württ.). *Verschlufsvorrichtung für Formkasten bei Formmaschinen.*



Die Formkästen *a a* besitzen mit einer Rille versehene Knaggen *e*, auf welche mittels des drehbaren Handhebels *h* unter Federdruck stehende Stifte *g* geschoben werden können. Hierdurch wird der Formkasten auf der Modellplatte *b* festgehalten. Die gefederten Stifte lassen einen Unterschied der Höhe der Formkasten griffe bis zu 10 mm zu, wodurch sich die bisherige genaue Bearbeitung der Formkästen erübrigt.

Kl. 31 c, Nr. 137 046, vom 2. Juli 1901. Berthold Michatz in Burowietz, Post Schoppinitz, O. S. *Maschine zum Giefsen von Massenartikeln.*

Die Giefsformen werden aus dem feststehenden Teil *a* und den beweglichen Teilen *b* gebildet, die auf der durch Tritthebel *h h* verschiebbaren Stange *c* derartig angeordnet sind, dafs, wenn der eine gegen den zugehörenden Teil *a* angeprefst ist, der andere zur Entnahme des fertigen Gufsstückes davon abgezogen ist. Je nachdem das Gufsstück in oder auf dem Teile *a* oder *b* haften bleibt, können entweder die Deckel *b* auf der Stange *c* bezw. dem Kern *d* derart verschiebbar angeordnet sein, dafs die Deckel *b* bei einer Verschiebung der Welle *c* schon früher gegen die Böcke *i* stofsen, als der andere Deckel sich gegen seine Form *a* anlegt. Bei einer weiteren Verschiebung von *c* tritt dann der Kern *d* in den Deckel *b* ein und das fertige Gufsstück fällt ab. Andernfalls können durch die Pedale *h h* Ausstofser *o* bewegt werden, die durch die Formen *a* treten.



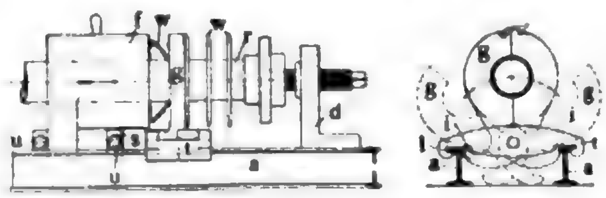
Kl. 24 e, Nr. 134 538, vom 18. Juli 1901. Josef Czekalla in Kattowitz. *Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martin-Öfen.*

Vor dem Umsteuern des Heizgases wird nicht nur der Gas- und Luftzuflufs, sondern auch der Essenzug abgesperrt, so dafs während der Dauer der Umsteuerung weder Gas noch Luft in die Wärmespeicher oder in den Essenkanal gelangen, noch durch den Zug der Esse kalte Luft von aufsen durch den Ofen gesaugt werden kann.

Kl. 7 b, Nr. 136 830, vom 17. Oktober 1901. Wilhelm Thielmann in Wanheimerort bei Duisburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung schmiedeiserner Rippenheizkörper.*

Die auf das Rohr *r* zu befestigenden Rippen *w* werden zunächst napfförmig geprefst, wodurch sich ihre Öffnung so viel erweitert, dafs sie auf das Rohr *r* aufgestreift werden können. Hier werden sie durch eine Prefsvorrichtung wieder eben gestaltet und ihre Öffnung dadurch wieder so viel verkleinert, dafs sie auf dem Rohre *r* festgeprefst werden.

Das Rohr *r* wird zwischen Böcken *d* eingespannt, die auf dem aus zwei Trägern *a* bestehenden Gestell festgestellt werden können. Auf den Trägern *a* bewegt sich der die auseinanderklappbaren Prefsplatten *f* tragende Schlitten *s* auf Rollen *u*, desgleichen das aus zwei auseinanderklappbaren Hälften bestehende Gegenlager *g* auf Schlitten *t*. Die Träger *a* besitzen nun in bestimmten Abständen Einkerbungen *i*, in welche

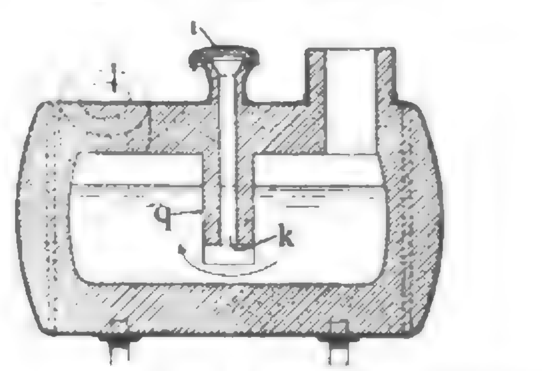


die Hälften *g g* beim Zusammenklappen mit Ansätzen *l* eingreifen und dadurch ein Verschieben des Widerlagers verhindern.

Bei geöffneter Prefsvorrichtung *f* wird eine napfförmige Platte *w* bis an das geschlossene Gegenlager *g* geschoben, dann wird *f* geschlossen und von Hand oder mechanisch gegen das Widerlager *g* geprefst, wodurch die Platte *w* wieder eben geformt und auf dem Rohre *r* befestigt wird. Das Widerlager *g* wird hierauf geöffnet, unter der eben befestigten Rippe vorbeigeschoben und gegenüber den nächsten Einkerbungen der Träger *a* wieder geschlossen und dadurch festgestellt.

Kl. 18 b, Nr. 135 388, vom 5. Mai 1901. R. M. Daelen in Düsseldorf. *Um die Längsachse drehbarer und beheizbarer Roheisenmischer mit Querwand.*

Die Querwand *q* des Mischers besitzt einen mit einem verschliefsbaren Aufgabetrichter *t* versehenen



Kanal *k*. Durch diesen sollen irgendwelche Zuschläge (Kohle, Ferromangan, Nickel u. s. w.) dem flüssigen Metallbade so zugeführt werden, dafs eine vollkommene Aufnahme und Vermischung derselben stattfindet und eine Berührung der Zuschläge mit der auf dem Eisenbade schwimmenden Schlacke vermieden wird.

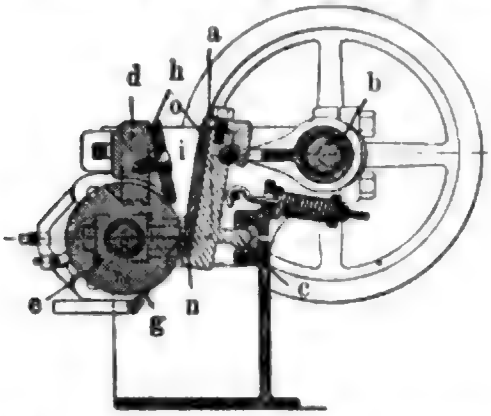
Kl. 49 f, Nr. 137 017, vom 28. April 1901. Deutsche Wachwitzmetall-Aktien-Gesellschaft in Nürnberg. *Verfahren zum Zusammenschweifsen von Unedelmetallen zum Zwecke der Plattierung.*

Um zwei verschiedene Metalle, z. B. Eisen und Kupfer, miteinander zu verschweifsen, mufs ein Oxydieren derselben verhindert werden. Nach dem vorliegenden Verfahren geschieht dies in der Weise, dafs die zu verschweifsenden Metalle mit einer dünnen Schicht von Aluminium überzogen werden, z. B. durch Reiben derselben mit Aluminium oder durch Bürsten mit Aluminiumdrahtbürsten. Die geringe Menge des hierbei abgeriebenen Aluminiums genügt, eine Oxydation der Unedelmetalle beim Erhitzen zu verhindern.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 697802. Albert C. Calkins in Los Angeles, Cal. *Steinbrecher.*

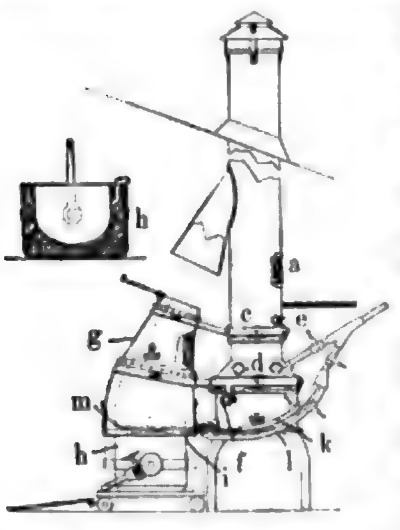
Der Brecher ist für Handbetrieb eingerichtet und namentlich bestimmt, gröfsere Materialmengen zur Probenahme für die Untersuchung im Laboratorium in recht gleichmäfsige Korngröfse überzuführen. Die bewegliche Backe *a* wird wie gewöhnlich durch Exzenter *b* in um *c* schwingende Bewegung versetzt. Die feste Backe besteht aus einem starren oberen Teile *d* und einer drehbaren Walze *e*. Das Material wird zwischen *d* und *a* vorgebrochen und zwischen *e* und der unteren Kante *n* von *a* fertig gebrochen.



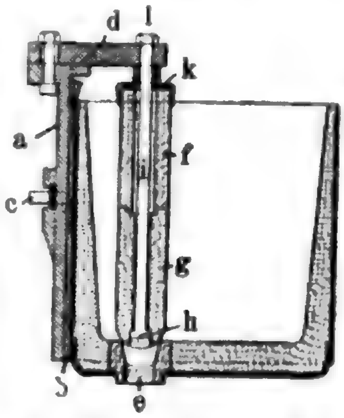
Diese Kante ist entsprechend einer Cylinderfläche mit *c* als Achse abgerundet (ebenso die obere Kante *o*), so dafs beim Schwingen von *a* der kleinste Abstand von *n* und *e*, also auch die gröbste Körnung gleich grofs bleibt. *g* ist ein Schaber. Die Schalen *h* und *i* können nach Abnutzung der unteren Kante umgedreht werden. Die Walze *e* gerät bei der Arbeit von selbst in Drehung, so dafs sie sich gleichmäfsig abnutzt. Die erzielte Korngröfse kann durch Einstellung von *d* und *e* verändert werden. Um den Brecher vor der Herrichtung der nächsten Probe leicht zu reinigen, können *d* und *e* herausgenommen werden.

Nr. 698610. Edwin C. Wills in Peru, Indiana, V. St. A., und **Nr. 698787,** Samuel K. Behrend in Washington, D. C. *Vorrichtungen zur Erzeugung von Stahl.*

Die Vorrichtungen sind, wie in der zweiten Patentschrift auseinandergesetzt, für solche Maschinenfabriken bestimmt, welche eine eigne Giefserei haben, aber in dem Falle, dafs es sich um Stahlgufsstücke handelt, entweder sich durch die lange Lieferfrist der Gufsstahlfabrik aufgehalten sehen oder sich dazu verstehen müssen, statt des erwünschten Gufsstahlteiles sich mit einem schwerfälliger bemessenen aus Gufseisen zu behelfen. Die Vorrichtungen bestehen in einem mit dem Kupolofen verbundenen Vorherd, in welchem das Gufseisen auf Stahl oder Halbstahl verblasen wird. Bei der zweiten Vorrichtung ist der Herd des Kupolofens auf Schienen gesetzt, wird unter eine stationäre Haube mit verschieden steil einstellbaren Winddüsen gefahren,



angehoben und in dem so gebildeten aufrechten Konverter der Stahl erblasen. Die erste Vorrichtung besteht aus einem bei *a* zu beschickenden Kupolofen, an dessen Umfang bei *c* und *d* zwei Ringe mit Rollen auf auf- und absteigenden Anlaufbahnen drehbar gelagert sind. Diese Ringe tragen, unter Führung durch die Reibungsrollen *e* und *f*, die Haube *g*, welche also durch Drehung gleichzeitig angehoben, also von der Pfanne *h* weggeschwenkt werden kann, welcher das Metall durch das Teleskoprohr *i* zugeführt wird. Sowohl in der Haube, als am oberen Rande der Pfanne sind durch *k* und *l* versorgte Winddüsen angeordnet. Die ersteren sind in einem Eisenrahmen *m* zusammengefafste Schamottestücke, deren Winkel zur Oberfläche des Bades verändert werden kann. Nach dem Blasen wird die Haube ausgeschwenkt und die Pfanne zur Giefsstelle gefahren.

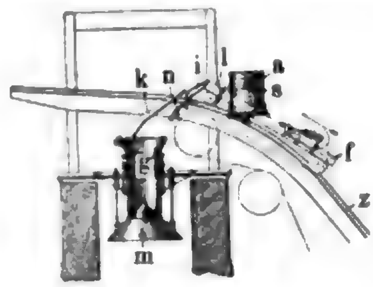


Nr. 698565. C. W. Sherman in Bellevue, Pa. *Giefspfanne mit Bodenabstich.*

Die Giefspfanne soll beim Giefsen von Wagenrädern Verwendung finden. Ein Schieber *a* ist in einer Schwalbenschwanzführung *b* mittels eines aufsen an der Pfanne angelenkten Hebels *c* auf und ab verschiebbar und trägt oben verstellbar befestigt den Arm *d*. An diesem Arm ist der Verschlufszapfen für das Giefsloch *e* in der Weise befestigt, dafs ein Schamottecylinder *f* und ein unten abgerundeter Graphitcylinder *g* zwischen dem Kopf *h* des Stabes *i* und der Kappe *k* gehalten und durch eine Gegenmutter *l* befestigt sind. Der überhängende Teil soll Spritzer von dem Schieber *a* und seiner Führung abhalten.

Nr. 696129. David Backer in Chicago, Jll. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

Zweck der Erfindung ist eine leichter gebaute Einrichtung als die gewöhnlichen doppelten Gichtverschlüsse. Auf dem Förderwagen *f* ist das Fördergefäfs *s* um Achse *a* schwingend aufgehängt und unten durch einen Klappdeckel geschlossen, dessen Verriegelung durch einen am Geleise des Aufzuges *z* befestigten Anschlag in dem Augenblick geöffnet wird, in welchem der Wagen unmittelbar über dem Beschickungstrichter *g*



steht. Dieser ist ebenfalls durch einen Klappdeckel geschlossen, welcher vor Entleerung des Gefäfses *s* aufgestofsen wird, indem der Teil *i* des herannahenden Wagens gegen den Arm *k* des Deckels stöfst. Beim Rückgang des Wagens wirft der Anschlag *l* den Deckel wieder zu. Der Beschickungstrichter *g* wird nun mittels einer hydraulischen Hebevorrichtung angehoben, wobei sein Inhalt, durch den festen Kegel *m* gleichmäfsig verteilt, in den Ofen fällt. Das Schliefsen des Deckels am Gefäfs *s*, nach Entleerung desselben, wird durch die Anlauffläche *n* besorgt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat April 1903 Werke (Firmen)	Monat April 1903 Erzeugung t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	70 806
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	22 373
	Schlesien	7	7 152
	Pommern	1	6 976
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	4 225
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 478
	Saarbezirk 5 943, Lothringen und Luxemburg 33 544, zusammen	10	39 487
	Giefsereiroheisen Summa	46	153 497
	(im März 1903	47	153 910)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	28 943
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	4 508
	Schlesien	2	2 642
	Hannover und Braunschweig	1	6 195
	Bessemerroheisen Summa	10	42 288
	(im März 1903	8	34 905)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	197 638
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	84
	Schlesien	2	20 115
	Hannover und Braunschweig	1	19 250
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 800
	Saarbezirk 52 516, Lothringen und Luxemburg 206 486, zusammen	19	259 002
	Thomasroheisen Summa	35	505 889
	(im März 1903	32	510 563)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilicium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	24 927
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	14	19 985
	Schlesien	4	5 196
	Pommern	1	3 426
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	31	53 534
	(im März 1903	33	67 485)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	7 201
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21	18 151
	Schlesien	8	26 499
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 180
	Saarbezirk ( ), Lothringen und Luxemburg	10	16 213
	Puddelroheisen Summa	48	69 244
	(im März 1903	46	76 361)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	153 497
	Bessemerroheisen	—	42 288
	Thomasroheisen	—	505 889
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	53 534
	Puddelroheisen	—	69 244
	Erzeugung im April 1903	—	824 452
	Erzeugung im März 1903	—	843 224
	Erzeugung im April 1902	—	672 912
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1903	—	3 184 419
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1902	—	2 608 283

		April 1903 t	Vom 1. Januar bis 30. April 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	329 515	1 274 553
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	65 101	237 289
	Schlesien	61 604	247 013
	Pommern	10 402	42 925
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	29 670	117 583
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 458	49 895
	Saarbezirk 58 459, Lothringen und Luxemburg 256 243, zusammen	314 702	1 215 161
	Summa Deutsches Reich	824 452	3 184 419

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der unter dem Vorsitze des Geh. Reg.-Rats Professor Goering abgehaltenen Sitzung vom 12. Mai 1903 wurde von dem Direktor der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft, Baurat Gaedertz, ein Vortrag über die

Schantung-Eisenbahn

gehalten, aus welchem die raschen Fortschritte dieses Unternehmens klar zu Tage traten.

Der Vortragende wies zunächst darauf hin, dafs die Schantung-Eisenbahn die erste deutsche, dem Unternehmungsgeiste der grofsen deutschen Banken entsprossene Arbeit sei, welche im fremden Lande, ohne irgendwelche Garantie oder Gewährung von Landvorrechten ins Leben gerufen wurde; er beschrieb sodann kurz die 168000 qkm grofse Provinz Schantung mit ihren mehr als 38 Millionen Einwohnern und hob die starke Dichtigkeit der Bevölkerung hervor, welche unter Berücksichtigung der spärlichen Bevölkerung des Berglandes im Mittel 280 f. d. qkm beträgt. Die mit der dichten Bevölkerung in ursächlicher Beziehung stehende intensive Bebauung des Landes wurde beleuchtet und gezeigt, wie infolge der schlechten Wege eine Ausfuhr von Cerealien und ein Ausgleich der Erzeugnisse in schlechter Jahreszeit ausgeschlossen und auch sonst sehr schwierig sei; nur hochbewertete Güter könnten den im Nordosten der Provinz gelegenen Vertragshafen Tschifu und den wenigen Dschunkenhäfen der Ostküste zugeführt, die Schätze des Bodens an Mineralien und Kohlen aber unter diesen Umständen nicht gehoben werden.

Nach Besprechung der bisherigen Verkehrsmittel und einer anschaulichen Beschreibung der argen Wegzustände, sowie der Kämpfe zwischen Ackerbauern und Karrenführern zeigte der Redner, wie nahe es lag, in dieser an natürlichen Schätzen reichen Provinz durch Eisenbahnen den Verkehr zu ermöglichen und zu heben und wie in der Konzession vom 1. Juni 1899 die durch den Staatsvertrag vom 6. März 1898 schon aufgeführten Bahnen einer deutschen Gesellschaft übertragen wurden. Dann wurde der Bahnbau, seine Unterbrechung durch die Wirren des Jahres 1900 und die energische Förderung nach deren Beilegung an der Hand zahlreicher Pläne und Photographien geschildert und betont, dafs die Linie am 12. April 1903 bis zur grofsen Handelsstadt Tsingtschoufu bei km 241 eröffnet worden sei und dafs sie sich im September bis zum Hauptseidenmarkt Tschoutsun bei km 302 im Betriebe befinden werde. Insbesondere wurde auf die Schwierigkeiten des Baues im Löfsboden hingewiesen, die grofse Zahl von im ganzen 7170 laufenden Metern teilweise bedeutender Brückenbauten auf der 395 km langen Hauptlinie erwähnt und die Fundierungsweise der grofsen Brücken, der Oberbau sowie das Betriebsmaterial besprochen. Das gesamte Material für den Bau mit Ausnahme des Holzes, der Steine und des Fettkalks kam aus Deutschland. Die Löschung der Materialien machte zuerst grofse Schwierigkeiten.

Der Vortragende besprach ferner die Auswahl des Personals und dessen Leistungen in warmen Worten, ging auf die Aussichten des Verkehrs und dessen Einwirkung auf die Entwicklung unserer jüngsten deutschen Kolonie ein und hob hervor, wie eine Provinz von dem Umfange Schantungs wohl zwei Häfen zur Genüge versorgen könnte, da durch die Konkurrenz und die Erleichterung des Verkehrsweges der Handel überhaupt sich heben würde, wie dies schon die letzten Jahre nachwiesen. Schliefslich wurde noch kurz der weiteren im Bau befindlichen und geplanten Eisenbahnen des nördlichen Chinas gedacht und gezeigt, welche umfassende Arbeit den deutschen Ingenieuren und der deutschen Industrie dort noch bevorsteht. Der Redner schlofs mit dem Wunsche, die deutschen Industriellen und Kaufleute möchten die Gelegenheit nicht verpassen, im friedlichen Wettkampf mit anderen Völkern die Erzeugnisse unserer Industrie zum Siege zu führen. Lebhafter Beifall lohnte den Redner.

Hierauf sprach der Eisenbahndirektor Schubert an der Hand eines Modells über eine Schlagbaumschranke für Wegeübergänge, bei der neben dem Vorläuten auch durch ein weithin sichtbares Signal den Strafsenfuhrwerken der bevorstehende Schrankenschlufs, sowie ein etwa schon beendetes (zu früh stattgehabtes) Vorläuten angezeigt wird, was zufolge tatsächlicher Vorkommnisse unter Umständen wichtig sein kann.

Iron and Steel Institute.

(Schlufs von Seite 648.)

Oberstleutnant L. Cubillo erörterte in seinem Vortrage:

Der Siemens-Martinprozefs

die Theorie des Martinverfahrens, indem er den Schmelzgang eines 4 t-Martinofens in allen Phasen rechnerisch verfolgte und auf Grund zahlreicher Wägungen und Analysen eine Bilanz der zugeführten und ausgebrachten Materialien aufstellte. Die mikroskopische Struktur des Metalls in den verschiedenen Stadien des Frischens wurde durch Abbildungen veranschaulicht.

Der Vortrag von Stead über:

Die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen

beschäftigte sich mit den Versuchen von Lebeau und Moissan, welche Forscher die Entdeckung gemacht zu haben glaubten, dafs das Silicium bei Schweifshitze in das Eisen diffundiere (ähnlich wie der Kohlenstoff bei dem Zementierverfahren). Zur Nachprüfung dieser Versuche erhitzte Stead einige in Siliciumpulver eingebettete Prismen von Eisen und Stahl. Auf den ersten Blick schien das Silicium in die ursprüngliche Masse eingedrungen zu sein; eine genauere Prüfung ergab indessen, dafs die Verbindung der Metalle im geschmolzenen Zustande erfolgt war und die Legierung die ursprüngliche Form des eingebetteten Prismas eingenommen hatte. In einem Falle war das Eisen nur teilweise geschmolzen und hier zeigte sich, dafs selbst die äufsere Schicht des ungeschmolzenen Stückes Silicium bei Temperaturen zwischen 1100 und 1200° nicht aufgenommen hatte. Immerhin hält Stead die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dafs eine Diffusion des Siliciums bei 1000° C. stattfinden könne, wenn die fein gepulverten Materialien innig gemischt würden.

B. H. Thwaite sprach über:

Die Wirkung von Flugstaub auf die Wärmeleistung der Winderhitzer.

Er zeigte mit Hilfe von Zahlen und Diagrammen, dafs die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit des Flugstaubes die Abgabe und Aufnahme von Wärme im Winderhitzer beträchtlich vermindere, selbst wenn für häufige Reinigung derselben Sorge getragen würde. Der Vortragende setzt den bei einem Hochofen von 100 t Tagesleistung durch das Absetzen des Flugstaubes im Winderhitzer verursachten jährlichen

Wärmeverlust gleich einer durch Verbrennen von 1095 tons Kohle zu erzeugenden Wärmemenge. Um diesen Verlusten vorzubeugen und auch die zerstörende Wirkung des Flugstaubes auf die Füllung des Winderhitzers zu vermeiden, wiederholte Thwaite seinen früheren Vorschlag, die Winderhitzer mit Generatorgas zu feuern und das gesamte Gichtgas zur Krafterzeugung zu verwenden. An Stelle des Generatorgases sollen die Abgase der Koksöfen nach Gewinnung der Nebenprodukte treten. Der Vortragende befürwortete ferner die magnetische Aufbereitung des Flugstaubes zur Anreicherung des Eisengehaltes. Ein anderer Vorschlag betrifft ein Niederschlagen der gröberen Staubteilchen mittels Elektrizität.

Eisenhütte Düsseldorf.

In der am Vorabend der letzten Hauptversammlung unter dem Vorsitz von Hrn. R. M. Daelen stattgehabten Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf hielt Hr. Ingenieur W. Mathesius einen Vortrag über: „Herstellung von poren- und lunkerfreiem Graugufs, Stahlgufs und Schmiedestücken durch Anwendung von Thermit.“ Ferner sprach Hr. Ingenieur Otto Vogel: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisendarstellung“ (unter Vorführung von Proben und Lichtbildern). Wir kommen auf diese Vorträge demnächst zurück.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Kohle und Eisen in Belgien.*

Dem neuesten Hefte der amtlichen „Annales des Mines de Belgique“ entnehmen wir die nachstehenden statistischen Daten über den Stand der Kohlen- und Eisenerzförderung, sowie über Erzeugung von Koks, Briketts, Roheisen, Schweifseisen und Flufseisen.

I. Kohlenförderung.

		1900	1901
Anzahl der im Betrieb befindlichen Kohlengruben		265	269
Kohlenförderung	t	23 462 817	22 213 817
Wert d. Kohlenförder.	Fr.	408 487 640	338 274 090
„ pro t	„	17,41	15,23
Beschäftigte Arbeiter . .		132 749	134 092
Gezahlte Löhne . . .	Fr.	187 579 920	169 916 430

Auf die einzelnen Bezirke verteilte sich die Kohlenförderung wie folgt:

	1900 t	1901 t
Hennegau	16 532 630	15 683 500
Namur	739 295	745 780
Lüttich	6 190 892	5 784 130
Insgesamt	23 462 817	22 213 410

Die Zahl der im Kohlenbergbau beschäftigten Arbeiter betrug:

a) unter Tage:		1900	1901
männliche Arbeiter über 16 Jahre . .		91 597	91 980
Knaben	von 14 bis 16 Jahren . . .	4 788	4 546
	„ 12 „ 14 „ . . .	2 138	2 169
weibliche Arbeiter über 21 Jahre . .		191	120
Zusammen unter Tage . . .		98 674	98 815
b) über Tage:			
männliche Arbeiter		23 517	24 932
Knaben	von 14 bis 16 Jahren . .	1 452	1 498
	„ 12 „ 14 „ . .	1 230	1 252
Frauen und Mädchen	über 21 Jahre	1 500	1 368
	von 16 bis 21 Jahren . .	3 787	3 758
	„ 14 „ 16 „ . .	2 589	2 469
Zusammen über Tage . . .		34 075	35 277
Insgesamt		132 749	134 092

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 1257.

II. Kokserzeugung:

Die Kokserzeugung des Jahres 1900 belief sich auf 1 847 780 t gegen 2 434 678 t im Jahre 1900; verkokt wurden 1901 2 486 330 t Steinkohlen, das Ausbringen war somit 74,32 %. 4967 Koksöfen waren im Jahre 1901 im Betrieb, 2821 aufser Betrieb.

III. Brikettfabrikation.

Die Herstellung von Briketts hat in Belgien in den letzten Jahren Fortschritte gemacht; dieser Industriezweig beschäftigte im Jahre 1901 1486 Arbeiter, die Gesamterzeugung belief sich auf 1 587 800 t im Werte von 30,6 Millionen Fr.; etwa ³/₄ derselben entfällt auf den Hennegau.

IV. Eisenerzbergbau.

Die Eisenerzförderung Belgiens ist wenig bedeutend und noch in ständiger Abnahme begriffen; während im Jahre 1896 noch über 300 000 t Eisenerz gefördert wurde, belief sich die Förderung des Jahres 1901 auf nur 218 780 t, davon 44 080 t Roteisenstein im Werte von 10,97 Fr. und 174 700 t Limonite im Werte von 3,60 Fr. f. d. Tonne.

V. Roheisendarstellung.

Während des Jahres 1901 standen auf 18 Werken 30 Hochöfen unter Feuer, 10 Hochöfen lagen still; die Belegschaft der Hochöfen war 2727 Köpfe. Verschmolzen wurden 120 550 t belgische und 1 676 700 t ausländische Eisenerze, sowie 261 140 t Schlacken und Brucheisen mit 840 670 t belgischem, 56 200 t fremdem Koks und 23 320 t Kohlen. Die Roheisendarstellung des Jahres 1901 betrug 764 180 t im Wert von 47,25 Millionen Fr. gegen 1 018 561 t im Jahre 1900. Von der Roheisenerzeugung des Jahres 1901 entfallen auf

	t	im Durchschnittswert von Fr.
Giefsereiroheisen	86 170	54
Puddelroheisen	178 250	52,26
Bessemerroheisen	166 820	68,20
Thomasroheisen	332 940	65,80

V. Schweifseisen und Flufseisen.

Die Schweifseisenerzeugung, die im Jahre 1896 noch fast ½ Million Tonnen ausmachte, betrug im Jahre 1900 358 163 t, im Jahre 1901 380 560 t; die Erzeugung von Flufseisen-Fertigfabrikaten betrug 1900 568 539 t, 1901 489 640 t.

Die Formen des Siliciums im Eisen.*

In der „Chemiker-Zeitung" 1903, Heft 40 S. 481 bespricht Dr. ing. T. Naske die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Löslichkeit der Ferrosilicide in den verschiedenen Lösungsmitteln, die Zusammensetzung der hierbei erhaltenen Rückstände und das Verhalten dieser Legierungen gegen Schwefel bei gelindem Erwärmen und kommt dabei zu folgenden Schlufsfolgerungen: 1. Die im Hochofen erzeugten Eisensiliciumlegierungen enthalten das Silicium der Hauptmenge nach in der Form des Silicides Fe_2Si. Bei manganreichen Legierungen wird das Eisen teilweise durch Mangan ersetzt. 2. In Eisensiliciumlegierungen treten bei Eisenüberschufs mit einem Molekül des Silicides Fe_2Si eine entsprechende Anzahl Atome Eisen zu einem komplexen Molekül zusammen (ähnlich wie es bei kristallwasserhaltigen Salzen der Fall ist). 3. Ein Überschufs an Silicium bei der Konstituierung der bezüglichen komplexen Eisensiliciummoleküle wird in der Lösung in elementarer Form abgeschieden. 4. Das Silicid Fe_2Si ist in den für Eisensorten gebräuchlichen Lösungsmitteln als schwer löslich zu betrachten. Die Löslichkeit wird befördert durch die erhöhte Anzahl von Eisenatomen, welche mit dem Silicid in Verbindung treten; verringert wird sie durch anwesendes Mangan. 5. Die im elektrischen Schmelzofen erzeugten hochsilicierten Legierungen enthalten das Silicium in der Form der Silicide Fe_2Si, $FeSi_2$ und $FeSi_3$, je nach dem Verhältnis des Siliciums zum Eisen und der Bildungstemperatur der Legierung. Diese Silicide sind in allen Lösungsmitteln als schwer löslich bezw. unlöslich zu betrachten. Ein Überschufs des Siliciums scheidet sich in der Legierung in elementarer Form ab (β-Si). Dasselbe verhält sich gegen alle lösenden Agentien indifferent und wird vom Schwefel nicht angegriffen.

Flufseisen im Schiffbau.

In einem vor dem Hamburger Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage erörterte Ingenieur L. Benjamin den Einflufs von bei schwerer Kälte erfolgten Stofswirkungen auf die Eigenschaften des Flufseisens. Seinen Erörterungen lag die Beobachtung zu Grunde, dafs bei der Reparatur eines flufseisernen Fahrzeuges, welches bei starker Kälte und schwerem Treibeis Havarie erlitten hatte, nachträglich mehrere Risse in Platten entstanden, welche bis dahin keinerlei Spuren von Beschädigung gezeigt hatten und von der Reparatur nur wenig bezw. gar nicht betroffen waren. Dieser Umstand, sowie die Tatsache, dafs das Fahrzeug trotz der rauhen Behandlung über ein Jahrzehnt den Dienst im Hamburger Hafen verrichtet hatte, ohne eine Platte gebrochen zu haben, führten den Vortragenden zu der Ansicht, dafs diese Spannungen erst bei Gelegenheit der Havarie entstanden seien; er glaubt dies dadurch erklären zu können, dafs das Material stellenweise so hart und wenig dehnbar geworden sei, dafs die Stöfse keine Beulen mehr erzeugen konnten.

„Diese Annahme", führte der Vortragende weiter aus, „wird unterstützt durch die Natur der Risse, welche einen für äufserste Härte charakteristischen Verlauf haben. Ferner wird dies unterstützt durch die Plattenstreifen, welche ich zum Zwecke der Vornahme von Biegeproben habe abschneiden lassen, und welche bei der Probe nicht in der Biegungsstelle, sondern weit aufserhalb derselben in der Weise brachen, dafs auch hier das Vorhandensein von Spannungen offen zu Tage tritt, während die Bruchflächen die Natur eines sehr harten, grobkörnigen Eisens besitzen.

In der Tat zeigten diese Proben ein so hartes Material, dafs es ganz ausgeschlossen gewesen wäre, es zu lochen und zu vernieten, wenn es von vornherein so gewesen wäre, geschweige denn, dafs es so lange Jahre unbeschädigt hätte in den exponiertesten Stellen eines solchen Fahrzeugs bleiben können.

Es bleibt also keine andere Annahme übrig, als die, dafs das Eisen seine Dehnbarkeit und Weichheit verloren und seine Struktur geändert hat, und zwar mufs man nach der Sachlage annehmen, dafs diese Änderung der Eigenschaften eine Folge der heftigen Stöfse sei, welche es bei schwerer Kälte erlitten hat.

Eine Bestätigung dieser Annahmen scheint in der Tatsache zu liegen, dafs in unmittelbarer Nähe der auf grofse Härte deutenden Risse sich tiefe Einbeulungen älteren Datums finden, wie z. B. auch in dem vorgeführten Plattenstück. Wäre das Eisen schon zur Zeit der Entstehung dieser Beulen in unmittelbarer Nähe so hart gewesen, wie es die Risse zeigen, so wären die Platten sicherlich schon damals gerissen. Man mufs also bei der Annahme bleiben, dafs das Material früher weich war und jetzt, wahrscheinlich infolge der Umstände, hart geworden ist."

(Mitteilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Betriebes, vom 13. Mai 1903.)

Einflufs gewisser Behandlungsarten auf die Mikrostruktur von Nickelstahl.

Léon Guillet hat seine erst vor kurzem erschienene Mitteilung über Nickelstahl-Strukturen, über die auch in diesen Spalten berichtet wurde,* sehr bald durch weitere Veröffentlichungen ergänzt, in denen der Einflufs verschiedener Behandlungsarten auf die Mikrostruktur des Nickelstahls erörtert wird. In dieser Beziehung hatte schon Dumas gezeigt, dafs gewisse nichtmagnetische Nickelstahlsorten, deren Umwandlungspunkte der gewöhnlichen Temperatur nahe liegen, durch Härten, Anlassen, Abkühlung oder Kaltbearbeitung magnetisch werden. Guillet gelangte durch eine neue Versuchsreihe mit den schon früher als Versuchsmaterial benutzten Stahlsorten zu folgenden Ergebnissen:

1. Härtung. Härtet man Nickelstahl, ohne ihn auf eine Temperatur erhitzt zu haben, die oberhalb seines Umwandlungspunktes in der Wärme liegt, so findet kein Wechsel der Mikrostruktur statt; wird indessen dieser Umwandlungspunkt bei der Erhitzung überschritten, so treten die gleichen Störungen ein, gleichviel ob die Härtung bei der höchsterreichten Temperatur ausgeführt wird oder erst im Laufe der Abkühlung, aber vor Erreichung des Umwandlungspunktes beim Erkalten erfolgt. Auf Nickelstahl von gleicher Struktur wie Kohlenstoffstahl hat die Härtung dieselbe Wirkung wie bei letzterem. Bei Nickelstahl von Martensit-Struktur zeigt sich Neigung zu polyëdrischer Struktur, doch bleibt Martensit immer der Hauptbestandteil. Endlich sind bei den Stahlsorten mit polyëdrischer Struktur zwei Fälle zu unterscheiden: bei denjenigen, welche in jeder Serie als die ersten von dieser Struktur auftreten, tritt eine vollständige Umwandlung ein, indem lanzettförmige Bestandteile massenhaft auftreten; bei den andern dagegen zeigt die Mikrostruktur keine Störung, höchstens sind die Kristalle schlanker.

2. Anlassen. Der Einflufs des Anlassens oder Glühens macht sich nur bei den Stahlsorten mit polyëdrischer Struktur geltend; aber während das Härten nur bei denjenigen Stahlsorten wirkt, deren Umwandlungspunkt der gewöhnlichen Temperatur naheliegt, erstreckt sich die Wirkung des Ausglühens auf eine viel gröfsere Zahl von Stahlsorten. So haben Stahl-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902, Nr. 4 S. 239, Nr. 8 S. 446.

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 5 S. 356.

stücke, die 0,800 (vermutlich 0,8 % Kohlenstoff) und an 15 bis 25 % Nickel enthielten, nach vierstündigem Ausglühen bei 700° die Speerstruktur gezeigt, während durch Härten nur der Stahl vom gleichen Kohlenstoffgehalt und mit 15 % Nickel in dieser Weise umgewandelt werden konnte. Durch eine Reihe von Versuchen wurde die Temperatur bestimmt, bei welcher die Umwandlung infolge Anlassens beginnt, und bei allen untersuchten Stahlsorten zu 700° gefunden; an Zeit, um die beginnende Umwandlung unter dem Mikroskop erkennbar zu machen, ist für das Ausglühen eine halbe Stunde nötig.

3. Kaltbearbeitung. Diejenigen Stahlarten, welche sich beim Härten umwandeln, ändern gleicherweise ihre Struktur bei Kaltbearbeitung, eine Erscheinung, die zu den wunderbarsten gehört, die man mikroskopisch beobachtet hat. Wenn man den Stahl einer gewissen Krafteinwirkung unterwirft, ohne die Elastizitätsgrenze zu überschreiten, so treten die Spaltungsflächen, die man in schmiedrohen Stahlsorten von polyëdrischer Struktur bemerkt, beträchtlich hervor. Sobald man die Elastizitätsgrenze überschreitet, vergröfsern sich die Polyëder sehr stark und es erscheint Speereisen; die Umwandlung scheint in jedem Polyëder zu erfolgen; bei mehreren Wiederholungen wurde erkannt, dafs die Umsetzungen genau am Rande des Polyëders Halt machten, in welchem sie auch begonnen hatten. Hierzu wird noch bemerkt, dafs die bearbeiteten Stahlstücke vom Magneten um so kräftiger angezogen werden, je mehr Speereisen sie enthalten.

4. Kältewirkungen. Hierüber wurden mit Nickelstahl drei Versuchsreihen ausgeführt. Die erste von ihnen bewies, dafs eine Abkühlung auf — 78° keinen Einflufs auf die Stahlarten von gewöhnlicher Struktur besitzt, während sie den Martensit ohne jede (andere) Einwirkung in denjenigen Stahlarten deutlich erkennen läfst, welche bereits die entsprechende Struktur besitzen. Also scheint die Kältung auf — 78°, wenigstens nach den hier gemachten Beobachtungen, dieselbe Wirkung zu besitzen, wie das Ausglühen von Stahl mit polyëdrischer Struktur (in einer Anmerkung hierzu wird jedoch noch mitgeteilt, dafs jüngst angestellte Versuche zu beweisen scheinen, dafs das Ausglühen auch auf gewisse polyëdrische Stahlsorten wirkt, gegen welche die Abkältung wirkungslos ist). Eine zweite Versuchsreihe liefs erkennen, dafs in den nichtmagnetischen Stahlproben, welche nach Dumas Experimenten bei — 78° magnetisch irreversibel werden, diese Umwandlung nicht augenblicklich erfolgt; von 0° an hat der Stahl seine Struktur vollständig gewechselt, die Polyëder haben aufsergewöhnliche Dimensionen angenommen und man bemerkt etwas Speereisen; bei — 20° nimmt letzteres sehr an Ausdehnung zu, aber es finden sich noch einige Polyëder, während diese erst bei — 40° vollständig verschwunden sind.

5. Zementierung und Frischen. Diese Versuche, die angezeigt erschienen zur Kontrolle der übrigen Resultate, dauerten 8 Stunden; jene wurden bei 1050° mit Zuhilfenahme von Tierkohle ausgeführt, diese bei 850° mit reinem Eisenoxyd. Die Ergebnisse stimmten vollständig mit den vorher erhaltenen überein, wenn man dem dabei vorkommenden Ausglühen Rechnung trägt. Als bemerkenswert wird hervorgehoben, dafs beim Zementieren eines Stahls mit polyëdrischer Struktur, welcher durch Ausglühen nicht umgewandelt werden kann, diese Struktur vollständig erhalten bleibt; bei einem Stahl von gleicher Struktur dagegen, der durch Ausglühen einer Umwandlung unterworfen werden kann, zeigte sich das Innere mit Speereisen-Struktur, während die stärker carburierten Ränder nur Polyëder aufwiesen.

Diese Experimente sind insofern besonders interessant, als sie zu beweisen scheinen, dafs Speereisen und der gewöhnliche Martensit nur ein und derselbe Bestandteil sind; tatsächlich erhält man beide in einander ähnlichen Fällen, indem sich Speereisen hauptsächlich in den kohlenstoffreichsten Stahlsorten bildet, während Martensit gesättigt ist und man folglich Hardenit erhält.

Kurz zusammengefafst sollen, nach Guillets Schlufswort, diese Ergebnisse auf leichter erkennbare Weise, als es die mechanischen und magnetischen Prüfungen tun, die von den Nickelstahlsorten erduldeten Umwandlungen vor Augen führen. Die Mikrographie gestatte, durch einfache und schnelle Beobachtungen zu erkennen, in welchem Zustande sich diese Nickelstahlsorten befinden.

O. L.

Herstellung von Schlackenwolle.

Schlackenwolle wird zu Port Morris, N. J., aus alten Schlacken in folgender Weise hergestellt: Die Schlacke wird in Stücke von 2 bis 4 kg gebrochen und mit 12 % Kalkstein und 8 % Sandstein in 3 Kupolöfen von 1,2 m lichtem Durchmesser und 3,7 bis 5,5 m Höhe geschmolzen. Der Kalk wird zugesetzt, um der Wolle eine weifse Farbe zu geben, der Sandstein, um sie leicht und flockig zu machen. Wenn die Beschickung geschmolzen ist, wird in der Nähe des Kupolofenbodens ein Loch gemacht und die flüssige Masse in dünnem Strahl abgelassen. Ungefähr 300 mm unter dem Boden des Kupolofens wird ein Dampfstrom von etwa 6¹/₂ kg Pressung eingeblasen, welcher den Schlackenstrom erfafst und die Schlacke in Kammern von 6 bis 9 m Weite, 12 bis 18 m Länge und 6 m Höhe hineinwirbelt. Die Kraft des Dampfstromes ist so bedeutend, dafs die feinere Wolle bis an das äufserste Ende der Kammer getragen wird, während die schwereren und gröberen Teile sich näher dem Eingang absetzen. Die so aufbereitete Wolle wird in Säcke gepackt oder zu Ballen von 75 bis 90 kg Gewicht geprefst. Die Leistung der Anlage beträgt etwa 10 t in 18- bis 20stündiger Doppelschicht.

(Nach „American Machinist" vom 4. April 1903, S. 419.)

Geleislose elektrische Bahnen für Lastentransport.

Seit Februar dieses Jahres ist bei Grevenbrück in Westfalen eine geleislose elektrische Bahn für die Beförderung von täglich 20 Bahnwagen Steine auf 1,5 km Entfernung in Betrieb. Sie führt unter Benutzung einer Provinzialstrafse vom Bahnhof Grevenbrück nach dem Hüttenheinschen Kalkbruch und ist vom Civilingenieur Stobrawa in Köln nach dem Vorbilde der vom Ingenieur Schiemann in Dresden im Bielatal (sächsische Schweiz) angelegten Motorwagenverbindung eingerichtet. Die feste Anlage der Bahn besteht aus einer an Holzmasten und Auslegern über die Strafse gespannten Leitung, die ähnlich wie bei elektrischen Strafsenbahnen ausgeführt ist, jedoch zwei Fahrdrähte von Profilkupfer zur Hin- und Rückleitung des Stromes besitzt. Die Leitungsstangen stehen in der Baumreihe oder Grabenkante der Chaussee in etwa 35 m Abstand; die Leitungshöhe beträgt 5,5 m, so dafs der Strafsenverkehr durch die Leitungsanlage keinerlei Beeinträchtigung erfährt. Die Betriebsmittel bestehen aus einem Triebwagen und vorläufig 6 Anhängewagen mit festem Kasten von 3 cbm Inhalt zur Aufnahme der Steine. Der Triebwagen hat die Form der bisher nur auf Schienen benutzten elektrischen Lokomotiven mit mittlerem überdachtem Führerstand, ist symmetrisch gebaut — also gleich gut geeignet für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt — und mit zwei Stromabnehmerstangen versehen — deren allseitige Beweglichkeit im Verein mit den eigenartig geformten Abnehmerschuhen dem Wagen gestattet, bis 3,5 m jederseits aus der Achse der Leitungen herauszufahren, ohne dafs die Abnehmer entgleisen. Der vierrädrige Triebwagen ist 4,8 m lang, 1,9 m breit und hat ein Gewicht von 5,62 t

jede Achse wird durch je einen gewöhnlich 17,5 und höchstens 25 P. S. leistenden Elektromotor angetrieben. Die Anhängewagen, welche ebenso wie die Lokomotive mit Abfederung ausgestattet sind, haben ein Eigengewicht von 2,25 t und eine Tragfähigkeit von 5 bis 6 t. Ihre Länge beträgt 4,2 und ihre gröfste Breite 1,85 m. Sämtliche Räder sind mit glatten, eisernen Reifen versehen, deren Breite beim Triebwagen 15 cm, bei den Anhängewagen 12 cm beträgt. Die Zugleistung der Maschine hängt vom Wetter und dem Grade der Schlüpfrigkeit der Strafse ab; die Beförderung von 2 angehängten Wagen, entsprechend einem Gesamtgewicht des Zuges von 20 bis 24 t, ist aber bei jeder Witterung gesichert und erfolgt unter ungünstigsten Umständen — bei Glatteis und Schnee — unter Beihilfe von sogenannten Eisstollen, dreieckigen eisernen Querrippen, die zeitweilig auf die glatten Räder des Triebwagens aufgeschraubt werden, um deren Gleiten zu verhindern. Bei gutem Wetter wird die Zahl der angehängten Wagen 3 Stück betragen. Die Fahrtgeschwindigkeit ist im Mittel 6 km/Std. für den beladenen und 7 bis 8 km/Std. für den leeren Zug, bestehend aus Lokomotive und 2 Wagen auf mittelguten Wegen. Der Stromverbrauch, welcher natürlich von dem Zustand der Strafse abhängt, beträgt 15 bis 20 Amp. für den leeren und 25 bis 30 Amp. für den vollen Zug von etwa 22 t Gewicht bei 550 Volt Spannung im Kraftwerk bei dem jetzigen ungünstigen Zustand der Strafsen. Nach den bisherigen Betriebsergebnissen wird bei der motorischen Abfuhr eine Ersparnis von etwa 33 % erzielt, wobei der Strompreis mit 25 ₰ für die Kilowattstunde in die Rechnung eingesetzt und für Tilgung, Verzinsung und Erneuerungsrücklagen jährlich 10 % der Anlagekosten berechnet wurden. Bei einem Selbstkosten-Strompreis von 10 ₰ für die Kilowattstunde würde die Ersparnis etwa 45 % betragen.

(„Zeitschrift für Kleinbahnen", April 1903, S. 198.)

Die Holzvorräte in den Vereinigten Staaten.

Professor Fernow schätzt in seinem kürzlich veröffentlichten Werk „Economies of Forestry" die Waldfläche der Vereinigten Staaten auf 500 Millionen Acres (etwa 200 Millionen Hektar), den jährlichen Verbrauch an Derbholz nimmt er zu 25000 Millionen Kubikfufs (700 Millionen Kubikmeter) an. Dies entspricht einem Einschlag von 50 Kubikfufs a. d. Acre, während die allergünstigste Schätzung die Zuwachsmasse auf dieser grofsen und verschieden bestockten Fläche unter keinen Umständen für Acre und Jahr auf über 10 Kubikfufs annehmen dürfte. Es ist klar, dafs diese Vorräte in kürzerer Zeit, als sie ersetzt werden können, aufgebraucht werden. Die amerikanische Holzwirtschaft lebt daher nach seiner Meinung nicht von den Zinsen, sondern vom Kapital.

(„Bericht über Handel und Industrie", 19. Mai 1903.)

Einweihung der Ofotenbahn.

Die Ofotenbahn, die nördlichste Eisenbahn der Welt, die in den letzten Jahren im hohen Norden der skandinavischen Halbinsel zwischen Gellivara und der norwegischen Westküste erstand, wird, einer Meldung aus Stockholm zufolge, am 14. Juli d. J. feierlich eingeweiht. Der König Oskar, die schwedischen und norwegischen Minister und viele Teilnehmer aus Schweden und Norwegen werden zur Einweihung erscheinen. Diese vollzieht sich auf der Grenzstation, die den Namen „Rigsgränsen", die Reichsgrenze, erhalten hat. Bereits seit November ist auf der Ofotenbahn ein Erztransport von dem Erzgebiet Kiirunavara nach Narwik, der neuen Hafenstadt am Ofotenfjord, eröffnet, wobei sich ergab, dafs der lange und zum Teil strenge Winter und die Schneestürme dem Betrieb dieser in der arktischen Region liegenden Bahn keine nennenswerten Schwierigkeiten bereiten.

Bücherschau.

Eisen-Portlandzement. Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisen-Portlandzements. Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke e. V., Düsseldorf.

Die Hersteller von Eisen-Portlandzement, eines Zements, der aus Kalk und der dazu besonders vorbereiteten Hochofenschlacke der Eisenhütten in einem diesem Material entsprechenden Verfahren gewonnen wird, haben das angeführte kleine Taschenbuch herausgegeben, welches in allgemein verständlicher Weise aufklärend über die Herstellung und die Eigenschaften des Eisen-Portlandzements wirken soll.

Das Heftchen gibt zunächst eine Schilderung des Kampfes, der gegenwärtig auf dem Gebiete der Portlandzement-Herstellung zwischen zwei verschiedenen Fabrikationsrichtungen herrscht. Sodann führt es den Beweis, dafs der Eisen-Portlandzement trotz der heftigen Anfeindungen, die er von gegnerischer Seite erfährt, ein echter Portlandzement und zwar ein Fabrikat ersten Ranges ist. Endlich gibt das Büchelchen eine Reihe guter Ratschläge über den Einkauf und die Beurteilung von Portlandzement.

Von allgemeinem Interesse ist namentlich der erste Abschnitt, die Darstellung des Wettbewerbskampfes, der jetzt schon seit Jahren die Vertreter der Portlandzement-Industrie in zwei Parteien spaltet. Die Ursachen und Gründe dieses Kampfes sind nicht allgemein bekannt und darum ist die kurze, aber klare Darlegung des Sachverhaltes als zeitgemäfs anzuerkennen. Es steht danach auf der einen Seite eine neue Richtung, die sich mit Ernst und Eifer bestrebt, Fortschritte in der Herstellung von Portlandzement unter Zuhilfenahme der neueren praktischen und wissenschaftlichen Erfahrungen einzuführen, und auf der andern Seite die bisherige Richtung, welche dieser Neuerung widerstrebt und sie mit allen Mitteln bekämpft. Jede Richtung behauptet natürlich, im Rechte zu sein. Die Tatsache läfst sich aber nicht aus der Welt schaffen, dafs der Eisen-Portlandzement wegen seiner guten Eigenschaften sich schon mit Erfolg in viele Kreise Eingang verschafft hat, und Private und Behörden, darunter mehrere Kgl. Eisenbahndirektionen, zu regelmäfsigen Abnehmern zählt. Es scheint damit sich auch hier zu bewahrheiten, dafs mehrere Wege zu gleichem Ziele führen. Jedenfalls ist das auch im Äufseren gefällige kleine Heftchen nicht nur für alle Verbraucher von Portlandzement lesenswert, sondern auch für weitere Kreise, welche sich für unser industrielles und wirtschaftliches Leben interessieren.

Das Strafsenbahn-Geleise. Von **Eduard Genz**, Ingenieur, Frankfurt a. M.

Der Verfasser hat den von ihm im „Technischen Verein“ zu Mainz gehaltenen Vortrag: „Das Strafsenbahn-Geleise“ durch Vervielfältigung einem gröfseren Publikum zugänglich gemacht. Er bespricht darin in sachlicher Weise die Entwicklung des Strafsenbahn-Oberbaues, beschreibt die verschiedenen Systeme, insbesondere die verschiedenen Stofsarten, und berührt zum Schlufs auch die Materialfrage, wobei er zu dem Ergebnis kommt, dafs heute der Thomasstahl hinsichtlich Güte und Gleichmäfsigkeit mindestens dieselbe Gewähr biete wie der Bessemerstahl.

Die Ausstellung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Düsseldorf 1902. Berlin, Julius Springer.

Der Verein hat bekanntlich zu dem Erfolge der Düsseldorfer Ausstellung 1902 durch seine grofsartige Bergbau-Ausstellung in erheblichem Mafse beigetragen. Durch den vorliegenden Atlas im Format von 40 × 31 cm, der in einer Reihe von Kunstdrucken nebst kurzer übersichtlicher Darstellung die Ausstellung beschreibt und wiedergibt, ist daher ein sehr wertvolles Erinnerungszeichen geschaffen worden.

Dr. W. **Hertzer**, *Handkommentar zur Eisenbahnverkehrsordnung.* Berlin W. 1902, O. Liebmann. Geb. 4 ℳ.

Die Umgestaltung des Allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuches, die durch das Inkrafttreten des B. G.-B. notwendig geworden war, hatte auch eine Abänderung der Eisenbahnverkehrsordnung vom 15. Nov. 1892 zur Folge, die mit Wirkung vom 1. Januar 1900 ins Leben trat. Sie unterscheidet sich bezüglich ihrer rechtlichen Bedeutung von ihrer Vorgängerin in einem wesentlichen Punkte insofern, als sie eine Rechtsverordnung, d. h. eine Verordnung ist, die allgemein verbindliche Rechtssätze enthält und demgemäfs den Gesetzen in ihrer Wirkung gleichsteht, während die Verkehrsordnung von 1892 nur den Charakter einer Verwaltungsvorschrift besafs. Nachdem das Handelsgesetzbuch die Vorschriften der Verkehrsordnung neben den eigenen für den Güterverkehr als anwendbar bezeichnet (§§ 453, 454, 460, 463, 464, 466), nachdem es ferner jede Vereinbarung, die mit der Verkehrsordnung im Widerspruch steht, für nichtig erklärt (§ 471, 2), nachdem es schliefslich dieselbe ermächtigt hat, hinsichtlich der Beförderung von Personen Bestimmungen zu treffen (§ 472), steht die Verkehrsordnung bezüglich ihrer rechtsverbindlichen Kraft auf gleichem Niveau, wie das Berner Internationale Übereinkommen vom 14. Oktober 1890. Um so wichtiger ist es nicht allein für den Verwaltungsbeamten und Juristen, sondern auch für die Kreise der Industrie und des Handels, einen zuverlässigen Führer auf dem Gebiete dieser Verkehrsordnung zu haben. Als ein solcher darf der Hertzersche Handkommentar bezeichnet werden, der in 8 Abschnitten die Einzelbestimmungen, die Allgemeinen Bestimmungen, die Beförderung von Personen, von Reisegepäck, von Exprefsgut, von Leichen, von lebenden Tieren und von Gütern in knapper, übersichtlicher Weise kommentiert und den einschlägigen Bestimmungen des B. G.-B., des H.-G.-B. und den vom Deutschen Eisenbahnverkehrsverbande herausgegebenen Allgemeinen Abfertigungsvorschriften eingehende Berücksichtigung zu teil werden läfst. Ein ausführliches Sachregister erleichtert den Gebrauch des auch äufserlich gut ausgestatteten Buches.

Dr. W. Beumer.

Richard Calwer, *Das Wirtschaftsjahr 1902.* Jahresberichte über den Wirtschafts- und Arbeitsmarkt. Für Volkswirte und Geschäftsmänner, Arbeitgeber und Arbeiterorganisationen. I. Teil. Handel und Wandel in Deutschland. Jena 1903, Gust. Fischer. Geh. 8 ℳ.

Man braucht nicht mit allen Schlufsfolgerungen und Urteilen des Verfassers einverstanden zu sein — und das ist in mehreren Punkten bei uns der Fall — und kann doch die aufserordentliche Brauchbarkeit dieses Buches, das durch eine Fülle zuverlässigen und mit erstaunlicher Emsigkeit gesammelten Materials über das Wirtschaftsjahr 1902 orientiert, mit besonderem Lobe bescheinigen. Es ist flott geschrieben, liest sich gut und läfst in kaum einer Frage der Vorgänge auf den Gebieten der verschiedenen Zweige unseres Wirtschaftslebens im Stich. Damit gewinnt es auch für die Zukunft als Nachschlagebuch eine nicht zu unterschätzende Bedeutung.

Dr. W. Beumer.

Dr. **Robert Piloty**, *Die Unfallversicherungsgesetze vom 30. Juni 1900.* München 1902, C. H. Beck. Geb. 4,50 ℳ.

Ein übersichtlicher und rasch orientierender Kommentar, der einen besonderen Vorzug dadurch besitzt, dafs neben den Paragraphenziffern des Gesetzestextes überall angegeben wird, ob die Bestimmung neu oder aus einer Bestimmung des früheren Gesetzes herübergenommen ist. In letzterem Falle ist stets der entsprechende Paragraph des früheren Gesetzes in Klammern beigedruckt. Das wird ohne Zweifel besonders allen denjenigen Industriellen lieb sein, die sich durch die Praxis in das alte Gesetz eingelebt haben und die deshalb auf die Möglichkeit einer raschen Vergleichung des alten und des neuen Wortlautes einen begreiflichen Wert legen.

Dr. W. Beumer.

Ferner sind uns zugegangen und werden einer besonderen Besprechung an dieser Stelle vorbehalten:

Dr. **Rob. v. Landmann**, *Kommentar zur Gewerbeordnung für das Deutsche Reich.* IV. Aufl., bearbeitet von Dr. **Gustav Rohmer**. In zwei Bänden. 6. bis 8. Lieferung. 7 ℳ. München 1903, C. H. Beck.

Neuer deutscher Zolltarif nebst dem Zolltarifgesetz vom 25. Dezember 1902. Berlin S. 1903, L. Schwarz & Co.

Julius Nehring, *Die Kartelle.* Vortrag. Hamburg 1903, Franz Schacht.

Beiträge zur Geschichte der wirtschaftlichen Entwicklung der Rohzinkfabrikation. Von Dr. phil. **Leopold von Wiese**. Jena, Verlag von Gustav Fischer. Preis 5 ℳ.

Einführung in die Elektrochemie. Nach der elektrolytischen Dissociationstheorie bearbeitet von **Peter Gerdes**. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 4 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen zu Düsseldorf.

In der Einleitung des Berichts über das Jahr 1902 heifst es:

„Die auch im abgelaufenen Jahre noch anhaltende trostlose Geschäftslage der Eisen- und Montanindustrie hat auf den Geschäftsgang unseres Unternehmens weitere ungünstige Rückwirkungen gehabt und sowohl den Absatz unserer Fabrikations-Spezialitäten, als namentlich auch unserer Handelsartikel, für welche die erwähnten notleidenden Industrien die Hauptabnehmer darstellen, noch schwieriger gestaltet, so dafs der Jahresumsatz hinter demjenigen des Vorjahres wiederum zurückgeblieben ist. Bei dem unzulänglichen Beschäftigungsgrade unserer Werkstätten standen die allgemeinen Betriebsunkosten in einem ungünstigen Verhältnis zum Gesamtwerte der Erzeugung, um so mehr, als wir zeitweise genötigt waren, um den Betrieb einigermafsen aufrecht halten zu können, auch solche Aufträge hereinzunehmen, deren durch die Konkurrenz gedrückte Preise uns von vornherein nicht nur keine Aussicht auf Gewinn, sondern auch kaum auf Deckung aller Betriebsspesen eröffneten.“

Dem Bericht entnehmen wir ferner: „Mit dem inzwischen eingerichteten Bau von Materialprüfmaschinen hatten wir schon auf der Düsseldorfer Ausstellung, wo wir unsere Erzeugnisse zum erstenmal an den Markt brachten, recht erfreuliche Erfolge zu verzeichnen, und berechtigen uns die bisher eingelaufenen Aufträge zu der Hoffnung auf einen befriedigenden Absatz in dieser neuen Fabrikations-Spezialität. Die im Vorjahre dem Betriebe angegliederte Abteilung für die Herstellung von Elektromotoren für eigenen Bedarf zur Ausrüstung elektrisch betriebener Hebezeuge hat ihre Einrichtungen im Berichtsjahre vervollständigt, der unzureichende Beschäftigungsgrad dieses Betriebszweiges liefs jedoch bei der allgemein geringen Nachfrage nach schweren Hebezeugen zu unserm Bedauern noch keine Rentabilität erzielen, und ist solche auch erst von einer allgemeinen Belebung des Geschäfts zu erhoffen.“

Der Brutto-Betriebsüberschufs beziffert sich auf 184 074,59 *M*, welchem an zu deckenden allgemeinen Unkosten einschliefslich Zinsen 239 724,01 *M* gegenüberstehen, und ergibt sich zuzüglich der Abschreibung von 42 798,60 *M* ein Fehlbetrag von 98 448,02 *M*, zu dessen Deckung der Reservefonds herangezogen werden mufs.

Duisburger Eisen- und Stahlwerke in Duisburg a. Rh.

Nach Abzug sämtlicher Unkosten einschliefslich Anleiheschein-Zinsen hat das mit dem 31. Dezember v. J. abgelaufene Geschäftsjahr einen Verlust von 76 883,98 *M* ergeben. Dazu treten für Abschreibungen auf Maschinen, Gebäude u. s. w. 150 000 *M*, so dafs der Gesamtverlust 226 883,98 *M* beträgt. In der am 23. April stattgefundenen Hauptversammlung, welche dem Vorstande und Aufsichtsrate für das Jahr 1902 Entlastung erteilte, wurde beschlossen, den Verlust aus den Reserven zu decken. Die Betriebsvorräte und Bestände an fertigen Waren, Wechseln, Cassa- und Wertpapieren einschliefslich Debitoren betragen 1 644 041,80 *M*, denen 947 672,58 *M* Verbindlichkeiten gegenüberstehen. Für Neuanlagen wurden 60 572 *M* aufgewendet, so dafs die drei Werke jetzt mit 3 851 511 *M* zu Buche stehen. Der Versand an fertigen Waren, namentlich Kesselblechen, Wellrohren, Böden, Feinblechen u. s. w. betrug 46 630 t im Werte von 6 345 920,35 *M*.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen.

Das trotz der Ungunst der Zeiten recht günstige Ergebnis des 30. Geschäftsjahrs 1902 ist verschiedenen Umständen zu verdanken: einmal der Verbilligung der Selbstkosten durch vervollkommnete Betriebseinrichtungen und sodann dem aus der Verminderung der zu niedrigen Preisen bewerteten Vorräte erzielten Gewinn, wobei ferner in Betracht kommt, dafs im Jahre 1900/01 das Verhältnis ein genau umgekehrtes war; in jenem Jahr hatten die Lagerbestände fast in derselben Höhe zugenommen, wie sie in dem verflossenen abgenommen haben; die Abnahme der Vorräte im Jahre 1901/02 brachte somit einen Buchgewinn, der dem aus der Vermehrung der Vorräte im Jahre 1900/01 entstandenen Verlust ungefähr gleichkommt. Durchschnittlich waren 6,09 Hochöfen (gegen 7 Öfen im Vorjahre) im Betrieb, die 348 411 t Roheisen erzeugten gegen 370 548 t im Vorjahre, mithin 22 137 t = 5,97 % weniger. Das durchschnittliche Ausbringen der Erze betrug 42,54 %. Der Mindererzeugung an Roheisen steht eine Steigerung der Darstellung von Walzwerkserzeugnissen gegenüber, deren Menge sich auf 290 861 t stellt, gegen 268 652 t im Vorjahre, entsprechend einer Zunahme von 8,27 %. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dafs sich die Roheisenvorräte im abgelaufenen Geschäftsjahre um etwa 20 000 t vermindert haben, während anderseits auch noch fremdes Roheisen abzunehmen und zu verarbeiten war. Der Verein beschäftigte am 30. Juni 1902 ausschliefslich der bei der Rasenerz- und gemeinschaftlichen Minettegewinnung, sowie der auswärts mit Aufstellungsarbeiten beschäftigten Leute an Beamten und Arbeitern 14 255 gegen 13 586 am Schlusse des Vorjahres. Die Einnahme für verkaufte Erzeugnisse betrug im Jahre 1901/02 51 753 489,33 *M* (53 816 343,34 *M* im Vorjahre). An Löhnen und Gehältern wurden im Geschäftsjahre 1901/02 18 097 320,04 *M* (18 538 924,63 *M*) bezahlt.

Der Rechnungsabschlufs ergab für das Geschäftsjahr 1901/02 nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Gewinn von 7 199 925,77 *M* (7 744 526,87 *M*). Nach Kürzung der Abschreibungen im Betrage von 3 600 000 *M* (4 400 000 *M*) verbleibt ein Reingewinn von 3 599 925,77 *M* (3 344 526,87 *M*). Unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre von 290 549,13 *M* erhöht sich der verfügbare Reingewinn auf 3 890 474,90 *M*, wovon der Betrag von 3 600 000 *M* zur Zahlung einer 20 procentigen Dividende verwendet und der Rest von 290 474,90 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Berlin.

Die ungünstige Geschäftslage der Eisen- und Montan-Industrie hat namentlich in der letzten Hälfte des Berichtsjahres den Geschäftsgang des Unternehmens in unbefriedigender Weise beeinflufst, indem nur ein Umsatz von 4 853 855,16 *M* gegen 5 991 899,68 *M* im Vorjahr erreicht wurde, teils zu Preisen, welche nur die Selbstkosten deckten, teils aber sogar direkten Verlust brachten. Infolge bedeutender Orders für das Ausland wie auch für weitere Übernahme von Staatsaufträgen hat sich die Gesellschaft zur Erweite-

rung der maschinellen und baulichen Einrichtungen entschliefsen müssen und sind hierfür 143549,80 ℳ aufgewendet worden. Aus vorstehenden Gründen ist der Reingewinn gegen das Vorjahr erheblich zurückgegangen, er gestattete nach Abzug von 105241,19 ℳ für Gesamtabschreibungen, mit 95951,96 ℳ die Auszahlung einer Dividende von 4 %. Die Bestände an Waren, halbfertigen Fabrikaten, Cassa und Effekten betrugen 2447340,65 ℳ. Demgegenüber stehen die Kreditoren, rückständige Dividenden und der Arbeiterunterstützungsfonds mit zusammen 1070616,36 ℳ, so dafs am Jahresschlufs ein Betriebsfonds von 1376724,29 ℳ gegen 1704105,51 ℳ im Vorjahr verbleibt. Unter Berücksichtigung der in den letzten Geschäftsjahren den Betriebsmitteln entzogenen erheblichen Beträge für Neuanschaffungen von Maschinen u. s. w., sowie behufs Ablösung der noch auf den Düsseldorfer Werken haftenden Hypotheken wird die Aufnahme einer auf die Werke zur 1. Stelle hypothekarisch einzutragenden Obligationsschuld bis zum Höchstbetrage von 1500000 ℳ vorgeschlagen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst am Main.

Der Rückgang in der Eisenindustrie hat sich 1902 bei dem Werke in ganz erheblichem Mafse fühlbar gemacht, insbesondere ist der Umsatz gegenüber dem Vorjahre zurückgeblieben. In den Giefsereien wurden 5 Millionen Kilogramm Eisenwaren hergestellt, und teils ohne, teils mit weiterer Verarbeitung zu Schiebern, Hydranten und Rohrleitungen aller Art verkauft. Der für die gesamten Ablieferungen berechnete Betrag beläuft sich auf 2,78 Millionen Mark. Der verminderte Umsatz ist im wesentlichen auf den allgemeinen schlechten Geschäftsgang, aber auch auf den erheblichen Preisrückgang zurückzuführen.

Es wird beantragt, zur Deckung des Verlustes von 138205,19 ℳ die Spezialreserve von 100000 ℳ zu verwenden und den Rest von 38205,19 ℳ dem Reservefonds zu entnehmen.

Aktiengesellschaft für Federstahlindustrie vorm. A. Hirsch & Co. in Kassel.

Dem Geschäftsbericht zufolge betrug im abgelaufenen Jahr der Umsatz 1372512 ℳ (i. V. 1462042 ℳ). Die Beschäftigung war im allgemeinen während des ganzen Jahres normal. In der Abteilung für Korsettfedern ist die Herstellung ziemlich dieselbe geblieben. Nachdem die Hohenlimburger Fabrikanten sich schon im Frühjahr zu einem Syndikat vereinigt hatten, zeigten sich fernerhin Bestrebungen zur Bildung eines weitern Syndikats, die möglicherweise zu einem festen Zusammenschlufs aller Fabrikanten führen werden. Die Abteilung für Kriegsmaterial hat die regelmäfsigen Aufträge der Kriegsverwaltung auch im Berichtsjahr zur Zufriedenheit erledigt. In der Walzwerkanlage mufsten, um dieselbe auf der Höhe der Zeit zu erhalten, mannigfache Neueinrichtungen und Verbesserungen vorgenommen werden. Hierdurch sowie durch den verschärften Wettbewerb wurde das Erträgnis dieser Abteilung nicht unwesentlich geschmälert. Die Thüringer Metallwaren-Fabriken in Mehlis, von denen die Gesellschaft 540000 ℳ Aktien besitzt, erbrachten 60 % (5 %) Dividende. Die Aktiengesellschaft für Federstahl erzielte nach 38948 ℳ (i. V. 43322 ℳ) Abschreibungen einen Reingewinn von 276107 ℳ (283161 ℳ), der folgende Verwendung finden soll: 12 % (wie im Vorjahr) Dividende gleich 180000 ℳ, Gewinnanteile und Belohnungen 67931 ℳ (67513 ℳ), Arbeiterbeteiligung 10000 ℳ (11000 ℳ) und Vortrag 17175 ℳ (16342 ℳ).

Oberschlesische Eisenindustrie, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz O.-S.

Der Bericht über das Jahr 1902 wird durch folgende Charakteristik der Geschäftslage eingeleitet: „Auch das Berichtsjahr hat für die deutsche Walzeisen-Industrie die seit langem erhoffte Verständigung bezüglich gemeinschaftlicher Verkaufsorganisierung nicht gebracht, und bildet somit dieser wichtige Fabrikationszweig noch immer einen der wenigen Betriebe, welche bislang der Vorteile einer verständigen Organisation entbehren und deshalb nach wie vor unter überaus schwierigen Verhältnissen arbeiten. Wie wir in unserem vorjährigen Geschäftsberichte bereits mitgeteilt haben, waren mit Schlufs des Jahres 1901 die grofsen Walzeisenerzeuger der mit uns konkurrierenden west- und süddeutschen Reviere zu einer Verständigung über die fernere Preisgestaltung zusammengetreten, und konnte als unmittelbare Folge dieses Schrittes eine wesentliche Geschäftsbelebung innerhalb des ersten Semesters des Jahres verzeichnet werden. Naturgemäfs sind aber Vereinbarungen, welche sich auf die Einhaltung gemeinsamer Verkaufspreise beschränken, nur von zweifelhaftem Erfolge und zumeist nur von kurzer Dauer. Die erfolgte Verständigung versagte bereits mit Beginn des zweiten Semesters, so dafs die Interessenten schliefslich im Verlauf des letzten Berichtsquartales wieder eine vollständige Freigabe des Preises eintreten lassen mufsten. Unter diesen Umständen wurde bereits im Laufe des zweiten Halbjahres der Geschäftsgang ein immer schwierigerer, und bewegte sich die Preisstellung wieder in weichender Richtung. Auch für unser Revier sank der Beschäftigungsstand bis Jahresende schliefslich auf das vorjährige Niveau zurück. Wir sahen uns zum Schaden unserer Gestehungskosten wiederum genötigt, innerhalb des IV. Quartals auf unsern Walzwerken vielfach Feierschichten einzulegen, wodurch auch der Verdienst unserer Arbeiter in bedauerlicher Weise verkürzt wurde. Die mit Jahresschlufs erfolgte Freigabe der Preisstellung und das hiermit verbundene plötzliche starke Weichen der Walzeisen-Verkaufspreise hatte gegen Ende des Jahres einzelne führende Grofshandlungen veranlafst, die bisher beobachtete Zurückhaltung im Einkauf aufzugeben und mit gröfseren Abschlüssen hervorzutreten. Demnach schlofs das Berichtsjahr in derselben Weise, wie das Vorjahr, mit einer lebhafteren Verkaufstätigkeit, die dem oberschlesischen Revier für das erste Viertel des neuangebrochenen Jahres Arbeit sicherte. Inzwischen ist auch die Preislage in den Konkurrenzbezirken eine festere geworden, und waren die Werke unseres Reviers in der Lage, gegen Jahreswechsel eine mäfsige Aufbesserung ihrer Preise für weitere Geschäfte vorzunehmen. Inwieweit diese etwas freundlichere Situation anhalten wird, ist heute schwer zu beurteilen. Im allgemeinen kann nur wiederholt werden, dafs dauernd günstigere Verhältnisse nur dann herbeizuführen sein werden, wenn es gelingt, eine Verständigung der gesammten deutschen Walzwerke zu erreichen. Es sei bemerkt, dafs der Verband Vereinigte Oberschlesische Walzwerke auf weitere zwei Jahre bis ultimo 1904 verlängert worden ist. Diesem Verbande gehören sämtliche oberschlesische Walzwerke, mit Ausschlufs der Vereinigten Königs- und Laurahütte, an, mit welch' letzterer Gesellschaft nach wie vor ein Kartellverhältnis besteht. Die Vorteile dieser Vereinigung können naturgemäfs insolange nur in beschränkter Weise zu Tage treten, als die übrigen Gebiete der deutschen Walzeisen-Industrie nicht ebenfalls geeinigt sind."

Aus dem weiteren Inhalt des umfangreichen Berichts sei noch folgendes mitgeteilt:

„Über die Resultate unserer Drahtabteilung können wir in befriedigender Weise berichten. Unsere Gleiwitzer Drahtwerke waren in sämtlichen Betriebszweigen während des Berichtsjahres voll beschäftigt. Wenn die Verkaufspreise auch der rückläufigen Konjunktur des Eisenmarktes Rechnung tragen mufsten, so blieben dieselben dank der bestehenden Verkaufsvereinigungen doch in einer ganz angemessenen Relation zu den Gestehungskosten. Sowohl das Walzdraht-, wie auch das Drahtstift-Syndikat reguliert den Absatz der deutschen Produktion dieser Fabrikate für den In- und Auslandsversand. Das Walzdraht-Syndikat hat in seiner Preisstellung jederzeit darauf Rücksicht genommen, dafs die deutsche Drahtindustrie für ihre Exportbezüge den Auslandskäufern gegenüber an Leistungsfähigkeit nicht zurückstand, weshalb denn ziemlich allgemein bei den inländischen Drahtziehereien eine befriedigende Beschäftigung vorgelegen hat. Auch in Drahtstiften konnte den Syndikatswerken ausreichend Arbeit überwiesen werden, die erzielbaren Verkaufspreise stellten sich gegen die früheren Syndikatsjahre nicht unwesentlich schlechter, da wegen der aufsenstehenden Konkurrenzen eine sehr vorsichtige Preispolitik erforderlich war; der Export hat recht erhebliche Opfer beansprucht. Bei der seit mehr als zwei Jahren andauernden rückläufigen Preisbewegung im gesamten Eisengewerbe haben die beiden mächtigen Verbände mit Erfolg gewirkt. Die Beschäftigung ist verhältnismäfsig gleichmäfsig geblieben, in den Verkaufspreisen wird immer noch Rücksicht auf die Herstellungskosten genommen, und ist es nur zu bedauern, dafs widerstreitende Interessen die Ausdehnung dieser einheitlichen Verkaufsart auch auf gezogene Drähte nicht gestatteten. Leider sind in dieser Beziehung die Aussichten zur Zeit ungünstiger denn je, da wegen mehrerer im Bau begriffener neuer Walzdrahtstrafsen eine sehr erhebliche Produktionssteigerung bevorsteht, die sogar den Fortbestand des Walzdraht-Syndikates nach Inbetriebsetzung derselben in Frage stellt.

Unter den eingangs geschilderten Verhältnissen beschränkten wir uns darauf, in Julienhütte durchschnittlich nur 6 Hochöfen im Betrieb zu halten. Dem Roheisen-Syndikate, welches mit Schlufs des Berichtsjahres auf die Dauer von weiteren zwei Jahren verlängert wurde, gelang es, die Verkaufstätigkeit nach der Richtung hin zu führen, dafs eine Verminderung der Roheisenbestände in Oberschlesien erreicht wurde. Die Preisstellung für Puddelroheisen, welche im Vorjahre 58 ℳ pro Tonne betragen hatte, ging auf 54 ℳ pro Tonne zurück.

Die Erlöse für die seitens unserer Gesellschaft zum Verkauf gebrachten Fertigfabrikate (Walzeisen und Drahtfabrikate) erfuhren im Berichtsjahre gegenüber dem Vorjahre einen Rückgang von 1142290,64 ℳ. Die Ermäfsigung unserer Selbstkosten, herbeigeführt durch die für das Berichtsjahr seitens der Königl. Zentralverwaltung der Steinkohlenbergwerke König und Königin Luise bewilligte Reduktion des Fettkohlenpreises, sowie durch eine im Laufe des Jahres eingetretene, allerdings nur sehr mäfsige Verminderung der Flammkohlenpreise, konnte trotz zwischenzeitlich eingeführter Verbesserungen in unseren Walzwerksbetrieben den eingetretenen Rückgang der Erlöse für unsere Fertigfabrikate um so weniger ausgleichen, als wir nicht in der Lage waren, unsere Walzwerksbetriebe voll zu führen. Auch ist zu erwähnen, dafs, nachdem wir am 1. April 1902 unsere Abteilung für Metallfabrikate in die neugegründete Aktien-Gesellschaft Vereinigte Deutsche Nickel-Werke Aktien-Gesellschaft, vormals Westfälisches Nickel-Walzwerk, Fleitmann, Witte & Co., in Schwerte in Westfalen inferiert haben, der auf diese Beteiligung entfallende Gewinn erst dem nächsten Geschäftsjahre zu gute kommen wird, da die genannte Gesellschaft ihr Geschäftsjahr mit 31. März schliefst."

Das Werk beschäftigte durchschnittlich 8852 Arbeiter. Mit Jahresschlufs betrug das Vermögen der Krankenkassen für die Arbeiter 421326,48 ℳ, das Vermögen der Pensions- und Unterstützungs-Kassen für die Arbeiter 783145,83 ℳ. Die im Berichtsjahre für die Kranken-, Pensions- und Unterstützungs-Kassen, sowie für die Unfallversicherung und Alters- und Invalidenversicherung zu Lasten der Betriebe geleisteten Zahlungen betrugen 334210,85 ℳ. Für Prämien an Arbeiter wurden gezahlt 6211,70 ℳ. Für die Altersversicherung der Beamten wurden verauslagt 51775,80 ℳ. Die Ausgabe für Steuern betrug 294686,53 ℳ. Das Werk zahlte demnach für Arbeiter- und Beamten-Wohlfahrts-Einrichtungen und Steuern 686884,88 ℳ gegen 595761,89 ℳ im Vorjahre.

Das Gewinn- und Verlust-Conto weist einen Überschufs auf von 3090865,05 ℳ.

Es wurde beschlossen: vom Anlageconto abzuschreiben 1351797,62 ℳ, als Verlust auf Effekten abzuschreiben 1739067,43 ℳ, zus. 3090865,05 ℳ."

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1902 lautet im wesentlichen wie folgt:

Der Druck, unter welchem das Erwerbsleben bereits im Jahre 1901 gelitten hat, beherrschte auch das Geschäftsjahr 1902. Die geringe Besserung, welche zu Anfang des Jahres in der Beschäftigung der Eisenindustrie in Erscheinung trat und die Hoffnung auf eine Aufwärtsbewegung der Konjunktur erweckte, machte sehr bald einem erneuten, teilweise noch verschärften Arbeitsmangel Platz, welcher deutlich zeigte, dafs die Lähmung, welche sich fast überall des Geschäftslebens bemächtigt hatte, noch nicht geschwunden war. Die vorhandenen, noch aus der Hochkonjunktur stammenden grofsen Vorräte in Roheisen, Halbzeug und Fertigfabrikaten auf den Eisen- und Stahlwerken zwangen diese zu einschneidenden Betriebseinschränkungen, welche naturgemäfs auf den Kohlenverbrauch eine ungünstige Wirkung ausübten. Die Hoffnung, dafs die Beendigung des südafrikanischen Krieges ein lebhaftes Geschäft nach dem Kaplande herbeiführen würde, erwies sich ebenfalls als trügerisch, auch waren die langwierigen Reichstagsverhandlungen über den neuen Zolltarif nicht dazu angetan, die Unternehmungslust zu fördern. Erst der aufserordentliche Aufschwung, welchen die amerikanische Eisenindustrie zu verzeichnen hatte, ermöglichte das allmähliche Abstofsen der Bestände auf den Eisenwerken. Die von uns gewährten Ausfuhrvergütungen haben dazu in erheblichem Mafse beigetragen und zu einer Gesundung der ganzen Geschäftslage wesentlich mitgeholfen. Auch trat der lange zurückgehaltene Inlandsbedarf im Laufe des Jahres langsam aus seiner Reserve heraus, so dafs eine gröfsere Tätigkeit entfaltet werden konnte, die wieder einen gesteigerten Kohlenverbrauch im Gefolge hatte. Der Streik der französischen Bergarbeiter, welcher ungefähr von der ersten Hälfte Oktober bis Mitte November währte, hat ebenfalls günstig auf unsere Absatzverhältnisse eingewirkt, so dafs besonders das letzte Viertel des Berichtsjahres ein erheblich günstigeres Bild zeigt, als zu Beginn des Jahres erwartet werden konnte. Immerhin ist es nicht möglich gewesen, den Absatz auf der gleichen Höhe zu halten wie im Vorjahre, so dafs die Förderung der Syndikatszechen gegen das Vorjahr noch um rund 1800000 t zurückgeblieben ist. Wenn trotzdem die Ergebnisse der Syndikatszechen für das Berichtsjahr befriedigend sind, so liegt der Grund hierfür in der Organisation des Syndikats und dessen Mafsnahmen zur Verhütung wilder Überproduktion.

Durch die naturgemäfse Weiterentwicklung unserer Zechen und die Fertigstellung der in den Vorjahren

in Angriff genommenen neuen Schächte hat die Beteiligungsziffer die aufserordentliche Steigerung von 3 278 698 t = 5,73 % erfahren, was bei dem Minderabsatze zu erheblichen Fördereinschränkungen führen mufste. Wir sahen uns daher gezwungen, für das erste Vierteljahr eine Einschränkung von 20 %, für die übrigen drei Vierteljahre sogar eine solche von 24 % vorzuschlagen, welche innezuhalten allerdings nicht immer erforderlich war. Die Beteiligungsziffer, welche Ende des Jahres 1901 58 615 007 t betragen hat, stieg am 1. Januar 1902 auf 58 973 003 t = 0,61 % und ist im Laufe des Jahres weiter auf 62 199 437 t, also um 3 584 430 t = 6,12 % gewachsen. Rechnungsmäfsig, also unter Berücksichtigung der Arbeitstage und der jeweiligen Zeitpunkte, zu welchen die Erhöhungen bewilligt wurden, hat die Beteiligung 60 451 522 t betragen. Gefördert wurden 48 609 645 t, der Voranschlag betrug 46 516 794 t, es hat also die tatsächliche Förderung den Voranschlag um 2 092 851 t überschritten, hinter der Beteiligung ist die Förderung aber um 11 841 877 t = 19,59 % zurückgeblieben. Bei Gründung des Syndikats betrug die gesamte Beteiligung unserer Mitglieder 33 575 976 t, während dieselbe Ende 1902 sich auf 62 199 437 t bezifferte. Die Förderung des Jahres 1893 betrug 33 539 230 t, die des Jahres 1902 48 609 645 t. Seit dem Jahre 1893 ist mithin die Beteiligungsziffer um 28 623 461 t = 85,25 %, die Förderung um 15 070 415 t = 44,93 % gestiegen.

Die gesamte Steinkohlenproduktion Preufsens hat im Berichtsjahre 100 115 315 t gegen 101 203 807 t im Jahre 1901 betragen, ist mithin um 1 088 492 t = 1,08 % zurückgegangen, während diejenige Oberschlesiens von 25 251 943 t im Jahre 1901 auf 24 485 368 t im Jahre 1902 = 3,04 % gesunken ist. Die Produktion des Ruhrkohlenbeckens fiel von 59 004 609 t in 1901 auf 58 626 580 t in 1902, also um 378 029 t = 0,64 %. Diese Zahlen unter Berücksichtigung der Minderförderung der Syndikatszechen von rund 1 800 000 t beweisen deutlich, dafs der Minderverbrauch von westfälischen Steinkohlen ausschliefslich von den im Syndikat vereinigten Zechen getragen worden ist und dafs die aufserhalb des Syndikats stehenden Zechen ihre Förderung auf Kosten des Syndikats aufserordentlich gesteigert haben. Dieselben förderten im Jahre 1900 8 025 741 t, im Jahre 1901 8 556 765 t, im Jahre 1902 9 927 826 t, mithin im Berichtsjahre 1 371 061 t = 16,02 % gegen das Jahr 1901 mehr, so dafs sie an der Gesamtförderung des Ruhrbeckens von 1902 mit 16,9 % gegenüber 14,6 % im Vorjahre teilgenommen haben. Die Förderung der fiskalischen Saargruben ist von 9 376 023 t in 1901 auf 9 493 666 t in 1902, also um 117 643 t gestiegen. Bei den übrigen Steinkohlenwerken des Oberbergamtsbezirks Bonn betrug die Förderung 1901 2 725 939 t, 1902 2 834 027 t, also in 1902 108 088 t mehr. Die Kohlenbestände auf den Syndikatszechen, welche Ende Dezember 1901 270 325 t betrugen, sind im Berichtsjahre bis auf 142 837 t geräumt worden, haben sich also um 128 088 t verringert. Über die Entwicklung der Steinkohlen-Gewinnung in den wichtigsten einheimischen Kohlenrevieren gibt die folgende Zusammenstellung Aufschlufs:

Steinkohlenproduktion:

	Preufsens	des Ruhrbeckens	prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion	der Syndikats-Zechen		der fiskalischen Saargruben		Oberschlesiens	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558	36 969 549	56,30			6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 734 027	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 815	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46

Aus dem Gebiete des Eisenbahntarifwesens ist folgendes zu berichten: Die am 12. Oktober 1901 den ausländischen Kohlen bis 31. Oktober 1902 gewährte Frachtvergünstigung für die Einfuhr über die deutschen Seehäfen und die Umschlagsplätze an binnenländischen Wasserstrafsen ist nicht mehr erneuert worden, da die Voraussetzungen für diese Mafsnahmen beseitigt waren. Der Tarif für die Beförderung von Steinkohlen nach Paris in Sonderzügen über die französische Nordbahn wird neuerdings nicht mehr benutzt, weil er zur Zeit keinerlei Vorteile mehr bietet gegenüber den sonstigen für Kohlensendungen nach Frankreich bestehenden Tarifen. Da vom Ruhrbezirk nach den Stationen der französischen Ostbahn keine direkten Frachtsätze für Steinkohlen bestehen, der Kohlenverkehr daher auf die Umkartierung an der Grenze angewiesen ist, so ist im Interesse einer lebhafteren Entwicklung des Kohlenabsatzes nach den genannten Gebieten den beteiligten Verwaltungen ein Antrag auf Erstellung direkter Tarife unterbreitet worden. Noch sei erwähnt, dafs die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen am 1. Dezember 1901 die Frachtsätze für Steinkohlen u. s. w. von Lauterburg-Hafen nach den Stationen der Ostschweiz derart ermäfsigt haben, dafs ein grofser Teil des Kohlenverkehrs von den badischen Stationen Rheinau und Mannheim nach der Ostschweiz auf die linke Rheinseite übergehen mufs. Bei dem grofsen Interesse, das wir an dem Kohlenverkehr der Stationen Rheinau und Mannheim haben, sahen wir uns veranlafst, bei der badischen Staatsbahn zu beantragen, durch Ermäfsigung der Frachtsätze von den badischen Rheinhäfen nach der Ostschweiz einen Ausgleich zu schaffen. Die Entscheidung darüber steht noch aus. Mit Genugtuung können wir feststellen, dafs wir im Berichtsjahre von dem in früheren Zeiten häufig so schwer empfundenen Wagenmangel, abgesehen von ganz vereinzelten Fällen, verschont geblieben sind.

Der Ausbau unserer Wasserstrafsen, auf dessen Notwendigkeit immer wieder hinzuweisen wir nicht unterlassen können, hat im Berichtsjahre zu unserm Bedauern eine sichtbare Förderung nicht erfahren. Wir geben der Hoffnung Ausdruck, dafs der Landesvertretung in der nächsten Sitzungsperiode seitens der Staatsregierung eine entsprechende Vorlage gemacht werden möge. Der Versand an Kohlen, Koks und

Briketts zu den Rheinhäfen hat im Jahre 1902 8326466 t gegen 8749613 t im Vorjahre betragen und ist mithin um 4,84 % gefallen. Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal hat sich im Jahre 1902 weiter günstig entwickelt, wenngleich die Schiffahrt auf dem Kanal vom 12. bis 28. Februar und ebenso vom 20. November bis 23. Dezember durch Eis vollständig gesperrt war. Seit der Eröffnung des Kanals wurden befördert

	zu Berg	zu Tal	Summa
1898 . . .	55 000 t	64 500 t	119 500 t
1899 . . .	102 500 t	98 000 t	200 500 t
1900 . . .	292 846 t	183 593 t	476 439 t
1901 . . .	427 715 t	253 199 t	680 914 t
1902 . . .	528 902 t	346 954 t	875 856 t

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft war an diesem Verkehr mit 42491 t in 1899, 116969 t in 1900, 196266 t in 1901 und 284460 t in 1902 beteiligt.

Im Jahre 1902 sind auf dem Kanal an Kohlen verfrachtet worden 115625 t gegen 96192 t im Vorjahr, also 19433 t mehr. Das Verlangen nach Einführung von niedrigeren Frachtsätzen nach den Häfen des Dortmund-Ems-Kanals ist bis jetzt unerfüllt geblieben. Wir können nicht unterlassen, auch hier zu wiederholen, dafs nur durch die Erfullung dieses wohl berechtigten Wunsches die Nutzbarmachung des Dortmund-Ems-Kanals für den rheinisch-westfälischen Bergbau in der Ausdehnung, wie sie erstrebt wird, erwartet werden kann.

Auch im Berichtsjahre sind wir gezwungen gewesen, einen vergröfserten Absatz nach dem Auslande zu suchen, wobei uns der grofse Arbeiter-Ausstand der amerikanischen Hartkohlenbezirke insofern zur Hilfe gekommen ist, als die Preishaltung der englischen Kohlen dadurch günstig beeinflufst wurde. Von dem Gesamtversand des Syndikats von 36134092 t gegen 37068089 t im Vorjahre sind 19 % nach dem Auslande versandt gegen 16,36 % im Vorjahre, während dieser Anteil in 1900 15,47 %, in 1899 16 %, in 1898 16,8 %, in 1897 15,7 %, in 1896 15,9 % betragen hat. Die nachstehende Tabelle zeigt den Absatz nach dem In- und Auslande der staatlichen Gruben an der Saar, denjenigen Oberschlesiens, sowie der Syndikatszechen für die letzten 5 Jahre, soweit diese Zahlen bis jetzt erhältlich waren.

Es setzten ab	1898		1899		1900		1901		1902	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
nach Deutschland										
die fiskal. Saargruben	6 762 500	85,1	7 078 400	85,9	7 370 800	87,7	7 312 600	88,2		
die fiskal. Gruben Oberschlesiens	4 149 916	88,3	4 335 272	89,5	4 419 419	90,5	4 325 015	92,0		
das Syndikat	27 865 817	83,2	29 578 398	84,0	32 037 841	84,5	31 004 135	83,6	29 293 996	81,0
nach dem Ausland										
die fiskal. Saargruben	1 181 800	14,9	1 160 400	14,1	1 039 200	12,3	983 300	11,8		
die fiskal. Gruben Oberschlesiens	548 399	11,7	511 068	10,5	462 777	9,5	378 270	8,0		
das Syndikat	5 644 660	16,8	5 648 335	16,0	5 861 961	15,5	6 063 954	16,4	6 870 096	19,0

Unsere überseeische Ausfuhr hat im Berichtsjahre 477468 t betragen gegen 181010 t im Jahre 1901. Davon waren 28762,5 t zum Verbrauch der deutschen Flotte in Kiautschou bestimmt. Der Hamburger Markt hat einschliefslich des Umschlagsverkehrs nach der Altona-Kieler- und Lübeck-Büchener Bahn und elbaufwärts im Jahre 1902 in westfälischen Kohlen 1773800 t gegen 1724000 t im Jahre 1901 aufgenommen. Die Ausfuhr englischer Kohlen nach Hamburg, welche im Jahre 1901 gegen 1900 um 328000 t gefallen war, hat im Jahre 1902 2792822 t gegen 2691790 t im Jahre 1901 betragen. Unser Absatz nach Holland und Belgien hat betragen: in 1898 5027934 t, in 1899 5135437 t, in 1900 5274431 t, in 1901 5386137 t, in 1902 5941836 t.

Da der gegenwärtige Syndikats-Vertrag mit Ablauf des Jahres 1905 seine Endschaft erreicht, so sind, um einen möglichst frühzeitigen Zusammenschlufs wieder zu sichern, Verhandlungen wegen Erneuerung des Vertrages in die Wege geleitet worden. Die seinerzeit erhobenen heftigen Angriffe gegen die Kartelle im allgemeinen und das Kohlensyndikat im besonderen haben der Staatsregierung zu einer Enquête über das deutsche Syndikatswesen Veranlassung gegeben. Diese Enquête hat begonnen mit kontradiktorischen Verhandlungen über die Verhältnisse und die Wirksamkeit des Kohlensyndikats, welche am 26. und 27. Februar cr. zu Berlin im Reichsamt des Innern stattgefunden haben. Hinsichtlich der Aussichten für das Jahr 1903 glauben wir der Hoffnung Ausdruck geben zu dürfen, dafs wir einer, wenn auch zunächst nur langsamen Besserung der Geschäftslage entgegen gehen.

Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Aktien-Gesellschaft zu Duisburg.

Über das Jahr 1902 äufsert sich der Geschäftsbericht wie folgt:

„Die Verhältnisse lagen für unser Unternehmen im allgemeinen nicht viel günstiger als im Vorjahre, und wenn wir trotzdem in der angenehmen Lage sind, einen wesentlich besseren Abschlufs als denjenigen für 1901 vorlegen zu können, so verdanken wir das in erster Linie der vorsichtigen Bewertung der aus dem Vorjahre in das Berichtsjahr übernommenen grofsen Vorräte an Roheisen und Erzen, deren Verwertung uns im Laufe des letzteren gelang, sowie der Verwendung der seinerzeit für getätigte Materialabschlüsse gemachten Rückstellungen. Im Inlande blieb die Nachfrage so schwach, dafs wir dahin nicht die Hälfte der normalen Produktion unserer Hochofenanlage abzusetzen vermochten. Um nun wenigstens den Betrieb von 3 Hochöfen aufrecht erhalten zu können, stellten wir in einem derselben, wie auch im Vorjahre, Spezialeisen für das Ausland her. Auch übernahmen wir weitere gröfsere Exportlieferungen in Hämatite und Giefsereieisen, wodurch es uns gelang, neben den im Inlande nicht unterzubringenden Produktionsmengen den aus dem Vorjahre übernommenen Roheisenbestand von etwa 23000 t bis auf dessen normale Höhe abzusetzen. Da die Aufnahmefähigkeit Amerikas nicht nur anhielt, sich vielmehr noch vergröfserte, entschlossen wir uns im Interesse eines rationellen Betriebes zu Anfang November vorigen Jahres, den Mitte Juni 1901 zum Erliegen gekommenen und mittlerweile neu zu-

gestellten vierten Hochofen wieder anzublasen und uns an den überseeischen Roheisen-Lieferungen in entsprechend höherem Mafse zu beteiligen."

Der Betrieb der Eisensteingruben lieferte 4318 t phosphorhaltige Erze, 2891,5 t Roteisenstein, zusammen 7209,5 t. Die Hochöfen erzeugten 80016,7 t Roheisen und Gufswaren erster Schmelzung gegen 83006,5 t in 1901. Es wurden verschmolzen 148569,44 t Eisenstein, 114406,40 t Koks, 39072,49 t Kalkstein. Die Gufswarenproduktion betrug 16247,5 t gegen 14835,4 t in 1901. Für Staats- und Gemeindesteuern wurden 78464,50 ℳ und im Interesse der Arbeiter für Beiträge zu den verschiedenen Versicherungsinstitutionen 39444,14 ℳ verausgabt.

Der Gesammtgewinn beträgt 895962,08 ℳ. Hiervon gehen ab für Anleihezinsen 10700 ℳ, für Geschäfts- und Bankierzinsen und Sconto 67206,98 ℳ, für Generalunkosten 200314,69 ℳ, für Abschreibungen 369620,13 ℳ, für Gewinnanteile an Aufsichtsrat und Vorstand 21360 ℳ, und verbleiben hiernach 226760,23 ℳ bezw. unter Hinzuziehung des Vortrages aus 1901 von 83382,78 ℳ = 310143,01 ℳ zur Verfügung der Generalversammlung. Es wird vorgeschlagen, hiervon 216000 ℳ zur Verteilung einer sofort zahlbaren Dividende von 4 % zu verwenden, von den verbleibenden 94143,01 ℳ 5000 ℳ dem Beamten-Unterstützungs-Conto zu überweisen und den Rest von 89143,01 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Arend, J., Dipl. Hütteningenieur, Düsseldorf, Frankenstrafse 21a.
Bicheroux, Max, Herzogenrath b. Aachen.
Bitta, Justizrat, Generaldirektor, Neudeck O.-S.
Briefs, Fritz, Ingenieur, Düsseldorf, Gruppellostr. 4.
Dana, Frank, Hudson Building 32 Broadway, New York.
Desgraz, A., Ingenieur, Teilhaber der Fa. Paul Schmidt & Desgraz, G. m. b. H., Technisches Bureau, Hannover, Prinzenstr. 1.
Funke, August, Bevollmächtigter der Gebr. Böhler & Co., A.-G., Filiale, Düsseldorf, Carlstr. 84.
von Gumberz, A., Ingenieur, Betriebschef des Martinstahlwerks Bismarckhütte, Bismarckhütte O.-S.
Körting, Joh., Ingenieur, Direktor von Gebr. Körting, Zweighaus Rheinland-Westfalen, Düsseldorf, Bismarckstr. 94.
Laue, Wilhelm, Generaldirektor, Düsseldorf, Kaiserstrafse 47.
Lehmann, Fritz, Direktor, Leipzig, Asterstr. 1.
Lohmeyer, C., Walzwerks-Betriebsingenieur, Burbacher Hütte b. Saarbrücken.
Miehe, Otto G., in Fa. J. A. Lerch Nachflg. & Seippel, Hamburg, Rödingsmarkt 16.
Oberg, Wilh., Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf, Kaiserstr. 11.
Rode, Theodor, Ingenieur, Stahlhammer Bommern Theodor Rode, Bommern i. W.
Schmidt, Paul, Ingenieur, Teilhaber der Fa. Paul Schmidt & Desgraz, G. m. b. H., Technisches Bureau, Hannover, Prinzenstr. 1.
Schniewind, Dr. F., General Manager, The United Coke and Gas Company, 17 Battery Place, New York, N. Y.
Schütte, Heinr., in Fa. Schuchardt & Schütte, Köln, Zeughausstr. 16.
Schulz, R., Maschinenbau-Direktor, Berlin, Flensburgerstrafse 2.
Spatz, Heinrich, Civilingenieur, Düsseldorf, Prinz Georgstrafse 81.
Stern, S., in Fa. Rheinisch-Westf. Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei, Essen, Gertrudisstr.
Turk, Desiderius, Ingenieur, techn. Direktor der Fa. Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.
Uehling, Edward A., 135 Broadway, New York.
Vierthaler, August, Ingenieur, Wien 4/5, Wienstr. 35.

Neue Mitglieder:

Becker, Th. A., Ingenieur, Düsseldorf, Ickbachstr. 1.
Brenner, Otto, Dipl. Ingenieur, Chemiker der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.
von Dulong, Willy, Generaldirektor der Rütgerswerke, Akt.-Ges., Berlin W., Kurfürstenstr. 134.
Edenborn, Wm., President, Shreveport & Red River Valley Ry. Co., Member, Executive Committee, U. S. Steel Corporation, President, United States Iron Co., 71 Broadway, New York.
Helms, R., Hütteningenieur, Eschweiler, Uferstr. 1.
Heymer jun., Louis, Elberfeld, Alsenstr. 27.
Irresberger, C., Oberingenieur und Giefsereivorstand der Sächsischen Maschinenfabrik, Akt.-Ges., vorm. Hartmann, Chemnitz i. S.
Knoch, Max, Ingenieur, Lauban, Schles.
Krause, K., Prokurist der Hagener Gufsstahlwerke, Hagen i. W., Frankfurterstr. 29.
Raubitschek, Victor, Ingenieur, Prag-Bubna 303.
Richartz jun., Albert, Fabrikant, Burscheid, Höhstr., Bez. Düsseldorf.
Schmidt, Dr., E. H., Chemiker und Hütteningenieur, Duisburg, Pulverweg 45.
Thofehrn, Albert, Hannover, Brüderstr. 2.

Verstorben:

Oelsner, Max, Prokurist, Riegersdorf i. Schl.

Vortrag über neuere Gasmotoren.

Am 8. Juni, Abends 8 Uhr, wird Hr. Professor Eugen Meyer von der Technischen Hochschule Charlottenburg im Niederrheinischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf einen Vortrag über neuere Gasmotoren halten. Die Mitglieder unseres Vereins, die sich für diesen Vortrag interessieren, sind dazu eingeladen.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12. 15. Juni 1903. 23. Jahrgang.

Die Eisenerzlagerstätten Nordwestafrikas.

Reisebericht von Bergassessor **Baum** in Essen-Ruhr.

(Hierzu Tafel XIV.)

Geographische und geologische Beschreibung.

Die Länder Nordwestafrikas: Marokko, Algier und Tunis, ein durch tief eingegrabene Flufsläufe vielfach zerrissenes Plateau, werden durch die annähernd parallelen Höhenzüge des kleinen und des grofsen Atlas von WSW nach ONO durchquert. Der kleine Atlas zieht sich von Kap Spartel bei Tanger längs der Nordküste bis in die Nähe der Stadt Biserta in Tunis in einer Erstreckung von 1800 km hin. Zahlreiche in südlicher Richtung abgezweigte Ausläufer verbinden ihn mit dem südlicheren grofsen oder saharischen Atlas, welcher an der marokkanischen Westküste in dem Kap Nun (2600 m Höhe) ansetzt, in einer Erstreckung von 2300 km sich durch Marokko, Algerien und Tunis zieht und im Kap Bon an der tunesischen Küste ausläuft. Während der kleine Atlas sich zu nur mäfsiger Höhe erhebt, nimmt der grofse Atlas im Djebel Aurès (2300 m) im algerischen Departement Constantine und im Tanjourt (4500 m) im südlichen Marokko Hochgebirgscharakter an. Das wellige Hochplateau zwischen den beiden Gebirgen weist eine Reihe von Salzseen auf, welche in der heifsen Jahreszeit zu steppenartigen, mit Salzausblühungen bedeckten Niederungen, von den Arabern Chotts genannt, austrocknen. Südlich des Atlas beginnt die Sahara, deren Terrain sich in Marokko und Algier allmählich nach Süden hebt, während es im südlichen Tunis in den Salzsteppen Chott-el-Djerrid und Chott Melrir bis unter das Meeresniveau sinkt. Aus dem weiten Sandmeer der Sahara erheben sich an vielen Stellen flache Kalkrücken (arabisch: Gours).

Den Grundstock des geologischen Aufbaues Nordwestafrikas bilden alte Gesteine, Gneise, Talk- und Glimmerschiefer und dolomitisierte Kalke. Diese Gesteine tauchen in einer Reihe von Gebirgsstöcken, so in dem von Edough in der Nähe von Bona, ferner in dem von Collo, welcher sich von Philippeville bis Djidjelli erstreckt, und dem gewaltigen Plateau von Grofskabylien aus den jüngeren Schichten hervor. Sehr oft finden sich in der Nähe der alten Gesteine Eruptivmassive, so an der algerischen Nordküste in der Nähe der marokkanischen Grenze bei Nemours, weiter östlich bei Raschgoun und Ain-Temouchent, ferner in den Kaps Figalo, Djinet bei Dellys, Cavallo, Collo und de Fer u. s. w. Granite bilden die Spitzen der höchsten Berge. Die Grate mehrerer Vorgebirge in den Departements Constantine und Oran setzen sich aus Porphyr zusammen. Diorite sind an dem Aufbau der fruchtbaren Hochebene des Tell im Departement Algier beteiligt. Basaltkuppen finden sich vielfach in der Küstengegend. Die Kontaktstellen der älteren und der eruptiven Gesteine kennzeichnen sich oft durch Mineralvorkommen.

Die Stufen des Silurs, Devons, Carbons und der Trias sind in Nordwestafrika nicht festgestellt. Auf die alten Gesteine lagert sich direkt der Jura, welcher in Marokko, im Departement Oran und dem westlichen Teile des Departements Algier eine grofse Verbreitung annimmt, während er im östlichen Teile der Provinz Algier, dem Hochplateau des Departements Constantine, und in Tunis nur ab und zu einmal unter jüngeren Schichten hervorlugt. Die Kreide ist im Norden der Departements Algier und Constantine, in Tunis, sowie in der marokkanischen, algerischen und tunesischen Sahara sehr entwickelt. Einen noch gröfseren Anteil an der Oberflächenbildung nimmt das Tertiär. Die steil aufgerichtete Küste der Departements Algier und Oran wird fast ausschliefslich durch neutertiäre (miocäne und pliocäne) Schichten gebildet, während im Osten, im Departement Constantine und in Tunis alttertiäre (eocäne und der Nummulitenstufe zugerechnete) Bildungen in weiter Erstreckung auftreten. Der Quartär ist in den Niederungen der Küstenzone, der Sahara, sowie im südlichen Algerien und Tunis vertreten und wird meist durch die Salzsteppen „Chotts" gekennzeichnet.

Die Mineralvorkommen.

Die wichtigste Stelle unter den Mineralvorkommen in Algier und Tunis nehmen die Eisenerzvorkommen ein; in zweiter Linie kommen die Phosphate; es folgen Lagerstätten von Zink-, Kupfer-, Blei-, Antimon- und Quecksilbererzen. In der Provinz Oran ausgeführte Bohrungen haben das Vorhandensein petroleumführender Schichten in grofser Ausdehnung erwiesen.

Die Funde punischen und römischen Gezähes in alten Abbauen in der Nähe antiker Ansiedlungen beweisen, dafs die ersten Anfänge des algerischen Bergbaues in die Periode hoher Kultur zurückreichen, welche die Karthager und nach ihnen die Römer in Nordafrika schufen. Leo Afrikanus berichtet schon von den Eisenbergwerken von Bona und von eisernem Geld, welches dort in Umlauf stand. Auch in der Vandalenzeit sollen Bergwerke, darunter die Eisenerzgrube Mokta-el-Hadid, in Betrieb gestanden haben. Unter der Herrschaft der Araber und Türken, welche, viel umkämpft vom frühen Mittelalter bis in die 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts, in Algier bestand, war der Bergbau durch planlos geführte Gräbereien vertreten. Zu ernsten Versuchen der Mineralgewinnung konnte es unter den Deys von Algier und den Beys von Tunis, aller kulturellen Entwicklung abholden Seeräuberhäuptlingen, nicht kommen. Der erste Muselmann, der die Wichtigkeit einer Montanindustrie für Algier erkannte, war der grofse Emir Abd-el-Kader, welcher das Eisenerzvorkommen von Zaccar-Rharbi bei Miliannah in Bau nehmen und dessen Erze an Ort und Stelle in Holzkohlenöfen verhütten wollte. Die Kraft zum Betriebe der Gebläse- und Hüttenmaschinen sollten ihm in der Nähe liegende grofse Wasserkräfte liefern. Dieser weitschauende Mann war zu spät gekommen, um den Untergang der Araberherrschaft aufzuhalten, sie fiel mit ihm. Erst das französische Regime schuf nach vielen Kämpfen gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Algier die erforderliche Sicherheit der Zustände, welche der Bergbau benötigt. Eine erhebliche Förderung verdankt der algerische Bergbau dem aus dem deutsch-französischen Kriege bekannten General Chancy, der in den 70er Jahren Generalgouverneur von Algier war. Im Jahre 1876 waren auf Bergwerken Algeriens bereits 4300 Mann beschäftigt. Die neuere Entwicklung desselben wurde durch die Konjunkturen des europäischen Marktes sehr beeinflufst. Das dürfte aus der nachstehend gegebenen Statistik über Förderung, Preise u. s. w. des Hauptminerals, der Eisenerze, in den Jahren 1890 bis 1900 erhellen:

Tabelle 1.

Im Jahre	Zahl der Betriebe	Förderung: Aus Bergwerken (mines) t	Förderung: Aus Gräbereien (minières) t	Zusammen t	Zahl der Arbeiter	Mittler. Preis des Erzes f. 1 t. Mk.
1890	3	130 000	345 000	475 000	1873	6,80
1891	4	127 000	278 000	405 000	1664	7,13
1892	6	132 000	320 000	452 000	1579	7,16
1893	5	131 000	263 000	394 000	1733	7,13
1894	5	116 000	228 000	344 000	1252	6,14
1895	4	94 000	224 000	318 000	1006	6,32
1896	4	113 000	261 000	374 000	1221	5,70
1897	4	106 000	335 000	441 000	1663	6,00
1898	6	105 000	369 000	474 000	1584	5,94
1899	8	174 000	377 000	551 000	2149	6,72
1900	7	173 000	428 000	601 000	1749	7,42

Anfangs der 70er Jahre begann die Ausfuhr der Eisenerze nach Amerika, England und Rheinland-Westfalen, nach letzterem hauptsächlich über die niederländischen Häfen. Der Versand nach dem Mutterlande blieb trotz der Nähe der französischen Häfen in bescheidenen Grenzen, da die feinkörnige, oft pulverige Beschaffenheit des normalen algerischen Eisensteins die Zumöllerung eines grobstückigen Erzes erforderte, welches den französischen Hochofenwerken fehlte. Das ist auch neuerdings so geblieben; im Jahre 1897 entfielen beispielsweise von der Gesamtausfuhr von 485 000 t: auf England 221 000 t, auf die Niederlande (Rheinland-Westfalen) 178 000 t, auf Deutschland (direkter Versand) 18 000 t und auf Frankreich nur 68 000 t.

Die Ausfuhr nach Rheinland-Westfalen ist, wie aus der nachstehenden Versand-Tabelle des Hauptausfuhrhafens für Eisenerze, Beni-Saf, hervorgeht, sehr rasch gewachsen.

Tabelle 2.

Im Jahre	Gesamtversand in t			Versand über Rotterdam-Amsterdam u. Rheinld.-Westf. in t		
	Tafnaerz	Bricka-erz	zu-sammen	Tafnaerz	Bricka-erz	zu-sammen
1894	227 332	—	227 332	64 242	—	64 242
1895	218 527	—	218 527	64 496	—	64 496
1896	246 182	2 425	248 607	55 716	—	55 716
1897	288 427	16 992	305 419	95 012	—	95 012
1898	277 517	41 476	318 993	92 410	6 647	99 057
1899	300 660	49 569	350 229	123 443	13 810	137 253
1900	292 920	45 500	338 420	156 075	32 095	188 170
1901	302 624	57 727	360 351	168 745	33 862	202 607

Im Gegensatz hierzu ist die Erzausfuhr nach den Vereinigten Staaten, welche bis zum Jahre 1896 recht bedeutend war, in den letzten Jahren bis auf einige Tausend Tonnen gefallen. Der Grund soll darin liegen, dafs man jetzt aus der Umgegend von Santiago auf Cuba einen Eisenstein von der Qualität des algerischen bezieht. Die Verhältnisse der Seeverfrachtung liegen für die Ausfuhr recht gut. Ihr stehen eine Reihe günstig gelegener Häfen von Beni-Saf im Westen bis Bona im Osten zur Verfügung. Die Kapitäne der durchschnittlich 4500 bis 5500 t fassenden Schiffe, welche englische Kohle oder Koks, schwedisches Holz u. s. w. nach den Plätzen des Mittelmeeres bringen, nehmen die Erze gern als Rückfracht nach den englischen und niederländischen Häfen mit. Der Frachtsatz beträgt für 1 t Eisenstein von Beni-Saf je nach der Entfernung des Bestimmungshafens 6,60 bis 7,05 *M*, von Bona und Philippeville aus 7 bis 8 *M*.

Nicht unerwähnt bleiben soll, dafs es — abgesehen von dem Unternehmen Abd-el-Kaders — nicht an Bestrebungen gefehlt hat, in Algier eine eigene Eisenindustrie ins Leben zu rufen. Die in der Gründerzeit zu Anfang der 70er Jahre mit grofser Reklame gegründete Alelik-Gesellschaft errichtete bei Bona, unmittelbar am Grabe des heiligen Augustinus, einen Hochofen, der jedoch nur kurze Zeit im Betrieb stand. Der Mifserfolg dieser Unternehmung soll mehr auf die Schwindeleien bei ihrer Gründung, als auf ungünstige Erzeugungs- und Absatzverhältnisse zurückzuführen sein. Für die Gründung einer eigenen Eisenindustrie in Algier lägen in den reichen Erzschätzen und dem Absatzgebiet, das die kulturelle Entwicklung Nordafrikas und insbesondere der Eisenbahnbau geschaffen hat, günstige Bedingungen vor. Der Eisenbearbeitung an Ort und Stelle käme die Geschicklichkeit der arabischen Schmiede, die mit den primitivsten Werkzeugen Kunstwerke an Waffen und Geräten herstellen, vielleicht zu gute. Brennstoff steht in Kohlen und Koks englischen oder amerikanischen Ursprungs zur Verfügung. Die erhöhten Transportkosten würden durch den Wegfall der Erzverschiffung mehr denn ausgeglichen. An billigen Arbeitskräften, welche sich mit 1,40 bis 1,60 *M* Tagelohn begnügen, fehlt es nicht.

Die günstigen Ergebnisse des Abbaus der reichen Eisenerzlagerstätten der Küstenregion, von denen die Grube Mokta-el-Hadid bis jetzt über 11, die Grube Rar-el-Baroud über 6 Millionen Tonnen vorzüglichen Eisensteins lieferte, hat neuerdings aufser bei dem französischen und englischen auch bei dem deutschen Kapital Interesse für nordwestafrikanische Bergwerksunternehmungen erweckt. Und das nicht mit Unrecht! Die reichen Erzschätze treten aller Wahrscheinlichkeit nach nicht allein in den Küstenfelsen auf, wo sie durch die verstärkte Erosion selbst den Augen des Laien weithin erkennbar freigelegt sind. Der geologische Aufbau der nordwestafrikanischen Platte und die gemachten Aufschlüsse sprechen dafür, dafs auch im Inneren des Landes grofse Erzlager unter der Überdeckung jüngerer Schichten verborgen sind. Es erscheint deshalb angebracht, einige Angaben über das Konzessionswesen der nordwestafrikanischen Staaten zu machen.

In Marokko ist es in den letzten Jahren einigen Europäern durch Bestechungen einflufsreicher Günstlinge des Sultans geglückt, Bergwerkskonzessionen zu erlangen. Nach kurzer Zeit wurden aber dieselben den Besitzern wieder entzogen. Bei der Fremdenfeindlichkeit des Volkes sind die dortigen Erzvorkommen vorläufig ohne jede Bedeutung. Politische Veränderungen, welche sich gegenwärtig vorzubereiten scheinen, werden wahrscheinlich den herrschenden Zuständen ein Ende machen und auch dieses Land der Kultur erschliefsen.

Die Berggesetzgebung Algeriens lehnt sich eng an die des Mutterlandes an. Neben dem französischen Berggesetz von $\frac{1810}{1880}$ gelten eine Reihe spezieller Dekrete und „ordonnances". Im Unterschiede zum preufsischen Berggesetz, welches die Mineralien lediglich ihrer Art nach in staatlich verleihbare und dem Verfügungsrecht des Grundbesitzers unterstehende scheidet, spielt beim französischen Gesetz die Gewinnungsmethode eine grofse Rolle. Eigentliche Verleihungen (concessions) werden nur für bestimmte Materialien erteilt, welche in mines (Bergwerken mit unterirdischem Betrieb) gewonnen werden. Für diese gelten bezüglich des Schürfens, Mutens und Verleihens recht umständliche und erschwerende Bestimmungen. Muten kann nur ein Franzose und in Frankreich oder seinen Kolonien domizilierter Ausländer. Der Antrag auf Verleihung ist mit den nötigen Unterlagen (Ortsbezeichnung, Proben des Minerals u. s. w.) bei dem Präfekten des Departements einzureichen. Der letztere veranlafst den zuständigen Bezirks-Bergingenieur zu einer gutachtlichen Äufserung über die absolute Bauwürdigkeit des Vorkommens. Zugleich werden

die erforderlichen Vermessungen durch den Regierungslandmesser (Chef du service topographique) vorgenommen. Hat sich der Bezirksingenieur in günstigem Sinne über das Vorkommen ausgesprochen, so wird der Antrag an den Generalgouverneur weitergegeben, der ihn zunächst dem Generalrat der Bergwerke unterbreitet. Von dort geht er an den Präfekten zurück, der ihn nach einer erneuten Prüfung durch den Staatsrat dem Präsidenten der Republik vorlegt, dem die Erteilung der Konzession zusteht. Dafs darüber $1^1/_2$ bis 2 Jahre verstreichen, darf nicht wundernehmen.

Zu der Ausführung von Schürfarbeiten ist zunächst die Genehmigung des Grundbesitzers nachzusuchen. Ist dieselbe nicht zu erhalten, so wird die Schürferlaubnis von der Behörde erteilt, welche dann auch die dem Grundbesitzer zu gewährende Entschädigung festsetzt.

Praktisch wichtiger als die Vorschriften über die Verleihung der mines sind für den algerischen Eisenerzbergbau die weit milderen Bestimmungen für die Gräbereien (minières), da den letzteren gut $^2/_3$ der Eisenerzproduktion zufallen (vgl. Tab. 1). Eine eigentliche Verleihung der durch Gräbereien (Tagebau) gewinnbaren Mineralien (Eisenerze, Ton, Torf u. s. w.) findet überhaupt nicht statt, es genügt eine Gewinnungserlaubnis (permission), der Grundbesitzer oder der Pächter kann den Abbau derartiger Minerallagerstätten nach vorher an den Präfekten abgegebener Erklärung ohne weiteres beginnen. Eine weitere Erlaubnis dieses Beamten ist nachzuholen, wenn der fortschreitende Betrieb unterirdische Anlagen erfordert. Um sich die dem Grundbesitzer nach diesen Bestimmungen zustehenden Vorrechte zu sichern, gehen die Bergbaugesellschaften gewöhnlich mit Grunderwerbungen im grofsen Stil vor. Für die Eröffnung einer Gewinnung von Schiefer, Kalk, Marmor, Gips und dergleichen in Brüchen (carrières) genügt die Anzeige an die Ortsbehörde (Maire). Neben den etwaigen Entschädigungen an den Grundbesitzer und den Finder ist eine Feldes- und eine Förderungssteuer, erstere im Betrage von 10 Frs. f. d. qkm, letztere in der Höhe von 5 % der Nettoausbeute, zu leisten. Für den Bergbau in der Regentschaft Tunis gelten ähnliche Bestimmungen.

I. Eisenerzlagerstätten in Marokko.

Der Umstand, dafs sich in der westlichen Grenzzone Algeriens Eisenerzlagerstätten in grofser Zahl finden und dafs an der Nordküste Marokkos bei Tanger ein Magnetitstock zu Tage ausgeht, weist darauf hin, dafs auch dieses Land reichhaltige Eisenerzlagerstätten besitzt, was von Forschungsreisenden bestätigt wird. Reiche Eisenerzlager mit Spuren eines alten Bergbaus sollen sich bei Abdas in 800 m Meereshöhe und der Nachbarschaft junger Eruptivgesteine finden. — Bei der Unsicherheit der Verkehrsstrafsen ist nicht einmal an eine genauere Erforschung Marokkos, geschweige denn an die Eröffnung eines Bergbaus zu denken.

II. Die Eisenerzvorkommen Algeriens.

Die Eisenerzvorkommen Algeriens lassen sich in 3 Hauptgruppen zusammenfassen, in eine westalgerische im Departement Oran, eine mittelalgerische im Departement Algier und eine ostalgerische im Departement Constantine.

1. Die westalgerischen Eisenerzvorkommen. Sie finden sich innerhalb des Küstenstreifens, welcher sich von dem Hafen Beni-Saf an der Mündung des Flüfschens Tafna (80 km östlich der marokkanischen Grenze) bis Oran und von da bis zum Kap Ferrat bei Arzew erstreckt.

Die westlichsten Gewinnungsstätten von Eisenerzen in Algier sind, abgesehen von einem wenig bekannten südwestlich der Stadt Tlemcen gelegenen Vorkommen, die zwischen Nemours und Garrouban gelegenen Tagebaue von Rar-el-Maden und Sidi Jakoub. Aufserdem gibt es dort eine gröfsere Anzahl weniger wichtiger Ablagerungen. Die Grube Rar-el-Maden („Erzloch"), an der deutsches Kapital beteiligt ist (siehe Jahrgang 1899 S. 669 dieser Zeitschrift), liegt etwa 7 km südlich des Hafens von Honaïne, mit welchem sie durch eine Drahtseilbahn verbunden ist. Der Betrieb ist seit etwa 5 Jahren aufgenommen. Das Erz, Roteisenstein, hat einen durchschnittlichen Eisengehalt von 51 bis 52 %; sehr wertvoll wird es durch die starke Manganbeimischung (7 bis 10 %). Das Lager stellt sich als eine Kontaktlagerstätte zwischen Kalk und Schiefer dar, seine Länge beträgt 130 m, seine Breite 50 m; nach der Teufe zu wurde durch ein Bohrloch Erz bis zu 57 m festgestellt. Das an der Oberfläche der Lagerstätte anstehende Mineral ist etwas verwittert und zerfällt schon unter geringem Druck in Stücke von Graupengröfse. Nach der Teufe zu wird das Erz härter und stückiger. Die Lagerstätte wird gegenwärtig mit Tagebau in Etagen gewonnen. Die Aufnahme des unterirdischen Betriebes ist durch die Anlage eines Förderschachtes vorbereitet. An der Verladebrücke der Drahtseilbahn wird das Erz in Körbe gefüllt und in diesen auf 10 bis 14 t fassenden Leichterschiffen den auf der Reede liegenden Dampfern zugeführt. Es soll möglich sein, nach diesem Verfahren täglich bis 2000 t zu verladen. Die Kosten der Gewinnung dürften die der etwas komplizierten Verladung kaum erreichen. In der Grube Sidi Jakoub steht Brauneisenstein in mächtigen Stöcken an. Der früher sehr flott betriebene Abbau mufste eingestellt werden, da das Erz bei den nach der Teufe zu wachsenden Betriebskosten und der

durch die schlechten Wege erheblich verteuerten Achsenfracht sich zu hoch im Preise stellte.

Der weitaus gröfste Teil der algerischen Eisenerzförderung entstammt dem weiter östlich gelegenen Bezirk Tafna, den der Verfasser im Auftrage der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ besucht hat.

Die Gruben von Beni-Saf, so genannt nach dem benachbarten aufblühenden Hafenflecken, liegen am Einflufs des Flüfschens Tafna in das Meer und unweit der Insel Raschgoun. Sie gehören der Compagnie des minerais du fer magnétique de Mokta-el-Hadid, welche ihren Sitz in Paris hat und über ein Aktienkapital von 20 Millionen Frs. verfügt. Diese Gesellschaft, welche sich in Nordafrika eine Art Eisenerzmonopol geschaffen hat, führt ihren Namen nach der früher sehr bedeutenden, jetzt gröfstenteils abgebauten Grube Mokta-el-Hadid im Departement Constantine. Nach dem Abbau des Vorkommens von Beni-Saf, welcher bei der Grofsartigkeit der Lagerstätte erst in geraumer Zeit beendigt sein dürfte, wird die Gesellschaft den Schwerpunkt ihres Betriebes in das ihr bereits gehörige reiche Eisenerzlager von Tabarka an der tunesischen Nordküste verlegen. Auch in Europa verfügt die Gesellschaft Mokta-el-Hadid über einen grofsen Bergwerksbesitz. Ihr gehören ausgedehnte Steinkohlenkonzessionen im Departement Gard (Süd-Frankreich) und im Donetzbecken, sowie bedeutende Eisenerzfelder bei Krivoi Rog (Süd-Rufsland). Der Liebenswürdigkeit der Direktoren dieser Gesellschaft, der HH. de Billy in Paris und Castanié in Oran, verdankt es der Verfasser, dafs es ihm bei der Kürze der verfügbaren Zeit gelang, sich einen Einblick in den nordafrikanischen Eisenerzbergbau zu verschaffen.

Die Tagebaue von Beni-Saf sind nur 3 bis 4 km von der Küste entfernt, welche hier, wie fast überall im westlichen Algier, sehr steil gegen das Meer abfällt. Zu Land ist Beni-Saf durch die Eisenbahn Oran—Ain Temouchent und eine mehrstündige Wagenfahrt zu erreichen. Der Grubenbetrieb wird an mehreren Förderstellen geführt, von denen die Grube Rar-el-Baroud („Pulverhöhle“) die wichtigste ist. Dieses Vorkommen setzt sich aus einer Reihe von Stöcken zusammen, welche durch mehr oder minder eingeschnürte Zwischenmittel verbunden sind. Die Mächtigkeit der Stöcke beträgt bis zu 100 m, die der Zwischenmittel sinkt selten unter 20 m. Die durchschnittliche Mächtigkeit der gesamten Lagerstätte kann zu 50 m angenommen werden. Wie das nachstehend gegebene Süd-Nordprofil (Abbildung 1)* zeigt, ist das Erzlager zusammen mit einer hangenden Kalkkonglomeratbank keilförmig in Schiefer eingelagert. Am Ausgehenden findet sich zwischen Kalkkonglomeraten und Erzen eine Schiefereinlagerung von geringerer Mächtigkeit. Diese Art der Ablagerung macht es wahrscheinlich, dafs die untere Kante des eingeschnittenen Gebirgskeiles mit einer Verwerfungsspalte zusammenfällt. Durch dieselbe sind jedenfalls in der Bildungsperiode des unteren Miocän, des Cartenien des französischen Geologen Pomel, eisenreiche Thermalwasser eingedrungen, welche die liegenden Gesteinsmassen des Gebirgskeiles stark mit Eisen imprägnierten. Das geologische Alter der Schiefer, welche den Kalkerzkeil umgeben, ist nicht sicher festgestellt. Jedenfalls sind sie vorjurassisch. Sie werden nach aufsen hin gürtelförmig von dem Miocän und der Kreide zugehörigen Gebirgsschichten umlagert. Der südliche Teil der Lagerstätte ist durch das miocäne Meer zerstört worden; es findet sich dort im Sande dieser Stufe ein-

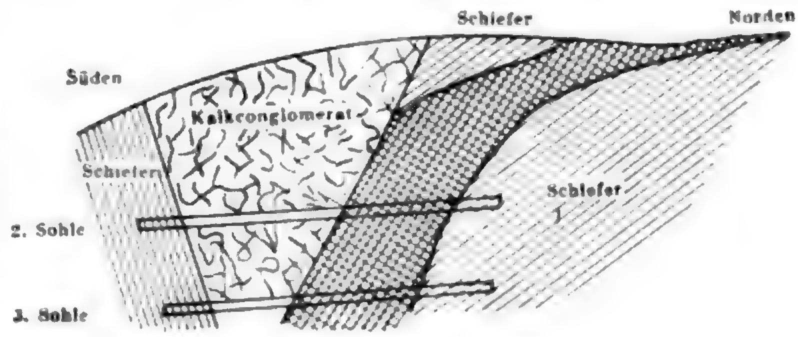


Abbildung 1.

gelagert ein Durcheinander von mächtigen Erz-, Kalk- und Schieferblöcken. Die Lagerstätte fällt steil nach Süden ein, das Generalstreichen ist von SSO nach NNO gerichtet. Die erzführenden Partien lassen sich in dem Ausgehenden auf etwa 1400 m Erstreckung verfolgen. Die Längsausdehnung der darauf betriebenen Tagebaue beträgt etwa 700 m. Nach der Teufe zu ist das Niedersetzen der Erzführung noch nicht festgestellt. Eine erhebliche Abnahme der Mächtigkeit läfst sich bei der gegenwärtig in Vorrichtung befindlichen Sohle, welche etwa 90 m unter der 1. Sohle angesetzt ist, noch nicht bemerken. Das Lager wird hie und da von starken Schnüren und kleinen Gängen eines festeren Eisenglanzes durchzogen. Kalkeinlagerungen finden sich in Schnüren, Nestern und Linsen allenthalben im Erz. Die Kalklinsen erreichen bis zu 25 m Durchmesser, sind an den Rändern stark zerfressen und weisen einen hohen Kieselsäuregehalt auf. Im Kontakt mit den Erzen nimmt der bald grau, bald rot gefärbte Kalkstein einen hohen Tongehalt an und geht oft ganz in Caolin über.

Das Erz, ein dunkelroter bis blauschwarzer Roteisenstein, ist sehr zerreiblich, zerfällt unter

* Die Profilzeichnungen sind nach Fuchs und de Launay wiedergegeben.

Druck in Staub und stellt ein vorzügliches Material für Hämatit- und Bessemerroheisen dar. Vier von dem Verfasser an verschiedenen, etwa 150 m voneinander entfernten Stellen der Lagerstätte entnommene Proben setzen sich nach der von dem Chefchemiker Reinhardt der Hütte Phönix ausgeführten Analyse aus folgenden Hauptbestandteilen zusammen:

	Roteisenstein			Eisenglanzprobe
	Probe I	Probe II	Probe III	
Fe	56,15	64,70	65,95	59,32
Mn	1,94	0,840	1,66	0,229
P	0,028	0,038	0,039	0,027
SiO_2	2,29	1,22	0,463	5,26

Nach den Angaben einer grofsen Rotterdamer Erz-Importfirma ist die Zusammensetzung der aus der Grube Baroud geförderten Tafnaerze und der an einer weiter ins Land hineingelegenen Förderstelle gewonnenen Brickaerze nach einer approximativen Analyse folgende:

	Tafnaerz	Brickaerz
Fe_2O_3	84,64	75,714
MnO	2,67	2,104
Al_2O_3	2,12	0,736
$BaSO_4$	0,10	0,140
CaO	1,73	5,950
MgO	0,11	0,469
SiO_2	4,15	5,55
CO_2	1,24	5.10
ZnO	—	Spur
S	0,03	0,022
P	0,015	0,028
As	—	Spur
H_2O gebunden . . .	3,00	3,20
Sa.	99,805 %	100,013 %

Der Feuchtigkeitsgehalt der Brickaprobe betrug 2,27 %, der Eisengehalt bei Trocknung in 117° C. 53,70 %. An den Grenzen der Lagerstätte nimmt das Erz infolge des zunehmenden Kalkgehaltes eine graue Färbung an. Der Eisengehalt sinkt dabei auf 40 bis 45 %. Im übrigen ist der Eisengehalt der Tafnaerze ein sehr gleichmäfsiger. Er bleibt selten unter 59 % und erreicht oft 60 und 61 %. Das Fördergut fällt als 15 bis 30 % Stückerz, 20 bis 35 % Graupenerz und 50 % Feinerz. Das Brickaerz ist ungleichmäfsiger in seiner Zusammensetzung und gewöhnlich auch rauher als das Tafnaerz. Sein Eisengehalt schwankt zwischen 52 und 56 %. Infolge der gröfseren Härte fallen mehr (35 bis 50 %) Stücke und daneben 25 bis 40 % Graupen- und 25 % Feinerz.

Der Betrieb der Grube Baroud weist so viele Eigentümlichkeiten auf, dafs es angebracht erscheint, an der Hand der Grubenrisse (Tafel XIV) eine kurze Beschreibung desselben zu geben.

Die Erzstöcke werden mit Etagenbau gewonnen, der auf drei Sohlen geführt wird. Eine vierte Sohle ist in der Vorrichtung begriffen. Der Abstand zwischen dem Ausgehenden der Lagerstätte und der obersten Sohle beträgt etwas über 45 m, der zwischen der ersten und zweiten Sohle etwa 25 m und der zwischen der dritten und vierten Sohle etwa 40 m. Die Förderstollen der einzelnen Sohlen sind mit ziemlicher Steigung meistens in Nebengestein in den Berg getrieben. An die Stollen ist ein System, teilweise über, teilweise unter Tage, angelegter Bremsberge und Verbindungsstrecken angeschlossen, welches die bei dem französischen Bergmann sehr beliebte automatische Förderung ermöglicht. Ihr Wesen besteht darin, dafs die leeren Wagen durch Förderhaspel oder Lokomotiven über die im Aufrifs erkennbaren Bremsberge bezw. ansteigenden Strecken auf einen höchsten Punkt der Bahn gebracht werden und von dort aus durch ihre eigene Schwerkraft auf dem fallenden Geleise nach den Beladungsstellen und dann weiter nach dem Stollenausgang laufen. Die Wege der leeren und vollen Wagen sind in dem südnördlichen Aufrifs (Tafel XIV) bezeichnet. Der Stollenmund, auch der untersten Sohle, liegt bei Grube Baroud so hoch über dem Meeresniveau, dafs eine gewaltige Sturzhöhe die Anschüttung riesiger Erzhalden (stocks) ermöglicht. Das vorbeschriebene Fördersystem ist dann billig, wenn ein grofser Teil der Verbindungsstrecken, wie an den Bergeshängen der Grube Baroud, an Tage geführt werden kann. Sind dagegen unterirdische Strecken erforderlich, so werden die auszuführenden Gesteinsarbeiten die Kosten so erhöhen, dafs ein wirtschaftlicher Betrieb ausgeschlossen erscheint.

Der Abbau der einzelnen Etagenabschnitte wird in den reicheren Partien der Lagerstätte nach derselben Methode geführt, nach welcher in den Kalkbrüchen von Rüdersdorf bei Berlin gearbeitet wird. In die stehende Erzwand von 6 bis 8 m Höhe werden mit kurzen Seitenabständen (1,5 bis 2,5 m) eine Reihe kleiner Stollen bis zu 25 m Länge getrieben. Diese Stollen werden dann durch in kurzen Seitenabständen nebeneinander angesetzte Querstrecken so durchkreuzt, dafs Pfeiler von etwa quadratischer Grundfläche stehen bleiben. Die letzteren haut man zunächst, soweit es die Sicherheit zuläfst, ab und versieht sie rundum mit Sprengbohrlöchern, welche mit Dynamit oder Pulver geladen und alle zu gleicher Zeit abgetan werden. Durch die Gewalt dieser Masse explodierender Schüsse werden Erzwände losgelöst, welche bis 50 000 t Erz zu äufserst geringen Gewinnungskosten liefern. Von dem Grunde der Tagebaue sind nach den unteren Sohlen Rollen so abgesenkt (siehe Aufrifs Tafel XIV), dafs sie in unmittelbarer Nähe der Förderstollen niederkommen. Diese Rollen stellen sich sehr billig, da sie meistens im Erze stehen. Das Rollentiefste ist durch eine seitliche, gewöhnlich mit

einer Schiebetür verschlossene Öffnung mit dem Stollen in Durchschlag gebracht. Das Erz wird im Tagebau zunächst zerkleinert und einer oberflächlichen Handscheidung unterworfen. Arme Partien der Lagerstätte werden beim Abbau soweit als möglich umgangen. Das gewonnene Haufwerk und die mitfallenden Berge stürzt man in getrennte Rollen und verfüllt sie aus diesen in die selbsttätig heranfahrenden Förderwagen. Die letzteren fassen je 3 t und sind an beiden Kopfenden mit Klapptüren versehen. Ist die Beladung beendet, so wird der zwischen die Räder der Wagen gesteckte Bremsknüppel entfernt, worauf die Wagen ihre Bewegung bis zum Endpunkt der fallenden Strecke fortsetzen. Von dort aus werden sie über die Bremsberge zum Sturzplatze der mächtigen, oft mehrere Hunderttausend Tonnen umfassenden Erzhalden gefördert. Etwa in mittlerer Haldenhöhe mündet die Grubenbahn von der Gewinnungsstätte Dar-Rih ein. Noch tiefer liegen die Geleise der Bahn nach Camerata, dessen Lagerstätte gegenwärtig zum Abbau vor-

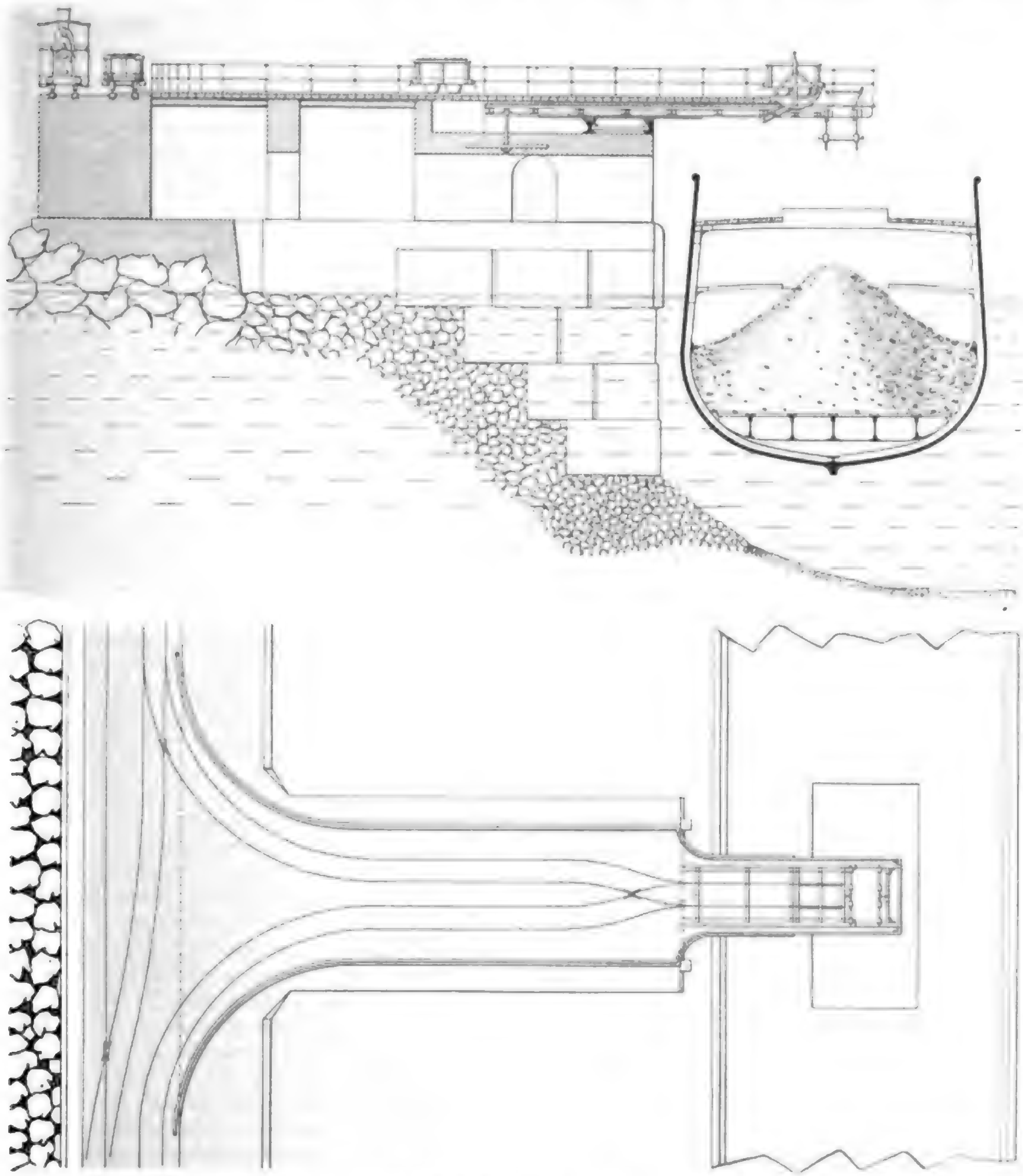


Abbildung 2. Die Verladeeinrichtung des Hafens von „Beni-Saf“.

gerichtet wird. An dem Fufse der Erzhalde setzt die Bahn an, welche zur Verladestelle in dem Hafen führt. Den Transport der Erzwagen bewirken hier zwei kleine Dampflokomotiven, welche Züge von je 16 Wagen ziehen.

Der Hafen Beni-Saf ist ein öffentlicher, dient aber hauptsächlich den Interessen der Gesellschaft Mokta, welche ihn unter Aufwendung erheblicher Mittel erbaut hat und unterhält. Da die Gestalt der Küste hier die Anlage eines Hafens sehr wenig unterstützte, konnte ein sicherer Ankerplatz nur durch ein Molensystem geschaffen werden. Die westliche Mole bildet das Fundament der Kaimauer, welche die Doppelgeleise der Hafenbahn trägt. An die Kaimauer ist im rechten Winkel ein Mauerstück angesetzt, auf welchem die in Abbild. 2 dargestellte Verladevorrichtung, bestehend aus einer über die Schiffe hinausragenden und mit einem Kopfwipper ausgerüsteten Brücke, errichtet ist. Bei aller Einfachheit gestattet die Anlage, stündlich 300 t zu verladen. Da die Beni-Saf anlaufenden Dampfer gewöhnlich ein Fassungsvermögen von 4000 bis 5000 t haben, so kann die Beladung derselben in zwei Tagen bequem erfolgen. Die Belegschaft der Grube Baroud umfafst gegenwärtig etwa 800 Mann, von denen die Erzgewinnung noch nicht einmal die Hälfte in Anspruch nimmt. Das andere Personal ist bei der Vorrichtung, der Förderung und Verladung beschäftigt. Die grofse Mehrzahl der Arbeiter sind Araber marokkanischer Herkunft, welche arbeitsamer sein sollen als ihre algerischen Stammesgenossen. Dazu kommt ein geringer Prozentsatz Neger (Sudanesen). Der tägliche Arbeitslohn schwankt zwischen 1,60 und 1,80 *M*.

Die Grube Baroud ist im Jahre 1875 angehauen. Sie lieferte bereits im Jahre 1888 250 000 t Erz, welches zum Preise von 6,80 *M* für 1 t abgesetzt wurde. Im ganzen wurden aus der Lagerstätte bisher, wie bereits erwähnt, über 6 000 000 t Eisenstein gefördert. Genauere Angaben über die Gewinnungskosten waren von der Grubenverwaltung nicht zu erhalten. Da die Tagesleistung, auf den Kopf der Gesammtbelegschaft berechnet, beinahe 1,7 t, die reine Häuerleistung bis zu 6 t erreicht, stellt sich der Arbeitslohn für 1 t auf etwa 1 *M*. Macht man für die Verzinsungs-, Amortisations-, die sonstigen Gewinnungs-, Förderungs-, Verladungs- und Generalunkosten nach Erfahrungssätzen bei ähnlichen Vorkommen einen Zuschlag von 50 % des Arbeitslohnes, so erhält man die Gesamt-Selbstkosten der Tonne zu allerhöchstens 1,50 *M*. Der Verkaufspreis richtet sich nach der Lage des europäischen Marktes, kann aber zu mindestens 6 *M* f. d. Tonne (s. Tabelle 1) angenommen werden. Das Zusammentreffen aufserordentlich günstiger Lagerungs-, Gewinnungs- und Absatzverhältnisse macht die Grube Baroud zu einer Art Schlaraffenbergbau, welcher der Besitzerin einen reichen Gewinn abwirft.

In der Nähe von Beni-Saf finden sich aufser den bereits erwähnten Lagerstätten von Dar-Rih und Camerata noch die teilweise abgebauten Vorkommen von Sidi-Saf und Tenikrent. Die Lagerstätten von Dar-Rih und Camerata stellen, wie sich am Ausgehenden verfolgen läfst, eine Fortsetzung der Erzführung der Grube Baroud dar. Von der letzteren wird nach Camerata ein Förderstollen von 2400 km Länge getrieben. Die Erze haben sich hier weniger gut aufgeschlossen als in dem Hauptbetrieb. Der Eisengehalt der verschiedenen Partien ist ein sehr unregelmäfsiger, auch keilt die Erzführung nach der Teufe zu viel früher aus als in der Grube Baroud.

Weiter östlich, zwischen Beni-Saf und Oran, liegt die Grube Haouaria, welche in den siebziger Jahren zuerst von einer englischen und dann von einer französischen Firma betrieben wurde. Die Belegschaft bezifferte sich im Jahre 1874 auf 200 Mann. Der geförderte Eisenstein enthielt 47 bis 54 % Eisen und $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ % Mangan. Auch dieses Vorkommen soll nur teilweise abgebaut sein.

Östlich von der Stadt Oran, welche einen sehr guten Hafen hat, zwischen dieser und dem etwa 40 km weiter östlich gelegenen Hafenort Arzew, stehen in der Nähe der Vorgebirge Ferrat und Falcon Eisenerze an, welche ähnlich entstanden zu sein scheinen wie die von Beni-Saf. Am Kap Ferrat findet sich ein reiches Brauneisensteinlager; in den Konzessionen Tazout und Djebel-Borosse haben Aufschlufsarbeiten von geringem Umfang das Vorhandensein bauwürdiger Roteisensteingänge ergeben. Der Eisengehalt soll im Minimum 45 % betragen, sich aber in ausgedehnten Partien der Vorkommen bis zu 60 % heben. Während die Abfuhr bei diesen Vorkommen bei der Nähe der Küste nur verhältnismäfsig geringe Kosten verursachen wird, können weiter im Land hinein aufgeschlossene Lagerstätten dieses Bezirks bei dem Mangel oder der schlechten Beschaffenheit der Transportwege vorläufig keine Bedeutung beanspruchen.

2. Die mittelalgerische Gruppe. Sie liegt in dem Departement Algier in einem etwa 40 km breiten Küstenstreifen zwischen den Städten Tenes und Dellys. Die Vorkommen sind hier weniger konzentriert als in Oran, sondern über die ganze Küstenregion hin verstreut. So finden sich Eisenerze in der Umgebung der Orte Tenes, St. Cyprienne des Attafs (östlich von Orleansville), Cherchel, Miliannah, Blidah, Menerville und östlich von der Stadt Algier in dem Djudjuragebirge. Im Abbau steht gegenwärtig keines der Vorkommen.

In der Nähe von Tenes sind die Vorkommen von Djebel-Hadid und Beni-Aguil bekannt. In

dem ersteren ist ein Roteisenstock bis in beträchtliche Tiefe niedersetzend aufgeschlossen worden. Die Konzession der Gräberei Beni-Aguil deckt sich mit einem Kupfererzfeld und enthält eine Eisenerzlagerstätte, deren Abbau guten Erfolg verspricht. Wichtigere Vorkommen wurden in der Umgebung von St. Cyprienne des Attafs entdeckt. Hier findet sich etwa 21 km östlich von Orleansville beim Bahnhofe Temoulaga eine in den siebziger Jahren teilweise abgebaute Roteisensteinlagerstätte von grofser Ausdehnung, welche ein Eisenerz mit einem mittleren Eisengehalt von 58 % lieferte. Das Muttergestein ist auch hier ein älterer, durch eisenreiche Wasser imprägnierter Kalk. Zu derselben Zeit stand auch der etwas südlich von Temoulaga gelegene Tagebau von Tiberkanin im Betrieb. Dort sollen 2 mächtige Gänge von hochhaltigem Roteisenstein anstehen. Bei dem Bahnhofe von St. Cyprienne des Attafs selbst und auf beiden Ufern des etwas östlich davon gelegenen Baches Qued Rouina wurde ebenfalls in den siebziger Jahren ein edler, aber sehr weicher, in Kalken abgelagerter Roteisenstein durch Tagebau gewonnen.

In der Umgebung von Cherchel sind eine Reihe reichhaltiger Vorkommen aufgeschlossen, von denen die von Messelmoun und Gourayas die gröfste Bedeutung haben. Bei der Nähe der Häfen Cherchel und Gourayas lägen die Transportverhältnisse hier sehr günstig; der Grund dafür, dafs man trotzdem die früher betriebene Gewinnung eingestellt hat, dürfte in den schädlichen Beimengungen des Eisensteins zu suchen sein, der bei einem hohen Eisengehalt bis zu mehreren Prozenten Kupfer und Schwerspat führt. Bei Gourayas steht in mächtigen im Mergel auftretenden Gängen Spateisenstein an, welcher nach den Ausgehenden zu in Roteisensteine umgewandelt ist. Die Lagerstätte wurde zu Anfang der siebziger Jahre von der französischen Châtillon et Commentry Compagnie vorübergehend in Bau genommen. Der englischen The Wigan Coal and Iron Co., welche die 18 km westlich des Hafens Cherchel gelegene Grube Messelmoun betrieb, gelang es längere Zeit, aus den reineren Erzen ein Roheisen herzustellen, welches an der eingegossenen Marke „Messelmoun“ kenntlich und auf dem englischen Markte sehr beliebt war. Doch wurden die Erze beim Fortschreiten des Abbaus so unrein, dafs der Betrieb im Jahre 1881 eingestellt wurde. Vorkommen ähnlicher Art finden sich in demselben Bezirke bei Sidi-Sliman, Kef-el-Ambeur und anderen Punkten.

Von den Erzlagerstätten in der Umgegend von Miliannah besitzt nur die etwa $1\frac{1}{2}$ km nördlich des Ortes gelegene Grube von Zaccar-Rharbi einige Bedeutung. Die grofse Entfernung zum Meere liefs den früher aufgenommenen Betrieb bald zum Erliegen kommen. Auf dieses Vorkommen hin wollte, wie bereits erwähnt, Abd-el-Kader eine eigene algerische Eisenindustrie begründen.

Die Erzvorkommen in der Nähe von Blidah weisen durchweg hohen Eisengehalt auf; doch wird auch hier der Wert der Erze durch starken Schwefel- und Kupfergehalt herabgesetzt. Dieser Umstand hat zur Einstellung der 9 km westlich von Blidah gelegenen Soumahgrube geführt, welche früher von der Soumah-Tafna-Compagnie, der Vorgängerin der Mokta-Compagnie im Besitze von Beni-Saf, betrieben wurde. In kalkreichen Schiefern tritt hier ein über 4 km anhaltendes Brauneisensteinlager mit einem mittleren Eisengehalt von 60 bis 65 % auf; nach der Teufe zu setzt die Erzführung in Spateisenstein um und keilt bald aus. Geringhaltigere und stark verunreinigte Erze stehen in der etwas weiter von Blidah gelegenen Konzession Bouïam an.

Vielversprechende Aufschlüsse wurden in neuerer Zeit in der Umgebung des östlich von der Stadt Algier, mitten zwischen dieser und Dellys gelegenen Städtchens Menerville gemacht. Die Natur dieser Lagerstätten ist eine andere als bei den bisher beschriebenen Vorkommen. Ein Gemisch von Brauneisenstein und Eisenoxydul führende Gänge treten in den alten Schiefern auf. Ihre Entstehung ist jedenfalls auf die Durchbrüche eruptiver Gesteine zurückzuführen, welche für den geologischen Aufbau dieser Gegend charakteristisch sind. Der Betrieb der auf diese Vorkommen verliehenen Konzessionen, von denen die von Aïn Oudrer die bedeutendste zu sein scheint, soll in der nächsten Zeit aufgenommen werden. Mit der Erwähnung einiger noch nicht näher bekannter Roteisensteinvorkommen in dem Djurjuragebirge sei die Besprechung der mittelalgerischen Gruppe abgeschlossen.

3. Die ostalgerische Gruppe. Die Küstengegend des Departements Constantine wird von einer Kette von Eisenerzvorkommen durchzogen, welche in der Nähe der Orte Bougie, Djidjelli, Collo, Philippeville und Bona gröfsere Bedeutung annehmen. Die Entfernung bis zur Küste beträgt gewöhnlich nur 20 bis 30 km. Weiter ins Land hinein liegen 60 km und mehr von der Küste entfernt Lagerstätten bei Setif, Guelma, Aïn-Beida und Soukahras. In der Umgebung von Bougie und Djidjelli streichen zahlreiche Vorkommen zu Tage aus. Die Erzführung besteht gewöhnlich in einem innigen Gemische von Braun- und Roteisenstein. In den Gruben von Kandirou (20 km südöstlich von Bougie) und Beni-Guendouz, welche beide früher von den Arabern betrieben wurden, soll in nächster Zeit mit den Aufschlufsarbeiten begonnen werden. Der Eisenstein, besonders des

letzteren Vorkommens, soll von der vorzüglichsten Qualität sein. 15 km von Bougie steht auf einem Berge bei 520 m Höhe ein bedeutendes Lager von Roteisenstein in Nummulitenkalken an. Bei dem Kap Cavallo soll ein 2 m mächtiges Brauneisensteinlager, an der Lokalität Tadergout ein über 2 km durchsetzendes, bis 7 m mächtiges Lager von Roteisenstein aufgeschlossen sein. Hochmanganhaltig ist der Eisenstein von der Örtlichkeit Iselan. In dieser Gegend, welche noch sehr wenig durchforscht ist, finden sich auch häufig Schwefelkiesablagerungen. Bei der Örtlichkeit Mansouviah bei Qued Marka, 8 km von Bougie und dem Meere, hat man ein Schwefelkieslager von 10 bis 15 m Mächtigkeit mit einem Vorrat von 3- bis 400 000 t entdeckt. Ein anderes Vorkommen hat 100 m Länge bei 20 m Breite. Die wichtigste Lagerstätte in der Umgebung von Collo ist die von Aïn Sedma, 11 km nordöstlich dieser Stadt. In der Nähe des dort aus den jüngeren Schichten emportauchenden Gneismassivs finden sich linsenartige Vorkommen von Schwefelkies, Magnet- und Brauneisenstein in Eruptivgesteinen.

Zur Ausbeutung der gröfstenteils dem Staat gehörigen Konzessionen in der Umgegend von Collo bildete sich 1877 in Paris eine Gesellschaft, welche als Konkurrentin der Mokta-Gesellschaft, aber gänzlich erfolglos auftrat. Die Eisenerzgewinnung in Aïn Sedma wurde im Jahre 1885 eingestellt, seit 1898 ist der Abbau des Schwefelkieses wieder aufgenommen.

In der Umgegend von Philippeville, hauptsächlich östlich von diesem Hafenorte, ist eine Reihe von Eisenerzlagerstätten aufgeschlossen, welche, ohne gerade hervorragend reich zu sein, sonstiger günstiger Verhältnisse halber abbauwürdig erscheinen. Das wichtigste Vorkommen ist das der seit 1866 stilliegenden Grube Filfila, 16 km östlich von Philippeville. Die Konzession liegt dicht am Meere und umfafst etwa 16 qkm. Das Lager zieht sich ringartig um den quellenreichen Filfilaberg. Seine Erzführung besteht in Magnet-, Rot- und Brauneisensteinflözen von wechselnder Mächtigkeit, welche durch Lagen eines roten, stark eisenschüssigen Tones oder Schiefers getrennt werden.

Wie die Mächtigkeit, so ist auch das Einfallen der erzführenden Schichten sehr verschieden. Im allgemeinen sind aber die Aussichten für die Eröffnung des Betriebes sehr günstig. Die Bildung des Erzlagers ist jedenfalls auf eisenhaltige Quellen zurückzuführen, welche in den Spalten zwischen den Schiefern, Kalken und in der Nähe anstehenden Eruptivgesteinen emporstiegen und je nach Temperatur und Druck ihren Eisengehalt als Rot-, Magnet- oder Brauneisenstein zur Ablagerung brachten. In der Ecole des mines zu Paris und auf englischen Hüttenwerken ausgeführte Analysen ergaben folgende Zusammensetzung der verschiedenen Eisensteinarten:

1. Nach Analysen der Ecole des mines in Paris:

Gehalt an:	Brauneisenstein %	Roteisenstein %	Magneteisenstein %
Fe_2O_3	99,20	91,8	96,30
CaO		0,2	0,10
Al_2O_3		0,5	0,3
SiO_2	0,60	1,6	1,3
Mn_2O_3		—	0,06
MgO		0,05	0,20
H_2SO_4		0,02	—
Phosphorsäure	0,005	0,08	0,06
Glühverlust		5,60	1,60
Zusammen	99,805	99,85	99,92
Eisenausbringen der Probe	70	63	66

2. Nach in Newcastle-on-Tyne gemachten Analysen des Brauneisensteines:

Gehalt an:	Brauneisensteinprobe I	II
Metallischem Eisen	71,39	70,25
Unlöslichen Substanzen	0,93	1,07
Phosphorsäure	0,08	0,06
Schwefel	0,06	0,05

Auf einem französischen Hüttenwerke wurden aus zwei verschiedenen Erzarten von Filfila 72 % dunkelgraues, bezw. 73,20 % lichtgraues Roheisen erschmolzen. Die Lagerstätte ist durch gröfsere Aufschlufsarbeiten (Schürf-Gräben und Stollen, einfallende Strecken und saigere Schürfschächtchen) eingehend untersucht worden. Besitzer der Konzession ist gegenwärtig die Firma Lessueur et Cie. zu Philippeville. In dem Tale Qued Rira, in welchem dieses Vorkommen liegt, sind an den östlichen und nördlichen Bergeshängen noch mehrere zu Tage ausgehende Lagerstätten festgestellt, von denen eine nach der Schätzung des Bezirks-Bergingenieurs über einen Vorrat von mindestens 2 Millionen Tonnen verfügen soll. In den Gruben Aïn-Ben-Merouan und Fendeck, den seitlichen Fortsetzungen des Filfila-Vorkommens, liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei diesem. Der Betrieb soll nach Erbauung einer von Philippeville nach Filfila projektierten 19 km langen Bahn aufgenommen werden. Die Transport- und Verladungskosten werden auf etwa 2 ℳ f. 1 t veranschlagt.

Die gröfsten Eisenerzschätze der ostalgerischen Gruppe enthält die Umgebung von Bona. Das Vorkommen, welches durch seine grofse Ergiebigkeit, den hohen Eisengehalt und die Reinheit seiner Erze den Ruf des algerischen Eisensteines begründet hat, ist das von Aïn-Mokra oder Mokta-el-Hadid, welches schon in der Vandalenzeit gebaut worden ist. Mokta-el-Hadid liegt südlich des Gebirgszugs, der sich vom Kap de Fer bis zum See Fezzara erstreckt; es ist mit dem östlich gelegenen Hafen von Bona durch eine von der Grubenbesitzerin gebaute Erztransport-

bahn von 33 km Länge verbunden. Auf die Aufschlüsse in der Umgegend von Mokta sind neben der Konzession Aïn Mokra die ebenfalls im Betrieb stehenden Gruben Karésas, Bou, Hamra, Meboudja und El-Mkinnen verliehen, deren Erze nach der Zusammensetzung und der Art des Vorkommens den von Aïn Mokra aufserordentlich ähnlich sind. Neben den Lagerstätten der vorgenannten Gruben finden sich Vorkommen von geringerer Wichtigkeit, so ein Erzbutzen von etwa 120 m Länge und 20 m Mächtigkeit in der Nähe bei Medja Rassout an dem nach Bona gelegenen äufsersten Ende des Sees Fezzara. Sehr reich an Eisenstein-Butzen und -Nestern sind auch die stark amphibolitführenden grünen Glimmerschiefer, welche am Kap de Garde 12 km nördlich von Bona anstehen.

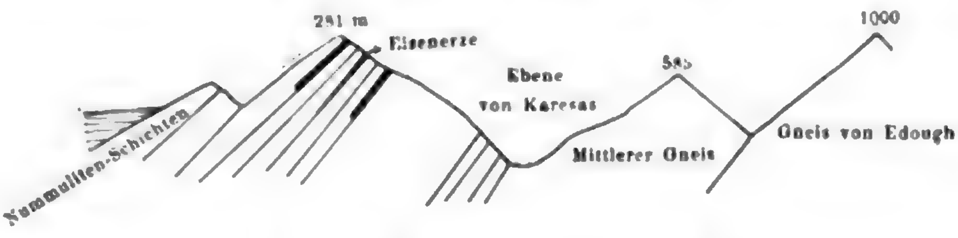


Abbildung 3. Profil des Gebirges von Mokta el Hadid.

Die Eisenerze von Aïn Mokra treten in dem inselartig aus der Kreide hervorragenden, aus Gneisen und Glimmerschiefern zusammengesetzten Massiv auf, dessen Grundstock der alte Gneis von Edough bildet (Abb. 3). Auf denselben folgt zunächst eine starke Gneisschicht, welche häufig von dünnen Pyroxenitschichten durchsetzt wird. Diesen mittleren Gneis überlagert ein granatführender Glimmerschiefer mit mächtigen Zwischenbändern von metamorphen Kalken und Tonschiefern. In einer grofsen linsenartigen Ablagerung der letzteren, welche sich durch drei Hügel und insgesamt über 2 km Längserstreckung fortsetzt, finden sich die Eisenerze in einzelnen stockartigen Ablagerungen, welche vielfach durch Zwischenmittel perlschnurartig verbunden, manchmal aber auch durch taube Partien getrennt sind. Die Hauptstreichlinie verläuft von NW nach SO. Das Einfallen beträgt im westlichen Teile des Lagers etwa 30°; im östlichen gilt dieser Neigungswinkel nur für den oberen Teil des Vorkommens, während der untere eine steilere Neigung annimmt. Die Mächtigkeit ist, wie das nachstehend gegebene NS-Profil (Abb. 4) erkennen läfst, eine stark schwankende. Während sie häufig auf 60 m und darüber, bis 95 m, steigt, beträgt sie im Hauptlager durchschnittlich 8 bis 10 m, und nimmt in gröfserer Teufe gleichmäfsig und schnell ab. Die ursprünglich vorhandenen Erzvorräte beliefen sich auf etwa 15 Millionen Tonnen. Einer der Stöcke im westlichen Teile des Lagers lieferte allein 800 000 t. Die Erzführung nimmt nach der Teufe und nach Westen zu allmählich ab und macht schliefslich tonigen und kalkigen Partien Platz. Im Osten ist sie durch eine Verwerfung abgeschnitten.

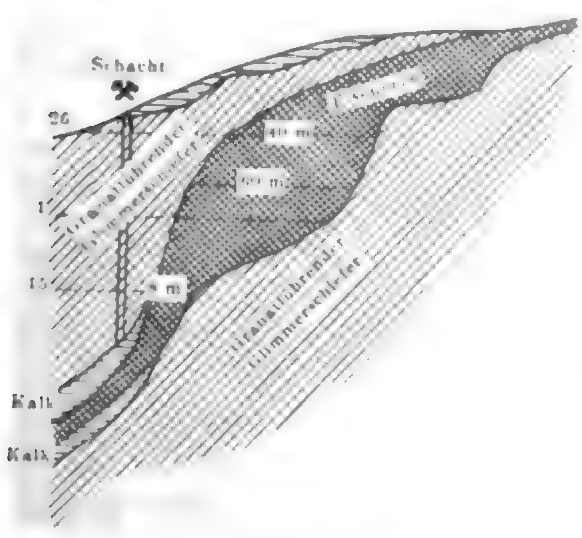


Abbildung 4.

In der Mitte der Lagerstätte zeigt das Erz rote Farbe und stellt sich als ein inniges Gemisch von Braun- und Magneteisenstein dar. In den Grenzzonen geht die rote Farbe des Erzes durch den zunehmenden Kalkgehalt in eine graue über. Auch herrscht hier der Magneteisenstein vor. Der Mangangehalt ist stellenweise recht hoch, schwankt aber nach der Örtlichkeit sehr.

Über die Zusammensetzung des Eisensteines werden folgende Angaben gemacht:

Bestandteile	Nach Fuchs und de Launay %	Nach Trappe %
Fe_2O_3	88,25	81,87
MnO	0,5—6,25	4,55
SiO_2	6,1	6,00
Al_2O_3	1,5	0,9
CaO	0,45	0,4
S	0,09—0,65	—
P	0,0—0,003	—
Cu	0,001—0,04	Spur
Ti	1,00—6,01	—
Verlust . . .	1,9	6,28

Aus der zweiten Probe wurden 57,5 % Roheisen mit einem durchschnittlichen Mangangehalt von 2,88 % erschmolzen. Bei dem geringen Einfallen der Lagerstätten in den oberen Teufen war es möglich, einen grofsen Teil derselben durch Tagebau zu gewinnen. Die Kosten stellten sich dabei auf nur 0,44 *M* f. d. cbm anstehendes Erz. Da die Geleise der nach Bona führenden Transportbahn durch Einschnitte in den die Lagerstätte umgebenden Bergring bis auf die

Sohle des Tagebaues geführt und mit dem Fortschreiten desselben entsprechend gesenkt werden konnten, waren auch die Förderkosten recht niedrig. Nach dem bereits vor geraumer Zeit erfolgten Abbau der oberen reichen Etagen mufste man allerdings zum unterirdischen Betrieb übergehen, bei welchem sich die gesamten Gewinnungskosten f. d. Tonne auf 1,20 bis 2 *M* stellten.

Die ebenfalls der Mokta-Gesellschaft gehörige, seit 1872 in Betrieb stehende Grube Karésas ist etwa 12 km von Bona entfernt. Der ursprünglich anstehende, auf 2 Millionen Tonnen geschätzte Erzvorrat ist bereits gröfstenteils durch Tagebau oder unterirdischen Betrieb gewonnen.

Die Förderung von Mokta hatte bereits im Jahre 1874 mit 430 000 t ihren Höhepunkt erreicht. Im Jahre 1888 war sie schon auf 127 000 t gefallen. Seitdem ist sie nur wenig zurückgegangen. Für die nächste Zeit ist wieder ein Anwachsen der Förderung zu erwarten, da die Gruben El-Mkinnen, Meboudja und Bou-Hamra in Betrieb genommen sind.

Die am meisten östlich gelegenen Vorkommen des algerischen Küstenstreifens finden sich in der Umgebung des kleinen Hafens La Calle nahe der tunesischen Grenze. Es ist dort unter anderem ein 15 m mächtiges und 100 m langes Roteisensteinlager bekannt, dessen Ausbeutung vorläufig der Mangel brauchbarer Abfuhrwege entgegensteht. Dieser Mifsstand macht sich noch viel mehr bei den weiter von der Küste abgelegenen Vorkommen in der Umgegend von Setif fühlbar. Es wäre zwar leicht möglich, einen gröfseren Teil derselben durch Zweigbahnen an die ostalgerische Linie anzuschliefsen; doch erscheint eine Konkurrenz derartiger Unternehmen gegen die unmittelbar an der Küste gelegenen Gruben ausgeschlossen. Aus demselben Grunde ist an einen gewinnbringenden Abbau der schönen Roteisensteinlager des Djebel Anini (24 km nordwestlich von Setif), welche in ihrer Entstehung dem Vorkommen von Boni-Saf ähneln, oder gar der noch weiter ins Land hinein liegenden Einzelvorkommen bei Guelma, Soukahras, Aïn Beida und Tebessa vorläufig nicht zu denken; so bedeutend auch deren Erzvorräte sein mögen. Bei Tebessa* soll ein Brauneisensteinlager mit etwa 5 000 000 t Erz aufgeschlossen sein.

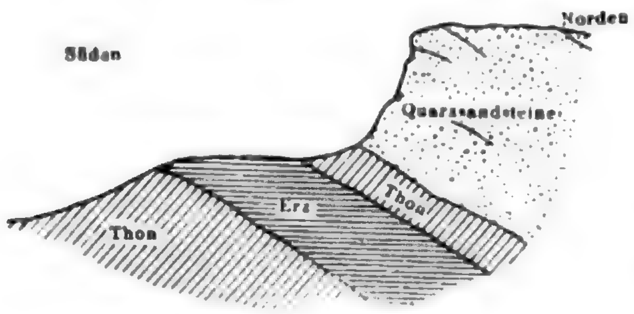


Abbildung 5.

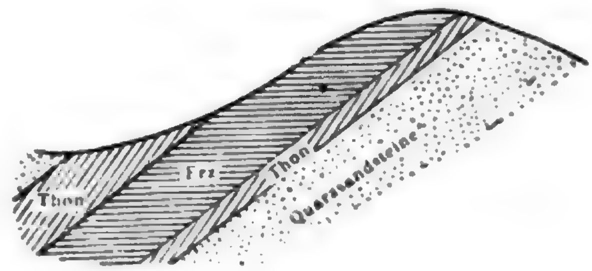


Abbildung 6.

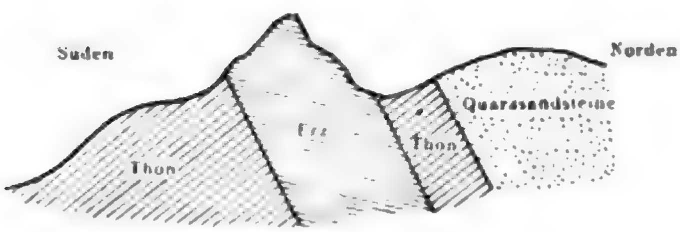


Abbildung 7.

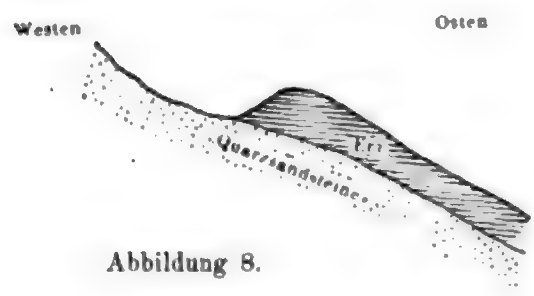


Abbildung 8.

III. Eisenerzvorkommen in Tunis.

In der Regentschaft Tunis stellten sich vor der Besetzung durch die Franzosen im Jahre 1881 einer geologischen Durchforschung des Landes ähnliche Schwierigkeiten entgegen wie in Marokko Jetzt, wo der Bey von Tunis nur mehr eine Scheinherrschaft führt, und der wahre Machthaber im Lande der französische Regent ist, sind die Geologen munter an der Arbeit. Die bei der Regentschaft in Tunis eingerichtete Bergabteilung ist mit Konzessionsanträgen überhäuft.

Im Jahre 1901 sind nicht weniger als 539 Erlaubnisscheine zum Schürfen auf die verschiedenen Mineralien erteilt worden. Da die französische Verwaltung eifrig den Bau von Wegen, welche unter der Araberherrschaft nur dem Namen nach bekannt waren, und Eisenbahnen betreibt, dürften die Verkehrsverhältnisse bald eine bemerkenswerte Besserung erfahren. Damit wird für die Eröffnung vieler Bergbaubetriebe die Hauptschwierigkeit aus dem Wege geräumt sein.

* „The Iron and Coal Trades Rev." 1902 S. 1439 ff.

Die wichtigsten Eisenerzvorkommen Tunesiens sind die des Bezirks von Tabarka, welcher sich von der algerischen Grenze bis nach Biserta erstreckt. Zahlreiche Ausbisse von Eisenerzlagern sprechen dafür, dafs die tunesische Nordküste noch viele ungehobene Erzschätze birgt.

Die Eisenerze von Tabarka gehören der Kreideformation an. Sie finden sich in einer Reihe isolierter, längs der Meeresküste zwischen den Orten Tabarka und Kap Serrat sich erhebender Hügel, deren Basis aus gleichmäfsig geschichteten untereocänen und miocänen Sandsteinen besteht. Auf diesem Sockel sind zunächst weifs, rot oder bläulich gefärbte Mergeltone und Tonschiefer und darauf die Eisenerze und eisenerzführenden Konglomerate muldenförmig abgelagert. Im Hangenden folgt dann gewöhnlich wieder eine Tonschicht. Ein von Süden nach Norden gezogenes Normalprofil der beiden Muldenflügel geben die Abbildungen 5 und 6. Wie sich aus denselben und den Abbildungen 7 und 8 erkennen läfst, wechselt das Einfallen in den verschiedenen Partien des Lagers sehr. In dem letzteren finden sich hie und da gröfsere Einlagerungen eines roten, stark eisenschüssigen Tones (Abbild. 9).

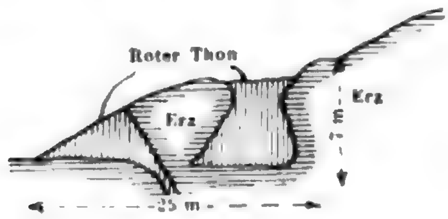


Abbildung 9.

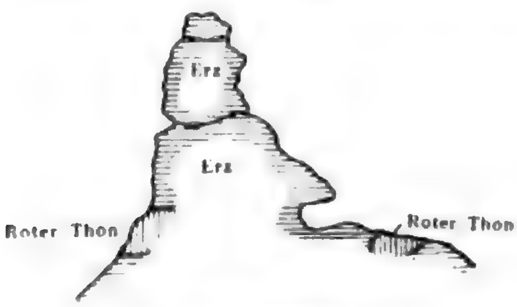


Abbildung 10.

Durch die Erosion sind die Erze auf den höchsten Erhebungen der Hügel soweit freigelegt, dafs sie direkt die Kuppen — eiserne Berge — bilden (Abbild. 10 und 11).

Die in der nordafrikanischen Regenzeit vom Himmel stürzenden Wassermassen haben die früher auf- und umgelagerten Tone und Sandsteine (Abbild. 12) und oft bedeutende Erzmassen hinweggeführt und in seitlichen Vertiefungen der Hügel oder am Fufse der letzteren abgelagert. Deshalb finden sich dort häufig sekundäre Vorkommen in taschenartiger Form. Die Erze treten in mächtigen, zusammenhängenden und auf gröfsere Erstreckung durchsetzten Bänken oder in einzelnen riesigen Blöcken, welche durch roten Ton verkittet oder in denselben eingebettet sind, auf. Der Ton hat oft einen so grofsen Eisengehalt, dafs er verhüttbar wird. Seiner Zusammensetzung nach ist das Erz ein Gemisch von braunrotem Rot- und glimmerreichem Brauneisenstein. Das beste Feld, das von Raz-Radghet, hat die Gesellschaft von Mokta-el-Hadid nebst der Bucht von Tabarka von den Meknas, einem Zweigstamme der noch vor 20 Jahren wegen ihrer Wildheit berüchtigten Kroumirs, erworben. In dem Felde findet sich eine der oben beschriebenen kuppen- und taschenartigen Lagerstätten, welche ringsum von Sandsteinen umgeben sind. Der durchschnittliche Eisengehalt sinkt selten unter 55 %. Der Mangangehalt beträgt durchweg 2 bis 3 %; deshalb kann der Tabarka-Eisenstein dem besten Bilbaoerz an die Seite gestellt werden. Die Lagerstätte ist vielfach von kleinen Schnürchen und Drusen mit Manganerzausfüllung durchsetzt; von Schwefel und Phosphor finden sich in dem Eisenstein gewöhnlich nur Spuren.

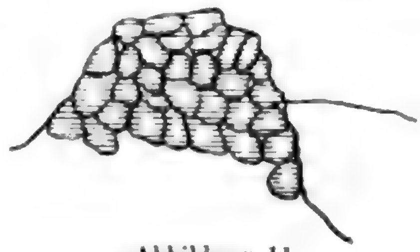


Abbildung 11.

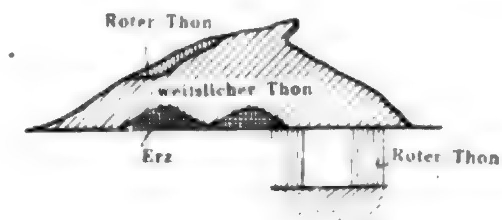


Abbildung 12.

Die östlich dieser Lagerstätten gelegenen Felder Tamera, Bourchiba und Oued-bou-Zemma wurden von den Kroumirstämmen der Nefzas und Moghodis an die Société des études des mines de Tabarka abgetreten. Sie liegen in unmittelbarer Nachbarschaft des Hafens von Kap Serrat und sind in der Ablagerungsform dem Vorkommen von Tabarka äufserst ähnlich. Über die Erzvorräte dieser Felder und die hauptsächliche Zusammensetzung ihrer Eisensteine geben die folgenden Angaben Auskunft, welche bei einer vor 12 Jahren vorgenommenen Untersuchung ermittelt wurden.

	Geschätzter Erzvorrat in t	Zusammensetzung der Erze		
		Fe_2O_3	MnO	P_2O_5
Tamera	1 112 000	79	2,95	0,055
Oued-bou-Zemma . .	1 865 000	74,2	2,3	0,07
Bourchiba	2 000 000	75	2,4	0,041

Der Eisengehalt ist hier im allgemeinen geringer, als im Felde Tabarka. Er bleibt im grofsen Durchschnitt unter 55 %. Eine Ausnahme bildet der auf dem rechten Ufer des Baches Oued-bou-Zemma anstehende Brauneisenstein, welcher einen Eisengehalt von 60 bis 62 % erreicht.

Da die Kuppen- oder Taschenform der Lagerstätten bei Tabarka den Ausbau sehr erleichtern wird, verspricht die Gewinnung eine recht billige zu werden, dagegen werden sich die Kosten des Transports nach den Schiffen höher stellen, als man bei der Nähe des Meeres annehmen könnte. Da die ungünstige Küstenbildung die Anlage eines guten Hafens, wenigstens in der Nähe der östlichen Vorkommen, nicht zuläfst, mufs eine Eisenbahn nach dem Hafen von Kap Serrat, der von der wenig geschützten Bucht von Tabarka 40 km abliegt, oder bis zu der noch weiter entfernten Stadt Biserta gebaut werden.

Eine grofse, aber für die Abfuhr nicht besonders günstig liegende Konzession hat neuerdings die Firma Schneider-Creusot erworben.

Südwestlich der Stadt Tunis liegen in einer Entfernung von etwa 170 km sehr ausgedehnte Eisenerzvorkommen in hügeligem Terrain, das von den Arabern „das Eisengebirge" genannt wird. Die Erze treten in der Kreideformation angehörigen Mergeln auf und sind in etwa 40 m Teufe erschürft. Eine nähere Beschreibung dieser Vorkommen gab nebst einer Aufstellung der voraussichtlichen Gewinnungskosten ein englischer Ingenieur Mc. Inierny in einem Bericht* an den britischen Konsul in Tunis.

Danach ergab die Analyse zweier Proben, welche der bedeutendsten Lagerstätte entnommen waren, folgende Zusammensetzung der Erze:

I	%	II	%
Fe	52,75	Fe_2O_3	86,6
Si	2,9	$H_2O + CO_2$ . .	5,85
Mn. . . .	8,1	Si	1,10
S	0,082	MnO	6,20
P	0,0034	S	—
As	0,018	P_2O_5	0,25
		As	Spur

Das Vorkommen liegt 22 km von der Bahnstation entfernt, mit welcher es durch eine Anschlufsbahn verbunden werden müfste. Dazu käme der Transport auf der Hauptlinie nach Tunis mit etwa 150 km. Dafs im Hinblick auf die Länge des Abfuhrweges die Aussichten für die Eröffnung eines Betriebes trotz der Wertsteigerung des Erzes durch den hohen Mangangehalt nicht gerade verlockend sind, geht aus der Kostenaufstellung des Berichtes deutlich hervor. Die Gesamtkosten der Tonne an Bord des Schiffes im Hafen Tunis würden sich nach demselben auf rund 7 *M* stellen und aus folgenden Posten zusammensetzen:

Gewinnungskosten	0,83 *M*
Bergwerkssteuer	0,41 „
Vertriebskosten	0,75 „
Wagenverladung auf der Grube	0,41 „
Eisenbahnfracht	4,25 „
Schiffsverladung	0,33 „
	6,98 *M*

Bei dem mittleren Stand der Erzpreise (Tabelle 1) wäre also nur ein geringer Gewinn zu erzielen.

Der Art und der Bildung nach lassen sich die nordwestafrikanischen Vorkommen in 4 Gruppen einteilen:

1. lager-, linsen-, butzen- und nesterförmige Einlagerungen von Magnet-, Rot- oder Brauneisenstein in kristallinen Gesteinen. Typen: Mokta-el-Hadid, Medja Rassout und Aïn Oudrer;
2. Erzbutzen und Einlagerungen von regelloser Form in Eruptivgesteinen: Aïn Sedma;
3. gang- und stockartige Lagerstätten von meistens sehr reinem Braun- und Roteisenstein in älteren Kalken, welche durch eisenhaltige Thermalwasser siderisiert sind. Typen: Rar-el-Baroud, Temoulaga, Zaccar-Rharbi, Oued Rouina Djebel Anini;
4. Gänge und Lager in Mergeln mit manchmal recht unreinen oxydischen Erzen, welche nach der Teufe zu ab und zu in Carbonate übergehen. Typen: Gourayas, Messelmoun, Tabarka.

Ob die Eisenerzlager Nordwestafrikas in Zukunft eine gröfsere Bedeutung für die Versorgung unserer deutschen Hochöfen gewinnen werden, läfst sich jetzt noch nicht voraussagen; sicher ist, dafs der hochhaltige Eisenstein Algiers eines der besten unserer eingeführten Erze ist.

Benutztes Material:

E. Fuchs et L. de Launay: Traité des gites minéraux et métallifères.

Pelatan: Les richesses minérales des colonies françaises. („Revue universelle des mines, de la métallurgie etc." 1900. III. 4 Trimester.)

Trappe: Der Bergbau und der Mineralreichtum Algeriens. („Berg- und hüttenmännische Zeitung" 1877 S. 405 ff.)

Notizen des „Echo des mines" u. s. w.

* „The Iron and Coal Trades Review" 1902, S. 1439 ff.

Das Eisen in der Eisenbahn nach Beschaffenheit, Form und Masse.*

Von Geh. Kommerzienrat Dr. ing. **A. Haarmann**-Osnabrück.

Von allen Metallen ist ohne Zweifel das wichtigste und wertvollste das Eisen. Man kann unbedenklich sagen, dafs zur Zeit die Kulturentwicklung der Welt sich mehr oder weniger ziffermäfsig im Verbrauche des Eisens widerspiegelt. Dafs dem so ist, hängt mit einem ganz besonderen Umstande zusammen. Die Gröfse der Neuzeit hinsichtlich der Fortschritte auf kulturellem Gebiete beruht hauptsächlich auf der Ausgestaltung der Maschine, und zwar in erster Linie der Kraftmaschine. Diese hat der Natur Kräfte von mehr als einer Milliarde Männerarmen abgewonnen und sie in den Dienst menschlicher Intelligenz gestellt. Auf der andern Seite erreichte die Werkzeug- und Arbeitsmaschine vom Panzerplattenwalzwerk abwärts bis zum Fahrrad eine ungeahnte Stärke und Vollkommenheit. Das Rückgrat der Maschine selbst aber ist Eisen und Stahl.

Umgekehrt hätte nach dem ewigen Gesetz von Wirkung und Gegenwirkung auch die Metallurgie des Eisens nicht zu ihrer heutigen Gröfse und Wirtschaftlichkeit emporblühen können ohne die genialen Erfindungen, welche auf technischem Gebiete im Laufe des vergangenen Jahrhunderts gezeitigt worden sind.

Von allen diesen Errungenschaften hat indessen keine so umwälzend und kulturfördernd gewirkt wie die Eisenbahn in Verbindung mit der Maschine. Mit einer Geleislänge von über zwanzig Erdumfängen, zwei Drittel aller Dampfkräfte anspannend, ungezählte Milliarden fruchtbringenden Kapitals vereinigend, unmittelbar und mittelbar Millionen Menschen nährend, ist die Eisenbahn eins der gröfsten und besten aller Menschenwerke. Sie hat den billigen Austausch der Produkte menschlicher Arbeit und der Schätze der Natur ermöglicht und sogar dem bodenwüchsigen Gewerbe der Landwirtschaft neue Hilfsmittel, neue Absatzwege und neue Ziele geschaffen. Im besonderen sind durch dieses wichtigste unserer modernen Verkehrsmittel der allgemeine Eisenverbrauch und somit die Eisenindustrie gefördert worden. Nicht blofs, dafs die Eisenbahn in Ländern mit bereits umfassend ausgebautem Schienennetz ein Fünftel des gesamten Eisenbedarfs für sich beansprucht, sondern sie befördert gemeinsam mit der Weltschiffahrt dieses Nutzmetall in tausend Formen fernab von den Mittelpunkten seiner Gewinnung hinaus in die entlegensten Winkel der Kulturländer. So war es möglich, dafs selbst in industriearmen Ländern der Eisenbedarf im Laufe der Zeit eine überraschende Entwicklung und Zunahme erfahren hat.

Ein interessantes Bild gibt uns in dieser Beziehung ein Rückblick auf die Roheisengewinnung im neunzehnten Jahrhundert. Nach mehrseitig unternommenen, freilich nicht ganz übereinstimmenden, statistischen Aufzeichnungen betrug die Roheisenerzeugung der Erde im Jahre 1807: 760 000 t, 1834: 2 626 000 t, 1850: 4 493 000 t, 1860: 7 287 000 t, 1870: 12 146 000 t, 1899: 40 610 000 t. Demnach bezeichnet die erzeugte Menge des Jahres 1899 eine Erhöhung gegenüber der Menge des Jahres 1807 um das 53fache und gegen 1834 um das $13^1/_2$ fache. Leider sind über den Verbrauch des Eisens für die gleiche Zeit statistische Erhebungen nicht vorhanden, und es stehen mir darüber nur für Deutschland seit dem Jahre 1861 die Zahlen zu Gebote, welche das statistische Bureau des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zusammengestellt hat. Danach ergibt sich, dafs der einheimische Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung in Deutschland durchschnittlich betrug in den Jahren 1861 bis 1864: 25,2 kg, im Jahre 1871: 47,5 kg, im Jahre 1880: 39,3 kg, im Jahre 1890: 81,7 kg und im Jahre 1900: 131,7 kg.

In der verhältnismäfsig niedrigen Ziffer von 39,3 kg im Jahre 1880 zeigen sich deutlich die Nachwirkungen der auf die sogenannte Gründerperiode folgenden niedergehenden Konjunktur. Im übrigen mufs in jenen Zahlenreihen zunächst die Steigerung der Produktion von den dreifsiger Jahren ab auffallen, die denn auch in der Tat ihre mafsgebendste Erklärung durch die damals einsetzende Entwicklung der Lokomotiv-Eisenbahnen erhält.

Allerdings hat die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes der Welt sich keineswegs in einem parallelen Verhältnis mit der Zunahme der Eisenerzeugung in den einzelnen Ländern vollzogen. Während beispielsweise für den Ausbau der Schienenstrafsen neben der Kapitalkraft zunächst die Bodenfläche der einzelnen Länder je nach ihrem Umfange ein räumlich gröfseres oder beschränkteres Feld darbietet, sind für das Wachsen der Eisenindustrie die früher oder

* Vortrag, gehalten auf dem V. Internationalen Kongrefs für angewandte Chemie in Berlin.

Länder	Eröffnungsjahr der ersten Eisenbahn	1806	1834	1840		1850		1860	
		Roheisen Kt	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt
Deutschland	1835	25	135	549	173	6 044	212	11 633	550
Österreich-Ungarn	1838	51	102	144	127	1 579	196	4 543	313
Grofsbritannien	1825	258	900	1 348	1 396	10 658	2 250	16 787	3 888
Frankreich	1832	53	269	497	348	3 083	416	9 528	898
Rufsland	1838	84	160	26	181	601	228	1 589	298
Belgien	1835	28	85	336	111	854	144	1 729	320
Vereinigte Staaten	1830	24	236	4 534	321	14 515	574	49 292	834

später erfolgte Aufschliefsung der Montanschätze und die, je nach der Art der natürlichen Produktionsbedingungen sowohl bezüglich des Umfanges als der technischen Anlagen, sehr verschiedenartige Ausgestaltung der Erzeugungsmittel von bestimmendem Einflufs gewesen. Aufserdem ist zu berücksichtigen, dafs die für die Verhüttung des Eisens hauptsächlich in Betracht kommenden Industriestaaten an der Deckung des Materialbedarfs der eisenarmen Länder sehr ungleichmäfsig beteiligt sind.

Wie in der Roheisenerzeugung, so hat auch bezüglich der damit eng zusammenhängenden Entwicklung der Eisenbahnen anfänglich England die führende Rolle gespielt. Aber schon im Jahre 1840 hatte das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika in seiner Ausdehnung mehr als das Dreifache der kilometrischen Länge der englischen Eisenbahnen aufzuweisen. Demgegenüber betrug noch im Jahre 1860 die Roheisenerzeugung Grofsbritanniens 3 888 000 t, während Nordamerika nur eine Gesamt-Produktion von 834 000 t hatte. Erst in den letzten Jahrzehnten haben sich in diesem Verhältnis sehr wesentliche Veränderungen vollzogen, und soweit das statistisch zu ermitteln ist, stellen sich die Entwicklungen des Eisenbahnnetzes und die Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder in den obigen Zahlen dar.

Vor der Anlage der ersten Schienenstrafsen wurde bekanntlich das Eisen nur zu Gerätschaften und Maschinen verwendet, die ganz anderen Zwecken dienten als das Eisenbahngestänge. Vor hundert Jahren wufste man von den an die Beschaffenheit des Eisens für den Massenverbrauch zu stellenden Anforderungen noch recht wenig. Analysen in unserem Sinne waren damals noch unbekannt. Man verstand zwar, das Roheisen nicht nur zu giefsen, sondern auch es zu frischen, zu schweifsen und zu schmieden; das Material, welches man anfangs für den Geleisbau wählte, war jedoch das Gufseisen, von dem man schon seiner Formfähigkeit wegen annahm, dafs es sich für die Herstellung des Spurgeleises am zweckmäfsigsten erweisen werde. Die älteste richtige zwangläufige Eisenbahn vom Jahre 1800, von der im Geleismuseum des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins ein Stück mitsamt einem zugehörigen Wagen aufbewahrt ist, bestand aus kurzen gufseisernen Spurrandschienen. Sehr bald aber zeigte es sich, dafs das Gufseisen bei seiner grofsen Brüchigkeit und Ungleichmäfsigkeit den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes nicht gewachsen war, und wenn seit den dreifsiger Jahren des verflossenen Jahrhunderts die Veredelung des Eisenmetalles so rasche und bedeutende Fortschritte gemacht hat, so ist hierin vor allem die Folge der Wechselwirkung zwischen den Ansprüchen des Eisenbahnbetriebes und den auf deren Befriedigung gerichteten Bestrebungen der Hüttentechnik zu erblicken. Die älteste dem öffentlichen Verkehr dienende Lokomotiv-Eisenbahn von Stockton nach Darlington aus dem Jahre 1825 hatte bereits gewalzte Schienen aus Schweifseisen. Von jener Zeit ab bis in die 70er Jahre hat sich der Eisenbahnbau dieser Eisengattung bedient und bedienen müssen.

Die ersten aus Schweifseisen gewalzten Schienen liefsen, wie die von mir an verschiedenen Stücken des Osnabrücker Geleismuseums vorgenommenen Untersuchungen zeigten, nicht nur hinsichtlich der chemischen, sondern auch der mechanischen Beschaffenheit noch viel zu wünschen übrig. Der ganze Frischprozefs und die weitere Verarbeitung brachten es mit sich, dafs das erzielte Schmiedeisen ein ungleichmäfsiges Gefüge besafs und dafs die darin stets eingeschlossenen Schlackenteilchen nicht ganz zu beseitigen waren.

Ein grofser Fortschritt in der Erzeugung des Schweifseisens wurde bereits erzielt, als der Puddelprozefs allgemeineren Eingang fand und die Massenbereitung erleichterte. Damit war einstweilen die Beschaffenheit des Materials nur wenig gebessert. Die aus dem Puddeleisen, einem Gemisch von sehnigem und körnigem Eisen, hergestellten Schienen waren zwar ebenfalls weniger brüchig als gufseiserne, besafsen aber doch erhebliche Mängel. Mit Recht wurde auch an diesen Schienen noch immer die Ungleichmäfsigkeit und ungenügende Schweifsung des Eisens gerügt. Als man sodann auf Grund

Länder	Eröffnungsjahr der ersten Eisenbahn	1870		1880		1890		1900	
		Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt	Eisenbahnlänge km	Roheisen Kt
Deutschland	1835	19 575	1 391	33 838	2 729	42 869	4 658	51 391	8 521
Österreich-Ungarn	1838	9 589	403	18 512	750	27 113	946	36 883	1 475
Grofsbritannien	1825	24 999	6 059	28 854	7 802	32 297	8 033	35 186	9 052
Frankreich	1832	17 931	1 178	26 189	1 733	36 895	1 962	42 827	2 699
Rufsland	1838	11 243	360	23 857	446	30 957	927	48 107	2 926
Belgien	1835	2 997	565	4 120	624	5 263	830	6 345	1 019
Vereinigte Staaten	1830	85 139	1 692	150 717	3 896	268 409	9 353	311 094	14 010

praktischer Beobachtungen zu der Anschauung gelangte, dafs der Kopf der Schiene, weil er zunächst am meisten in Anspruch genommen werde, deshalb des allerbesten Eisens bedürfe, während der Steg ein Übergangsmaterial enthalten könne, und hinwiederum der Fufs am zweckmäfsigsten aus zähem sehnigem Eisen herzustellen sei, ging man dazu über, das Material der Schienen dieser verschiedenen Beanspruchung gemäfs aus entsprechend gewählten Eisensorten zusammenzusetzen. Aus diesem Verfahren entwickelte sich dann in den sechziger Jahren die Fabrikation qualitativ höherwertiger sogenannter Feinkornkopf- und Puddelstahlkopf-Schienen, die allerdings teurer zu stehen kamen, aber auch eine erheblich längere Lebensdauer versprachen. Auch da zeigte es sich wieder, dafs die Anforderungen der Eisenbahntechnik für die Fortschritte in der Erzeugung des Materials von grofser Wirkung waren. Schon die Roheisenfabrikation, also der Hochofenbetrieb, wurde dadurch in günstigster Weise beeinflufst. Welchen Wert man damals auf die vorzügliche Beschaffenheit der Schienen legte, geht unter anderem daraus hervor, dafs bei keinem anderen Eisenfabrikat eine so aufmerksame, manchmal sogar übertrieben strenge Beaufsichtigung der Fabrikation und Abnahme vorgeschrieben wurde. Man war davon durchdrungen, dafs das Eisenbahngeleise namentlich mit Rücksicht auf die der Bahn anvertrauten Menschenleben die denkbar gröfste Betriebssicherheit bieten müsse. Deshalb konnte sich die mit sorgsamster Auswahl der Stoffe für die Einzelteile betriebene Herstellung der Feinkornkopf- und Puddelstahlkopf-Schienen noch jahrelang erhalten, als bereits der im Jahre 1862 eingeführte Bessemerprozefs eine gewaltige Umgestaltung der ganzen Eisen- und Stahlbereitung einleitete. Zwar fanden die ersten aus Bessemerstahl gewalzten Schienen keineswegs den vollen Beifall der Eisenbahntechniker. Infolge der manchmal zu grofsen Sprödigkeit des neuen Materials und auch der ungeschickten Behandlung des Fertigfabrikats brachen viele dieser Schienen schon beim Abladen vom Eisenbahnwagen oder beim Verlegen, und das erregte Mifstrauen. Der neue Stahlbereitungsprozefs machte indessen rasch grofse Fortschritte, und bald verstand man sich denn auch zu einer umfangreicheren Verwendung von Bessemerstahlschienen, als die Hüttenwerke dafür die Gewähr einer Dauer von 10, später sogar von 12 Jahren anboten, während bis dahin für allerbeste geschweifste Schienen im allgemeinen nur bis zu 5 Jahren Bürgschaft übernommen wurde. Im übrigen erwies sich die Bessemerschiene im Betriebe bald der geschweifsten Schiene schon deshalb wesentlich überlegen, weil ihre Abnutzung viel geringer und gleichmäfsiger war. Gegen Ende der siebziger Jahre wurde die geschweifste Schiene nach und nach vollständig verdrängt, und das um jene Zeit eingeführte Martin-Verfahren sowie das wenig später aufgekommene Entphosphorungs- oder Thomas-Verfahren machten dem Puddelprozefs das Feld immer mehr streitig. Gegen die nach dem Bessemer-, Martin- und Thomas-Verfahren mögliche billige und massenhafte Herstellung von Flufseisen mit feinkörnig-kristallinischer Struktur, von viel gröfserer Gleichmäfsigkeit und Haltbarkeit, konnte das Schweifseisen nicht mehr aufkommen.

Alle diese Fortschritte im Hüttenwesen wären nicht gemacht worden, wenn sie nicht auf die Errungenschaften einer zielbewufst vorgehenden Wissenschaft hätten fufsen können, und die Chemie hat denn auch in den letzten Jahrzehnten beim Hüttenprozefs überall eine hervorragende Rolle gespielt. Das Zusammenwirken von Chemiker und Hüttenmann und die Beurteilung metallurgischer Vorgänge unter chemischem Gesichtswinkel ist der jetzigen Generation so in Fleisch und Blut übergegangen, dafs sie sich kaum mehr eine genaue Vorstellung machen kann von den Wegen, auf welchen Männer wie Krupp, Bessemer, Siemens und andere zu ihren grofsen Erfindungen gelangten. Niemand sagte früher den Hüttenleuten, wieviel Phosphor und Kohlenstoff in den Rohmaterialien und in den Umwandlungsprodukten enthalten seien; ebensowenig, wie sich diese Stoffe während der Frisch- und Schmelzprozesse benahmen. Heute schwirren die Worte „Kohlenstoff", „Silicium" und „Phosphor" in den Stahlhütten nur so umher, während das Wort „Eisen" seltener gehört wird. Alle

Hüttenwerke unterhalten chemisch-analytische Laboratorien. Neuerdings ist man indessen zu der Erkenntnis gekommen, dafs man neben den chemischen Vorgängen mehr als bisher auch den Einflufs mechanischer und physikalischer Faktoren zu beachten hat. Erst das häufige Versagen chemischer Untersuchungen, namentlich die Bosheit gebrochener Schienen, manchmal prächtige Analysen zu geben, während zur Kontrolle untersuchte, gut bewährte Exemplare gelegentlich Ziffern lieferten, die man niemandem zeigen mochte, mufsten auch die Nichteingeweihten stutzig machen. Wir Eingeweihten wissen, wie oft es vorkommt, dafs ein Roheisen- oder Flufsstahl sich sonderbar benimmt, ohne dafs die chemische Untersuchung eine Abnormität nachweist.

Man hat gegenüber früheren Auffassungen längst eingesehen, dafs bei der Stahlbereitung nicht nur der Kohlenstoff eine sehr erhebliche Rolle spielt, sondern dafs dabei auch noch andere Stoffe grofse Bedeutung haben. So ist z. B. ein gewisser Siliciumgehalt für einen guten und vor allen Dingen dichten Stahl Grundbedingung. Da das Silicium beim basischen Verfahren nicht in genügender Menge im Stahl erhalten werden kann, so mufs es nach Beendigung des Prozesses dem Stahlbade zugeführt werden.

Ich will hier auf die hüttenchemische Seite der Stahlbereitung, so sehr sie auch gerade für die Herstellung von Eisenbahnmaterial Bedeutung hat, nicht näher eingehen und nur in Kürze noch ein paar Worte über das Gefüge des Stahlblocks sagen. Wir wissen, dafs im Stahl kein absolut homogener Stoff vorliegt, sondern ein kristallinisch-körniges Gemenge. Solch ein Gebilde kann sich lockern, namentlich durch mechanische Formveränderung und durch thermische Dehnungen. Freilich wird ein zähes Material wie Eisen seinen Zusammenhang so leicht nicht verlieren. Tatsächlich tritt dies aber ein, wenn man den Block über eine bestimmte Temperatur, die beim Stahl noch erheblich unter dem Schmelzpunkt liegt, erhitzt. Es ist dies das Verbrennen des Stahls. Dasselbe ist bisweilen eine Folge grofser Unaufmerksamkeit beim Anwärmen der Blöcke vor dem Auswalzen. Ein stark verbrannter Block zerbröckelt zwischen den Walzen und wandert in den Schrott. Das Gefährliche sind teilweis und nesterweis gelockerte Blöcke, welche sich trotzdem anstandslos fertig walzen lassen. Sie ergeben jene Schienen, welche in rätselhafter Weise brechen, ohne dafs an den Stücken weder chemisch noch mechanisch eine schlechte Beschaffenheit nachweisbar ist. Die Erscheinung von molekularen Spannungen, welche zuweilen auch bei weichstem, basischem Material beobachtet sind, findet in solchen partiellen Auflockerungen, die vielleicht durch Saigerungen vorbereitet waren, ihre Erklärung. Sie kommen aber in der Regel nur in neuen Betrieben vor, wo sie im Laufe der Jahre auch ganz von selbst verschwinden, weil hier wie überall das Imponderabile der geschickten Handhabung die Herrschaft über tausend kleine Tücken der Objekte gewinnt.

Fragen wir uns heute, welche Beschaffenheit des Eisens den Anforderungen des Bahnbetriebes an das Geleis am meisten gerecht wird, so wird die allgemeine Antwort dahin lauten, dafs sich für die Schienen ein Stahl von mindestens 60 kg Festigkeit auf das Quadratmillimeter am besten eignet, was je nach dem Silicium- und Mangangehalt einem Kohlenstoffgehalt von 0,25 bis 0,35 % entspricht. Nach meinen in jüngster Zeit gemachten Erfahrungen sollte die Festigkeit nicht unter 70 kg betragen; für Strafsenbahnschienen müfste man sogar bis zwischen 75 und 85 kg heraufgehen. Die Anforderungen an die Beschaffenheit der Schwellen und Befestigungsteile sind anderer Art. Das Material der Querschwellen kann ein weicheres Flufseisen sein, weil es ja nicht der unmittelbaren Radwirkung ausgesetzt ist und durch Unterlagsplatten eine schützende breite Druckfläche erhält, so dafs hierfür ein Material von 40 bis 50 kg Festigkeit ausreichend erscheint. Schweifseisen hat bekanntlich nur ungefähr 36 kg Festigkeit, eine Zahl, die bei mehreren von mir untersuchten Schienen aus der früheren Epoche noch nicht einmal erreicht ist. Das, was an der nötigen Festigkeit heute von der Schiene verlangt wird, ist durch die Hüttentechnik, namentlich im Bessemerstahl, stellenweise weit überboten.

Eine andere ungemein wichtige Eigenschaft des Schienenstahls ist die Härte. Wir fassen Härte in rein mineralogischem Sinne auf als Widerstand gegen Einritzen. Ob diese an sich wertvolle Eigenschaft auch bei der Wechselwirkung von Schiene und Rad die ausschlaggebende Rolle spielt, das läfst sich nicht so ohne weiteres sagen. Härte bietet im allgemeinen gewifs eine Gewähr gegen Abnutzung. Im Eisenbahnbetriebe kommen aber mittelbar Kräfte zur Wirkung, welche das Verhalten des Materials in sehr verhängnisvoller Weise beeinflussen. Da ist beispielsweise feinkörniger scharfer Sand aus dem Bettungsmaterial als Schleifmittel zu beachten. Anderseits entsteht durch den walzenden Druck der Räder am Schienenkopf eine sehr harte und spröde dünne Haut, die sich im Betriebe absondert und fortgeschoben wird; kurz, der Vorgang, welcher die Abnutzung von Schiene und Rad bedingt, ist auf mancherlei Ursachen zurückzuführen. Über die Ergebnisse dieser Kraftwirkungen habe ich mit Hilfe des Profilographen eine grofse Reihe interessanter Messungen durchgeführt und viele derselben in meiner 1902 erschienenen „Kritik des Eisenbahngeleises" unter Beifügung genauer Abbildungen veröffentlicht. Jene Bilder sprechen eine deutliche Sprache, und sie sprechen die Wahrheit.

Ohne mich auf gelehrte Entwicklungen einzulassen, habe ich das Wort „Verschleifsfestigkeit" eingeführt, und jeder Praktiker versteht, was damit gemeint sein soll. Der durchschnittliche Flächenverschleifs beim Eisenbahngeleise beträgt jährlich 21 qmm, oder was noch deutlicher ist: Vom Kopfe einer normalen Schiene wird in drei Jahren 1 mm Höhe abgefahren. Am Schienenstofs ist der Verschleifs bei den bisherigen Oberbau-Konstruktionen durchweg viel gröfser, doch das ist kein normales Verhältnis. Der Verschleifs vernichtet also in Deutschland allein jährlich 19000 t Schienenstahl, und auf der ganzen Welt mehr als das 13fache. Unter der Einwirkung dieser natürlichen, nie vollständig zu beseitigenden Abnutzung könnte einer Bessemerschiene selbst auf stark beanspruchten Linien eine Lebensdauer von 30 Jahren garantiert werden, wenn nicht die bisherige unvollkommene Stofskonstruktion ihr ein vorzeitiges Ende bereitete. Auf diesen letzteren Punkt komme ich noch zurück.

Das gröfstenteils von mir selbst zusammengebrachte und bereits in dem genannten Werke verwertete Beobachtungsmaterial ist noch nicht vollständig genug, um endgültige Schlüsse auf die Abhängigkeit der Verschleifsfestigkeit von der durch andere mechanische und chemische Proben gekennzeichneten Beschaffenheit des Stahls zuzulassen. Aber eines tritt bislang deutlich hervor, dafs von den Erzeugnissen der heute gängigen Stahlbereitungsverfahren der Bessemerstahl sich für Schienen am widerstandsfähigsten erwiesen hat.* Dabei will ich Thomasschienen älteren Datums, welche wegen grofser Weichheit einen aufsergewöhnlich starken Verschleifs erlitten haben, unberücksichtigt lassen. Auch Thomasschienen neuerer Zeit stehen dem Bessemerstahl nach, selbst bei höherem Kohlenstoffgehalt. Ich schiebe die Überlegenheit des Bessemerstahls zum Teil auf den Siliciumgehalt, zum Teil auf die gröfsere Homogenität des Metalls und eine gründlichere Beseitigung des Sauerstoffs — ganz unbeschadet der vielleicht nicht ausgeschlossenen Möglichkeit, auch im Thomasprozefs durch weitere künstliche Zusätze und sonstige Mittel ein ebenbürtigeres Schienenmaterial zu schaffen. Man ist auf diesem Wege bereits zu gewissen Fortschritten gelangt. Einstweilen bleibt aber m. E. die Tatsache bestehen, dafs man der Natur des für viele andere Eisensorten an sich vortrefflich geeigneten Thomas-Verfahrens mit den angewandten Mitteln einen Zwang antut, der sich bei jeder Unaufmerksamkeit rächen mufs.

Der Eisenbahningenieur und die Bahnverwaltungen werden sich selbstverständlich zunächst an die fertigen Schienen halten, und wenn diese die mechanischen Proben bestehen und vor allem sich im Betriebe bewähren, zufrieden gestellt sein. Erst in zweiter Linie wird man aus allgemein wissenschaftlichem Interesse erfahren wollen, woraus und wie das Fabrikat entstanden ist, sowie welche chemische Zusammensetzung und welche kristallinische Struktur es hat.

Was aber eine weitere Hauptsorge sein mufs, ist, dem guten Material auch die den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes zweckmäfsig angepafste Form zu geben.

Für die gesamte Technologie ist es von der gröfsten Bedeutung, dafs die Nutzmetalle sich nicht, wie Holz und Stein, allein durch Abtrennung von Teilen in bestimmte Formen bringen lassen, sondern auch durch Giefsen und Schmieden. Die Kunst des Formgusses aus Flufsstahl und weichem Flufseisen ist erst in der letzten Zeit Allgemeingut geworden, und, wie die Düsseldorfer Ausstellung des vergangenen Jahres es in reichem Mafse zeigte, zu einer grofsen Vollkommenheit gelangt. Für den Eisenbahn-Oberbau hat diese Kunst keine sehr grofse Bedeutung. Wollte man heute gegossene Schienen, etwa solche aus Stahlgufs, herstellen, so würde dabei die Güte des gewalzten Stahls nicht erreicht, und die Beschaffungskosten würden sich viel zu hoch stellen. Hier tritt daher die andere auf der Zähigkeit des Metalls beruhende Art der Formgebung in ihr Recht, und wo es sich um langgestreckte prismatische Körper handelt, steht das Walzwerk an Billigkeit und Genauigkeit heute unübertroffen da. Die Leistungen der Walzwerkstechnik haben sich nach Güte und Menge bis ins Ungemessene gesteigert, so zwar, dafs ein zeitgemäfs eingerichtetes Schienenwalzwerk täglich über 1500 t Schienen fertig zu stellen vermag. Das macht in einem Jahre von 300 Arbeitstagen eine Leistung, welche der Deckung eines Schienenbedarfs für 5400 km Geleislänge entspricht.

Wenn man Vergleiche anstellt zwischen den ersten Eisenbahnen und denjenigen der Jetztzeit, so findet man, dafs namentlich für Schienen anfänglich durchaus keine einfachen Formen gewählt wurden. Abgesehen von den eigenartig gestalteten, ursprünglich gufseisernen Winkelschienen mit Spurflantschen, sind auch die späteren Schienen aus Gufseisen für Räder mit Radflantschen nicht ohne Schwierigkeiten herzustellen gewesen. Deshalb wurde in jener Zeit den Schienen gewöhnlich nur eine Länge von 1 Yard (0,914 m) gegeben und das Gestänge an dem Zusammenstofs zweier solcher Schienenstücke durch Unterlagen unterstützt. Gewissermafsen aus dem Gefühl heraus, vielleicht auch infolge vorgekommener Brüche, machte man die Schienen zwischen den Auflagepunkten in zweckentsprechender Weise höher als auf den Stützpunkten, und so entstand die sogenannte Fischbauchform. Diese wurde

* Anmerkung der Redaktion. Diese Anschauung des Herrn Verfassers wird bekanntermafsen von den Vertretern der Thomasstahlwerke nicht geteilt.

auch bei den in den zwanziger Jahren aus Schweifseisen gewalzten Schienen beibehalten, nur mit dem Unterschiede, dafs nunmehr die Schienen in gröfseren Längen, bis zu 5 Yard, angefertigt werden konnten, so dafs jede einzelne Schiene 5 Fischbäuche besafs. Nach Aufgabe der Fischbauchverstärkung der Schienen gelangten die Pilzschienen zur Herrschaft, deren Steg in gufseisernen Stühlen lagerte, während der im Querschnitt pilzförmig gestaltete Kopf den Radflantsch aufnahm. Mit dem Fortschreiten und der Ausdehnung der Eisenbahn-Verkehrswege gestalteten sich die Formen für das Eisenbahnmaterial, namentlich für die Schienen, immer vielseitiger. Auf die Pilzschiene folgte die Doppelkopf- und Bullenkopfschiene, neben der sodann später, zunächst im wesentlichen aus wirtschaftlichen Gründen, die Breitfufsschiene zur Einführung gelangte, und nun vermehrten sich die oft allerdings nur wenig voneinander abweichenden Schienenformen fast ins Wucherhafte.

Gab es schon in der Sturm- und Drangperiode der Lokomotiv-Eisenbahnen beinahe ebensoviele Schienenprofile, als Eisenbahnverwaltungen vorhanden waren, so hat diese Mannigfaltigkeit in späterer Zeit sich noch wesentlich vergröfsert, weil auch die leitenden Techniker der verschiedenen Bahnen, meistens unter dem Drucke der zunehmenden Betriebsansprüche, der Verbesserung der Profile besondere Aufmerksamkeit zuwendeten. Wenn damit auch unverkennbar eine gewisse Verschwendung verknüpft war, und, was bedeutungsvoller ist, infolgedessen die Fahrbahn zum Schaden der Eisenbahnräder aus einem grofsen Konglomerat von Schienenkopfformen bestand, so hatte das Suchen nach vollkommeneren Schienenprofilen wenigstens das Gute, dafs die Eisenindustrie durch die ihr gestellten Aufgaben bezüglich der Formgebung immer gewandter wurde. Wenn es sich bei der Schiene im Querschnitt auch nur um Abweichungen von wenigen Millimetern handelt, so mufs ein besonderer Satz von Fertigwalzen dafür angefertigt werden. Erst in der jüngsten Zeit beginnt man sich nach und nach auf möglichst wenige Profile zu einigen. Dabei sind in der Hauptsache als Grundformen die Bullenkopf- und die Breitfufsschiene bestehen geblieben.

Die Bestrebungen nach Vereinigung der Schiene mit der Schwelle möglichst in einer und derselben Walzform, verkörpert sowohl in der einteiligen als auch in der mehrteiligen Schwellenschiene, sind für die viel beanspruchten Schnellzugsstrecken der Eisenbahnen dauernd nicht von Erfolg begleitet gewesen. Die Schwellenschienen haben aber mit Vorteil Verwendung gefunden in solchen Geleisen, welche, wie die Hafenbahnen und die Eisenbahnübergänge, im Pflaster verlegt werden.

Grofse Beachtung bei der Formgebung hat von jeher die Länge der Schiene gefunden. Nahm doch mit der Verlängerung der Schienen die Anzahl der Schienenstöfse ab, Grund genug, um auf möglichst grofse Längen hinzuarbeiten. Bei der Herstellung der Schienen aus Schweifseisenpaketen waren Längen über 6 bis $7\,^1/_2$ m nicht eben bequem zu erreichen und wurden deshalb ungern geliefert. Die Einführung des Flufseisens ermöglichte die Herstellung gröfserer Längen, die dann auch bald weiter und weiter gesteigert wurden. Gegenwärtig werden die Längen der einzelnen Schienen nicht mehr unter 10 bis 12 m gewählt. An verschiedenen Stellen sind sogar 15 m lange Schienen verlegt worden. Die Grenze für die Schienenlänge liegt nicht nur in dem Umstande, dafs die Wärmedehnung berücksichtigt werden mufs; es kommt auch die Handlichkeit für Transport und Verlegung in Betracht; das einzelne Stück darf also nicht allzuschwer und gar zu lang sein. Die Hüttentechnik ist inzwischen aber weit darüber hinausgelangt. Man verwalzt heute schwere Stahlblöcke auf dreifache Schienenlänge; in einzelnen Fällen ist man sogar auf eine fünffache Länge und darüber gegangen. Es ist nun ohne weiteres einleuchtend, welche kolossale Streckung und Durcharbeitung dabei der Stahl erfährt. Die Walzen sind so geformt, dafs das Material in jedem Walzkaliber in günstigster Weise gedehnt wird, was für die in den meisten Ländern eingeführten Breitfufsschienen mit ihren dünnen breiten Fufsflantschen nicht gerade eine leichte Aufgabe darstellt. In Hüttenwerken mit neueren Walzwerks-Einrichtungen würden sich Schienen bis zu 100 m Länge sehr wohl herstellen lassen.

Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man jederzeit auf eine zweckmäfsige Ausrüstung der Stöfse, d. h. derjenigen Stellen des Geleises bedacht gewesen, an welchen die Enden zweier Schienen aneinandergefügt werden müssen. Die Stofsfrage spielt überhaupt bezüglich der Betriebssicherheit wie der Unterhaltungskosten die wichtigste Rolle. In neuerer Zeit glaubt man, diese Frage durch Aneinanderschweifsen der Schienenenden in einfacher Weise lösen zu können. Zwar sind die betreffenden Versuche noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Allein abgesehen von den durch die Verschweifsung unvermeidlich eintretenden molekularen Veränderungen und Spannungen, wird in der Wirklichkeit die praktische Durchführung des Gedankens doch auf sehr bedeutende natürliche Hindernisse stofsen. An den Schweifsstellen wird ein schnellerer Verschleifs der Schienen und infolge der thermischen Dehnungen werden auch Verwerfungen des Geleises auf die Dauer gar nicht ausbleiben können. Glücklicherweise kann die Zusammenfügung der Schienen zu einem stofsfreien Geleise mit den der Technik heute zur Verfügung stehenden Mitteln sehr wohl auf mechanisch-kaltem Wege erfolgen. Ich bin der Ansicht, dafs eine

befriedigende Lösung der Schienenstofsfrage bei richtigem Vorgehen von berufenen Stellen in absehbarer Zeit herbeigeführt sein wird.

Viel jüngeren Datums als die Schienen und deshalb in ihrer Ausbildung erheblich hinter ihnen zurückstehend sind die Eisenschwellen. Wenn schon frühzeitig angesichts der bei den Holzschwellen hervorgetretenen Mängel allerlei Anstrengungen gemacht wurden, weniger vergängliche Schienenunterlagen durch die Heranziehung von Stein und Gufseisen zu schaffen, so sind gröfsere Anläufe zur Verwendung gewalzter eiserner Schwellen doch erst seit den sechziger Jahren zu verzeichnen. Wie jede technische Neuerung, so hat auch diese ihre Kinderkrankheiten durchzumachen gehabt. Die Fehler der ersten Eisenschwellen bestanden in unzulänglichen Abmessungen und ungeeigneten Formen, besonders darin, dafs sie für die Schienenneigung gebogen, an den Enden aber gegen Seitenschub nicht hinreichend gesichert waren. Auch infolge mangelhafter Schweifsung traten in der Bewährung eiserner Schwellen Anstände ein. Gröfsere Anstrengungen, die Eisenschwelle zur Geltung zu bringen, sind dann wieder beim Emporblühen der Flufseisenfabrikation gemacht worden. Das Profil der Schwellen wurde verbessert, ihre Enden geschlossen und das Biegen der Schwellen durch Anordnung von geeigneten Zwischenplatten, insbesondere der von mir angeordneten Hakenplatten, vermieden. Indessen machte man hierbei u. a. noch den einen grofsen Fehler, dafs man die Befestigungslöcher der aus Flufseisen hergestellten Schwellen ebenso wie beim Schweifseisen durch Stanzen (Punzen) hervorbrachte und so mit den dabei immer entstehenden Haarrifschen gleichzeitig den Keim zum vorzeitigen Absterben in die Schwellen hineintrug. Dieser Mifsgriff erweckte wieder neues Mifstrauen gegen die Verwendung der eisernen Schwellen und gab gleichzeitig Veranlassung zur besseren Ausrüstung der Holzschwellen.

Gutes sehniges Schweifseisen verhält sich in dieser Beziehung günstiger als Flufseisen, weil es jene Zähigkeit besitzt, infolge derer ein entstehender feiner Rifs sich nicht so leicht fortsetzt. Man sollte deshalb sorgfältig auf diese empfindliche Seite des Flufseisens Rücksicht nehmen, sämtliche Löcher bohren, Einklinkungen vermeiden, und wenn sie durchaus nicht zu umgehen sind, wenigstens dafür sorgen, dafs sie durch Nachfeilen von den Haarrifschen befreit und nicht scharfkantig gestaltet werden.

Wie hinsichtlich der Beschaffenheit und der Formen, so haben auch die Auffassungen über die den einzelnen Teilen des Eisenbahngestänges zu gebende **Masse** mannigfache Wandlungen durchgemacht. Während der Zeit der kostspieligen Eisenbereitung in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde derartig an Eisen gespart, dafs beispielsweise bei den Holzlangschwellen-Systemen nur eine ganz geringe Menge Metall für die dünne Fahrschiene in Anschlag kam. Aber auch als bereits das vortreffliche und wohlfeile Flufsstahlmaterial zu Gebote stand, wurde im Fahrgeleise nur mit geringen Materialmassen gerechnet, indem man im wesentlichen nur die statischen Gröfsen der Widerstandsmomente im Auge hatte. Die praktischen Engländer, denen Kohle und Eisen billig zur Verfügung standen, haben allerdings von jeher ihre Geleise sehr kräftig und massig gestaltet. Auf dem Festlande hatten die Fachgelehrten mit einiger Berechtigung dargelegt, dafs der Flufsstahl bei seiner hohen Festigkeit eine Beschränkung des Schienengewichts recht wohl zulasse. Indessen wurde die Rechnung damals doch zu sehr von der unzutreffenden Annahme beeinflufst, als ob es sich hier nur um Inanspruchnahme durch ruhende Belastung handle, während die dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge, die sich der rechnerischen Behandlung entziehen, ganz aufser acht blieben. Im Eisenbahnbetrieb treten aber bewegende Kräfte auf, denen gegenüber die Masse eine ganz andere Rolle spielt, und diese Erkenntnis der durch die zunehmenden Radlasten bedingten Verstärkungen hat nach und nach zu einer fortschreitenden Vergröfserung des Schienengewichtes geführt. Man macht die Schiene schwerer, nicht allein damit sie dem Druck der Räder besser widersteht, sondern damit sie auch die Stöfse und Schläge der fahrenden Züge, wie ein Ambofs, durch ihre grofse Masse abfängt, und somit die Erschütterungen und deren lockernde Wirkungen auf das Gestänge und dessen Bettung vermindert. Zur Rechtfertigung des mit dem engherzigen Sparen an Masse begangenen Fehlers, der vorzeitig umfangreiche Geleiserneuerungen zur Folge haben mufste, läfst sich geltend machen, dafs wohl niemand die gewaltige Steigerung des Verkehrs und damit die aufserordentliche Beanspruchung der Eisenbahngeleise vorhersehen konnte.

Das ungefähre Gewicht des Eisens in einem Meter Geleis mit Holzquerschwellen für jeweilig stark belastete Hauptbahnstrecken betrug, von besonderen Konstruktionen abgesehen, in

	England kg	Belgien kg	Frankreich kg
1825	45	—	—
1850	90	60	60
1875	130	75	70
1900	170	125	100
	Österreich kg	**Deutschland kg**	**Nordamerika kg**
1825	—	—	—
1850	60	60	60
1875	65	70	65
1900	85	112	110

Bei Oberbau mit Eisenschwellen ist das Metallgewicht natürlich höher. So betrug bei den in den siebziger Jahren eingeführten eisernen Systemen das Geleisgewicht kaum mehr als 100 kg/m

und ist heute auf etwa 180 kg/m angewachsen. Bezüglich der angegebenen Eisengewichte bei Holzquerschwellen-Geleisen ist zu beachten, dafs in England der Stuhlschienen-Oberbau und in den anderen Ländern der Breitfufsschienen-Oberbau benutzt wird und dafs in amerikanischen Geleisen etwa um die Hälfte mehr Holzschwellen Verwendung zu finden pflegen, als in Europa. Die sämtlichen dabei in Frage kommenden Oberbausysteme können jedoch zur Zeit noch nicht als mustergültig angesehen werden. Insbesondere darf man auch bezweifeln, ob bei der englischen Stuhlschienen-Konstruktion die wirtschaftliche Seite mehr zu ihrem Recht gekommen ist, wie bei der Anordnung des Breitfufsschienen-Oberbaues. Immerhin bleibt die Tatsache bestehen, dafs die in den Oberbau-Konstruktionen mit Breitfufsschienen steckenden Eisenmassen im allgemeinen stets zu gering gewesen sind, was ich in der bereits erwähnten Arbeit, der „Kritik des Eisenbahngeleises", an der Hand von Tatsachen dargetan habe. Dies führt um so mehr zu einem Mifsverhältnis, als auch die Lokomotiven und Wagen hinsichtlich ihrer Bauart und der dadurch bedingten ungünstigen Beanspruchung der Geleise noch recht viel zu wünschen übrig lassen.

Welche hervorragende Bedeutung im übrigen der Eisenbahnbau für die Eisenindustrie hinsichtlich der Verwertung des Eisens hat, wird man sich vergegenwärtigen, wenn man die Masse des in den gesamten Eisenbahnnetzen der Welt enthaltenen Eisens sich vorstellt. Nach den Aufzeichnungen der Statistik* betrug im Jahre 1900 die Länge der durchgehenden Eisenbahngeleise

in Europa	Amerika	Asien	Afrika	Australien	
283 525	402 171	60 301	20 114	24 014	km

also zusammen rund 790 100 km. Zu diesen Längen sind aufser den (nur einmal gezählten) zweiten und dritten Geleisen mehrgeleisiger Bahnen auch noch die sämtlichen Nebengeleise der Bahnhöfe hinzuzurechnen. Bei den Eisenbahnen Deutschlands stand das Verhältnis im Jahre 1900 so, dafs, während die Länge der durchgehenden Bahnstrecken sich auf 49 930 km belief, die Länge der **sämtlichen** Geleise einschliefslich der zweiten und dritten Geleise sowie der Nebengeleise 93 241 km, also nahezu das Doppelte dieser Längen ergab. Nun kann man freilich die wirkliche Länge der Schienenstränge der ganzen Welt nicht etwa nach dem Exempel der deutschen Bahnen berechnen. Weder die zwei- und dreigeleisigen Strecken, noch die Zahl der Bahnhöfe und der für dieselben ausgebauten Rangier- und Nebengeleise sind in den verschiedenen Ländern auch nur annähernd gleichartig entwickelt, und es begreift sich, dafs beispielsweise in Rufsland (Sibirien) die Länge der Bahnhofs- und Nebengeleise zu den durchgehenden Betriebsgeleisen einstweilen nur in einem sehr bescheidenen Verhältnis steht. Wenn man aber auch statt der beinahe verdoppelten Länge, wie sie sich für die deutschen Bahnen ergibt, für das gesamte Eisenbahnnetz der Welt der statistisch angegebenen Geleislänge von 790 100 km nur die Hälfte hinzurechnet, und die daraus entstehende Kilometerzahl zu einem mittleren Eisengewicht von 100 kg f. d. Meter veranschlagt, würde sich für 1 185 150 km eine Gesamtmenge von 118 515 000 t Eisen ergeben. Hierbei sind die gewaltigen Eisenmassen ganz aufser Anschlag geblieben, welche in Anschlufsbahnen und industriellen Werksgeleisen, in Hafenbahnen, Strafsenbahnen, Kleinbahnen sowie in Gruben-, Hütten- und Feldbahngeleisen enthalten sind.

Fast alle Eisenbahnverwaltungen sind nunmehr ernsthaft bemüht, ihre Geleise weiter zu verstärken. In welcher Weise das zweckmäfsig zu geschehen hat, ist allerdings noch strittig. An der einen Stelle sucht man das Heil in der Verstärkung der Schienen, an der anderen in der Vermehrung der Schwellen. Ich bin der Ansicht, dafs alle Teile des Eisenbahngeleises unter einem einheitlichen Gesichtspunkte verstärkt und harmonisch durchkonstruiert werden müssen. Erst dann wird das Eisen seinen Beruf im Eisenbahngeleise ganz erfüllen, wenn es nach Beschaffenheit, Form und Masse diesem Zwecke aufs beste angepafst ist. Bekanntlich werden noch gegenwärtig als Schienenunterlage vorwiegend Holzschwellen verwendet; insbesondere ist das in Ländern wie Rufsland, Schweden und Amerika die Regel. Von den deutschen Hauptbahnen waren im Jahre 1900 48 000 km mit Holzschwellen und 17 000 km mit Eisenschwellen versehen. Die Bevorzugung der in Deutschland bis dahin zum gröfsten Teil aus dem Auslande, und zwar zu zwei Dritteln auf dem Wasserwege bezogenen Holzschwellen ist, abgesehen von ihrer Bewährung gegenüber manchen verlassenen Systemen des eisernen Oberbaues, nicht nur auf ökonomische Gründe, sondern auch auf volkswirtschaftliche und zum geringen Teil auf agrarische Erwägungen zurückzuführen. Dieser Bevorzugung ist allerdings eine Eigenschaft der Holzschwelle förderlich, welcher bei der Querschnittsbildung der Eisenschwellen lange Zeit nur ungenügend Rechnung getragen wurde, nämlich die tiefe und massige Lagerung der Holzschwelle in der Bettung, welche das Gestänge nicht unwesentlich gegen Verschiebungen der Schwellen und gegen Erschütterungen sichert. Zu bedenken ist aber, dafs bei der durchschnittlich kurzen Haltbarkeit und dem ungleichmäfsigen Verschleifs des Holzes der für alle Geleise erforderliche Schwellenbedarf einen nachgerade ungeheuerlichen Umfang erreichen müfste, weshalb man in manchen Ländern sich schon der Kosten wegen gezwungen sehen

* „Archiv für Eisenbahnwesen", Berlin 1902, Heft 3 S. 507 ff.

wird, der Eisenschwelle gröfsere Aufmerksamkeit zu schenken. Dies ist auch aus dem Grunde zu wünschen, damit der bereits viel zu weit gehenden Waldverwüstung und den daraus entspringenden klimatologischen Nachteilen ein Ende gesetzt wird. Anderseits ist die Aufgabe der richtigen Ausgestaltung der Eisenschwelle jetzt so weit gelöst, dafs der Oberbau mit Eisenquerschwellen wirtschaftlich, d. h. in Anlage, Unterhaltung und Erneuerung, im allgemeinen mindestens ebenso billig ist wie der Oberbau mit Holzquerschwellen.

Und damit komme ich zum Schlufs.

Meine Ausführungen werden Sie überzeugt haben, dafs es den Fortschritten der Hüttentechnik gelungen ist, für den Eisenbahnbedarf ein wohlfeiles, betriebssicheres Material in jeder nur gewünschten Menge schnellstens zu erzeugen, und zwar in einer Beschaffenheit, welche allen zu stellenden Ansprüchen gerecht wird. Schienen und Räder aus Stahl, die sich gar nicht abnutzen, sind selbstverständlich unmögliche Dinge. Wenn aber, wie bereits angedeutet, die natürliche Lebensdauer der Schienen nicht erreicht wird, so hängt das in der Hauptsache mit der Frage der Stofs-Konstruktion zusammen, der ich seit 25 Jahren lebhaftes Interesse zugewendet habe. Nach vielen, teilweise vergeblichen Bemühungen bin ich unter Benutzung aller Erfahrungen des praktischen Betriebes zu meinem „Starkstofs-Oberbau" gelangt, einem System, welches sowohl für die von mir neu konstruierten eisernen Rippenquerschwellen, als auch für die gewöhnlichen Holzschwellen durchgeführt ist, wobei der Stofs durch Überblattung der Schienenenden und mittels Unterfangung derselben durch ein besonderes Glied, den aus Stahlgufs geformten Stofsträger, fast gänzlich unschädlich gemacht wird. Tatsächlich haben noch in der jüngsten Zeit sorgfältig vorgenommene Messungen ergeben, dafs nach dreijähriger Beanspruchung der Verschleifs am Stofs der Schiene kaum erheblicher war als in der Mitte der Schiene. Damit ist eine vollständige Ausnutzung des aus bestem Stahl bestehenden Schienenmaterials gewährleistet.

Wenn ich im Eingange meines Vortrages die Behauptung aufstellte, dafs die Eisenbahn in Hinsicht auf die Fortschritte der Gegenwart mit als das gröfste und beste aller Menschenwerke zu bezeichnen sei, so wird sich, sofern Sie diesem Satz zustimmen, daraus auch die fernere Wahrheit ergeben, dafs es für die weitere Entwicklung der Weltkultur von gröfster Bedeutung ist, der Vervollkommnung des Eisenbahngeleises nach Materialbeschaffenheit, Form und Masse seitens der Wissenschaft und Technik eine niemals nachlassende Aufmerksamkeit zu widmen. Hier liegt auch für den Kreis, dem ich meine Darlegungen heute zu unterbreiten die Ehre hatte, eine bedeutsame und internationale Aufgabe vor.

Ein neues Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Staub in Gasen.

Von Ing.-Chemiker **Leo Martius**, Eisenwerk Kladno in Böhmen.

Das Bestreben, Gase von ihren festen, staubförmigen Beimengungen zu befreien, um sie für verschiedene industrielle Zwecke geeignet oder auch geeigneter zu machen, ist bekanntlich in neuerer Zeit ein sehr lebhaftes geworden. Dies beweist unter anderem auch ein Blick in die Patentblätter der letzten Jahre, aus denen man ersehen kann, dafs Erfindungen in dieser Klasse recht zahlreich sind.

Im allgemeinen sucht man ein reines Gas dadurch zu erhalten, dafs man durch Waschprozesse verschiedener Art die festen Bestandteile aus dem Gase entfernt. Daher ist es für die Betriebskontrolle unbedingt nötig, über das Mengenverhältnis des Staubes im gereinigten Gas und im Zusammenhang damit über den Reinigungseffekt der Gaswäsche stets richtig orientiert zu sein. Dieser Aufgabe kann nur ein vollständig selbsttätiger Betriebs-Kontrollapparat gerecht werden, der zuverlässig und genau arbeitet, die Ergebnisse der Untersuchung rasch liefert und dabei in der Handhabung so einfach ist, dafs er keine Beaufsichtigung erfordert. Dem Verfasser dieses Aufsatzes ist es gelungen, einen Apparat herzustellen, der den vorerwähnten Anforderungen vollkommen entspricht.

Der Staub des Hochofengases stammt aus den Beschickungsmaterialien und richtet sich in seiner quantitativen Zusammensetzung nach jenen. Nachstehend einige Analysen.

Staub aus dem Mischraum einer Gaskraftmaschine des Eisenwerks Kladno in Böhmen.

SiO_2	24,56 %	CaO	29,04 %
Al_2O_3 . . .	12,31 „	MgO . . .	8,83 „
Fe	4,40 „	P_2O_5 . . .	4,49 „
Zn	2,19 „	S	0,73 „
Mn	0,40 „	Cl	1,29 „
Wasserlöslicher Rückstand			4,00 „
Glühverlust			11,61 „

Die Angaben beziehen sich auf fettfreie, trockene Substanz.

Staubanalyse eines deutschen Eisenwerks.

	300 m von der Gasmaschine	Unmittelb. vor der Gasmasch.
Fe	36,48 %	7,98 %
Mn	1,74 „	2,40 „
Unlöslicher Rückstand	13,91 „	11,95 „
P	0,73 „	—
Si	11,77 „	11,60 „
Al	5,34 „	8,50 „
CaO	6,51 „	10,80 „
MgO	1,61 „	1,85 „
Pb	—	6,23 „
Cu	0,036 „	Spuren
Zn	3,25 „	18,65 %
As	0,012 „	Spuren
S	0,25 „	1,41 %
Glühverlust	11,14 „	2,56 „

Staubanalyse eines belgischen Eisenwerks.

	Grauer Staub aus der Rohrleitung	Weifs. Staub aus den Cowperapparaten	Weifs. Staub aus den Kanälen der Kessel
Glühverlust	8,40	0,50	3,50
Si	11,60	21,10	18,40
Al	5,30	6,70	4,80
CaO	4,00	9,50	14,60
Mg	0,50	2,00	2,35
ZnO	3,75	7,75	4,35
PbO	3,30	6,90	6,40
Fe_2O_3	39,00	14,70	19,45
FeO	16,30	1,80	Spuren
Mn_3O_4	0,50	1,50	1,60
S	1,05	0,75	0,15
Lösliche Alkalien	0,20	7,20	7,50
Unlösliche Alkalien u. Sulfate m. einig. Chlorüren	5,80	18,90	16,90

Aus dem mikroskopischen Bilde des Gichtstaubes ergibt sich, dafs zur quantitativen Abscheidung desselben ein überaus feines Filter notwendig ist, das nicht die geringste Spur Staub der Bestimmung entzieht und dabei doch ein rasches Arbeiten ermöglicht.

Das gegenwärtig in Verwendung stehende Verfahren mit Watte als Filtermaterial entspricht diesen Anforderungen nicht, wie die nachstehende kurze Darlegung desselben zeigen wird.

Bei diesem Verfahren trocknet man 10 bis 15 g Watte über Phosphorpentoxyd oder Chlorcalcium bis zur Gewichtskonstanz und bringt dieselbe als Filter in ein Glasrohr. Durch dieses wird das auf Staub zu untersuchende Gas hindurchgesogen, sein Volumen gemessen und die Watte in obenerwähnter Weise nochmals getrocknet. Die Gewichtszunahme der Watte entspricht dann der Menge des Staubes im Gase. Nun ist aber Watte bekanntlich in hohem Grade hygroskopisch, und da die verwendete Menge derselben verhältnismäfsig grofs ist, so liegt hierin die Ursache einer oft bedeutenden Fehlerquelle. Allerdings kann man sich durch wiederholtes Trocknen und Wägen einigermafsen davor schützen, aber diese Vorsichtsmafsregel erfordert nicht nur viel Zeit, sondern auch Arbeit. Man versuche nur lufttrockne Watte zu wägen und man wird dies zugeben. Auf die Durchführung einer Bestimmung nach dem Watte-Verfahren ist mindestens ein Tag zu rechnen.

Eine weitere Fehlerquelle dieser Methode hat darin ihren Grund, dafs die Herstellung eines durchaus homogenen Filters aus Watte mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Es entstehen durch das Einschieben des Wattefilters in die Glasumhüllung beinahe immer Längs- und Querkanäle in der Watte. Die Folge davon ist, dafs ein gewisser Anteil des zu bestimmenden Staubes sich durch diese Kanäle der Filtration entzieht und hierdurch das Resultat der Bestimmung mehr oder weniger unsicher wird.

Bei Anwendung eines Diaphragmas aus Filtrierpapier als Filter, wie es bei meinem Apparat verwendet wird, fallen die erwähnten Schwierigkeiten fort.

Der untere, trichterförmige Teil des in verschiedenen Ländern patentierten Apparates (siehe die Abbildung) ist ein Metallgefäfs, welches unten in ein T-Rohrstück endigt. Das horizontale Ende dieses T-Stückes dient zur Gaszufuhr und wird mit der Gasentnahmestelle verbunden, während das vertikale mit einem kleinen Sammelgefäfs in gasdichter Verbindung steht; in diesem Sammelgefäfs werden die durch den Gasstrom mitgerissenen tropfenförmigen Körper abgeschieden. Der Metalltrichter geht an seinem erweiterten Rande in eine mit vorstehenden Rillen versehene Flantsche über, welche dem Kautschukring (Packung), sowie der auf diesem horizontal liegenden Filterscheibe als Unterlage dient. Der zweite Teil des Apparates, welcher mit dem eben beschriebenen Teile durch Flügelschrauben gasdicht verbunden werden kann, ist ein Metalldeckel, der oben ein nach unten gebogenes Gasabzugsrohr trägt. Seine entsprechend ausgearbeitete Innenseite trägt ein Metallsieb, welches dem durch den Gasstrom nach oben gedrückten Filter als Stütze dient; der Rand ist ebenfalls mit hervorstehenden Rillen versehen. Durch die Verbindung des Trichters mit dem Deckel, bezw. durch das Anziehen der Flügelschrauben werden die Rillen in das Papier bezw. in den Kautschukring gedrückt, wodurch eine leichte und doch vollkommene Dichtung des Apparates erzielt wird.

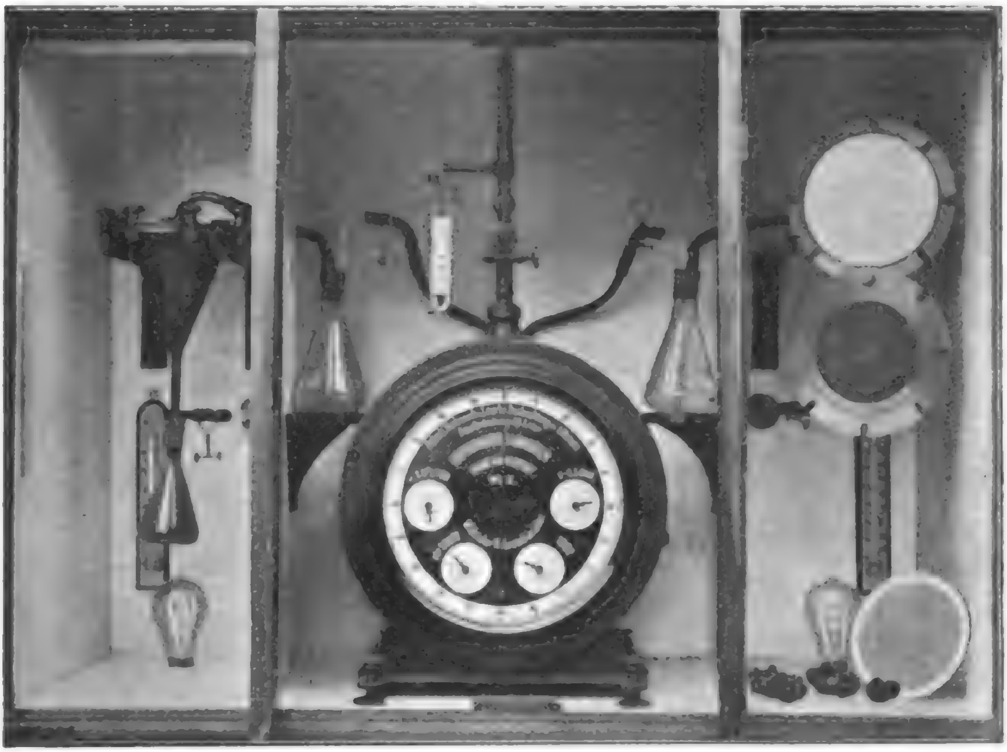
Der Apparat wird in einem Holzkästchen aufgehängt, in dem sich eine Wärmequelle befindet. Der Zweck derselben ist, der Trichterwand und dem Filter so viel Wärme zuzuführen, dafs das Filtrierpapier durch kondensierte Flüssigkeitstropfen nicht befeuchtet und in diesem Zustand durch den Gasdruck nicht zerrissen wird. An das Gasabzugsrohr können die Absorptionsgefäfse für die Aufnahme der Flüssigkeiten angegliedert werden (wenn man auch diese quantitativ bestimmen will) und daran reiht sich zum Schlufs die Gasmefs- und erforderlichenfalls auch

die Absaugvorrichtung. Sind alle Bestandteile, wie beschrieben, angeordnet, so setzt man die Wärmequelle in Tätigkeit und läfst das Gas eintreten. Das unreine Gas strömt im Apparat nach aufwärts, verläfst von seinen festen Beimengungen quantitativ filtriert das Filter, gibt dann seine flüssigen Begleiter an die Absorptionsgefäfse ab und tritt, nachdem es die Mefsvorrichtung (Gasuhr) passiert hat, schliefslich ins Freie. Hat man die den Mengenverhältnissen des Staubes entsprechende Gasmenge filtriert, so löst man die Kautschukverbindungen, nimmt das untere Kölbchen weg und dreht den Apparat so, dafs

1. Das Arbeiten mit gewogenen Filtern in dem Falle, wenn die Natur des abgeschiedenen Niederschlages keine einfachere Behandlung gestattet.

2. Lösung des am Filter befindlichen Niederschlages behufs weiterer gewichtsanalytischer oder titrimetrischer Bestimmung.

3. Mechanische Trennung des Niederschlages vom Filter (was namentlich bei einer entsprechenden Dicke der Staubschicht leicht geht), Veraschung des Filters in einer gewogenen Platinschale und Wägung beider Anteile.



Gichtstaub-Kontrollapparat von Leo Martius.

das T-Stück nach oben zu liegen kommt. Nach Wegnahme der Flügelschrauben und des trichterförmigen Teiles bemerkt man am Deckel das mit der Staubschicht nach oben liegende Filter. Es hat sich ein ganz gleichmäfsiger, sammetartig aussehender Belag gebildet, der sich bei entsprechender Schichtendicke leicht ablösen läfst.

Von der chemischen Beschaffenheit des am Filter abgeschiedenen Staubes hängt nun die Art des Wägens ab. Es ist also in jedem einzelnen Falle Sache des nach dieser Methode arbeitenden Chemikers, den Weg zu wählen, der ihn am raschesten und sichersten zu einem einwandfreien Resultate führt. Es kommen folgende Methoden in Betracht:

4. Die Veraschung des Filters samt dem darauf befindlichen Niederschlag in einer gewogenen Platinschale, wobei man jede Überhitzung der letzteren vermeidet.

Die unter 4. genannte Methode führt am schnellsten zum Ziel. Diese kürzeste Art, den Staub zu wägen, wie sie z. B. auf unseren Werken in Anwendung steht, wird sich für Gichtstaub wohl am meisten empfehlen. Allerdings verbrennt hierbei der Koksstaub, jedoch ist seine Menge im Verhältnis zur Hauptmenge des Niederschlages eine äufserst geringe. Bei stets gleichartigem Arbeiten wird also dieser Umstand keine bemerkenswerten Störungen in den Vergleichsergebnissen verursachen und in

vielen Fällen wird diese Art, den Staub zu wägen, für den Praktiker vollkommen ausreichend sein. Der in den Bestandteilen des Apparats vor dem Filter zuweilen abgesetzte Staub bildet eine fast unwägbare Menge, welche in den seltensten Fällen das ursprüngliche Resultat wesentlich beeinflufst. Durch Abspülung desselben mit Alkohol und Wägung dieses Rückstandes kann man sich von dieser Tatsache rasch überzeugen.

Nachstehend einige bemerkenswerte Ergebnisse aus dem über die Gaswäsche geführten Kontroll-Register, wodurch sich an einzelnen interessanten Beispielen am besten zeigt, was der Apparat als Betriebs-Kontrollapparat leistet.

1. Schnelligkeit im Arbeiten.

(Gereinigtes Gas.)

Nr. der Untersuchung	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtriertes Gas	Gramm Staub im cbm
22	28. 3.	9 - 10	0,2150	200	1,07
23	28. 3.	10—11	0,2345	200	1,17
24	28. 3.	11 12	0,2790	200	1,39
25	28. 3.	2—3	0,4000	280	1,43
26	28. 3.	3—4	0,2940	200	1,47
27	28. 3.	4—5	0,1660	120	1,40

Da die Ergebnisse dieser Untersuchung an einem Tage festgestellt wurden, so ist daraus zu ersehen, dafs erforderlichenfalls täglich sechs derartige Untersuchungen mit einem Apparat durchgeführt werden können. —

Das ungereinigte Gas hatte während der folgenden drei Bestimmungen durchschnittlich 1,96 g/cbm Staub.

2. Einflufs der Spülwassermenge auf die Reinheit des Gases.

Nr. der Untersuch.	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtr. Gas	Gramm Staub im cbm	Anzahl der in Tätigkeit gewesenen Streudüsen
47	7. 4.	9^{45}—10^{30}	0,1010	200	0,50	drei
49	7./4.	10^{45}—11^{30}	0,1480	200	0,74	eine
51	7./4.	3^{40}—4^{15}	0,3120	200	1,56	keine. Ventilator ohne Wasser

3. Nachweis von Betriebsstörungen durch den Apparat.

(Gereinigtes Gas.)

Nr. der Untersuch.	Datum	Zeit	Auswage an Staub in Gramm	Liter filtr. Gas	g cbm
150	20.—21./12.	5 Abds. bis 9 früh	0,3900	1936	0,20
151	21.—22./12.	9 früh bis 8^{40} früh	0,4150	1886	0,22
152	30./12.	8^{30} bis 11^{30}	0,1390	360	0,38*
153	„	2 bis 5	0.1145	300	0,38*
154	30.—31./12.	5 Abds. bis 8 früh	0,2370	1540	0,15
155	31./12.	8 bis 11^{30}	0,0460	266	0,17

Aus vorstehender Tabelle ist zu ersehen, dafs der Apparat beliebig lang, auch über 24 Stunden ununterbrochen in Verwendung sein kann. Ferner ersieht man bei der Bestimmung Nr. 152 den Staubgehalt ungewöhnlich hoch auf 0,38 g cbm steigen. Nach Freilegung des Spülwasserventils sinkt sofort der Staubgehalt auf beinahe das Normale zurück.

Der Apparat ist so einfach konstruiert, dafs er von jedem bedient werden kann, und ein weiterer Vorzug besteht darin, dafs der Chemiker mit einer Wägung auskommt.

* Spülwasserventil verlegt gewesen.

Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen.

Zu den bereits bekannten Umsteuerungsvorrichtungen für Siemens-Martinöfen ist noch eine neue (D. R. P. Nr. 134 538) hinzugetreten, welche den bisher üblichen Einrichtungen gegenüber den Vorzug besitzt, Gasverluste zu vermeiden und infolge ihrer Gesamtanordnung die Umsteuerung der Gas- und Luftströme in vorteilhafterer Weise zu bewirken.

Gasverluste bei der Umsteuerung entstehen: a) durch unmittelbares Überströmen des Gases aus dem Zuleitungs- in den Essenkanal, b) durch Rückströmen derjenigen Gasmenge, die bereits den Umsteuerungsapparat durchlaufen hat, aber durch den vollzogenen Wechsel in der Flammenrichtung keine Gelegenheit mehr findet, auf den Herd zu gelangen, vielmehr durch die ihr entgegengesetzt strömenden Verbrennungsprodukte in den Schornstein gedrängt wird.

Den Nachteil, unmittelbares Überströmen des Gases aus dem Gashauptkanal nach dem Essenkanal bei der Umsteuerung zu verursachen, haben alle Umsteuerungsvorrichtungen miteinander gemein, mögen sie aus Klappen, Glocken oder Ventilen bestehen, weil bei allen diesen Konstruktionen, um den Mechanismus einfacher zu gestalten, der Gedanke zu Grunde liegt, alle notwendigen Kanäle dicht nebeneinander anzubringen, und weil die Umsteuerung durch einen um eine fest gelagerte Achse drehbaren zweiarmigen Hebel geschieht, dessen Arme je einen Kanal mittels der angewandten Absperrorgane gleichzeitig öffnen bezw. schliefsen. Hierbei ist es eine unausbleibliche Folge, dafs in der Mittelstellung des Hebels beide Absperrorgane gelüftet sind und daher eine Verbindung der von ihnen bedienten Kanäle unter sich ermöglicht wird. Nun wird bei der Betätigung

des Umsteuerapparates, sei es wegen der Umständlichkeit der Bedienung, sei es aus Mangel an Aufmerksamkeit seitens des Bedienungspersonals, häufig unterlassen, den Essenzug zu schliefsen; dieser übt dann bei der Mittelstellung der Absperrorgane eine saugende Wirkung auf die zugeführte Gas- und Luftmenge aus und verursacht dadurch nicht nur einen Verlust an Gas, sondern kann auch durch die innerhalb der Umsteuerungsvorrichtung erfolgende Verbrennung dieses Gases eine vorzeitige Zerstörung der Umsteuerungsvorrichtung herbeiführen. Der Übelstand fällt um so mehr ins Gewicht, als die Anordnung der Kanäle dicht bei einander eine gröfsere Länge derselben bedingt und infolgedessen auch die Gasverluste gröfser werden. Man kann so in der gebracht sind. Vor jeder Regeneratorkammer ist ein Absperrorgan angeordnet, im ganzen sind es also vier. Es ist dies scheinbar ein Übelstand, in Wirklichkeit aber, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein Gewinn.

Ferner hat die Auflösung des bisherigen Umsteuerapparates, der möglichst viele Absperrglieder zu vereinigen sucht, in seine einzelnen Glieder den Vorteil, dafs eine etwaige Beschädigung des einen Absperrgliedes die übrigen nicht in Mitleidenschaft zieht und dafs bei jedem einzelnen Absperrgliede die denkbar einfachste Bauart in Anwendung kommen kann. Der Umstand, dafs die Abhitze nicht mehr durch die Zuführungsorgane zu strömen braucht, sichert diesen eine längere Dauer und Betriebssicherheit, da sie nicht mehr wie früher

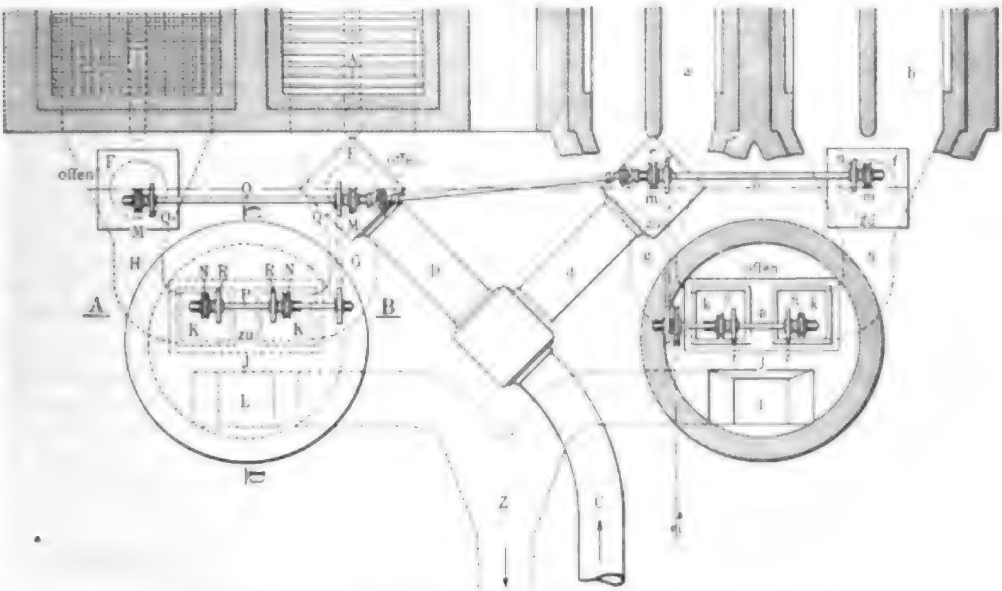


Abbildung 1. Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen.

Tat sagen, dafs, während der Dampfmaschinenbauer immer bestrebt gewesen ist, den „schädlichen Raum" zwischen Schieber und Dampfkolben möglichst klein zu halten, um Dampfverlusten vorzubeugen, es bei den Martinofenumsteuerungen fast zur Gewohnheit geworden ist, diese „schädlichen Räume" grofs zu machen. Dadurch wird aufserdem die Richtungsänderung der Gase verlangsamt und es vergeht ein gröfserer Zeitraum, bis auf den Herd wieder frischer Brennstoff gelangt, ein Umstand, der eine Abkühlung des Herdes bedingt.

Bei der neuen Umsteuerungsvorrichtung ist ein anderes Prinzip zur Anwendung gekommen. Anstatt dieselben Kanäle einmal als Zuleitung, das andere Mal als Ableitung zu verwenden, sind diese Leitungen hier vollständig voneinander getrennt und treffen nur dicht vor den Regeneratorkammern zusammen, wo die Absperrorgane an- dem plötzlichen Wechsel sehr verschieden hoher Temperaturen ausgesetzt sind.

Von grofser Wichtigkeit bei der neuen Umsteuerungsvorrichtung ist die mit derselben zwangläufig verbundene, selbsttätige Absperrung des Essenzuges, durch welche die Gasverluste vermieden werden. Bei jeder Umsteuerung vollzieht sich ein Abschlufs des Herdes selbsttätig sowohl nach der Zuführungsseite als auch nach der Ableitungsseite. Darin liegt der Hauptvorzug der neuen Umsteuerungsvorrichtung.

Die Betätigung der Absperrorgane selbst geschieht im vorteilhaften Gegensatz zu den älteren Umsteuerungsvorrichtungen nacheinander und zwar in der Weise, dafs zunächst die offenen Zuführungsorgane und die offene Essenklappe der Ableitungsseite gleichzeitig geschlossen, darauf die vorher geschlossenen Zuführungsorgane der früheren Ableitungsseite und die vorher geschlossene Essen-

klappe der früheren Zuführungsseite gleichzeitig geöffnet werden. In der Mittelstellung der Umsteuerung sind also alle Absperrorgane geschlossen. Durch diese Nacheinanderbewegung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Der in Bewegung befindliche, aus Gas, Luft und Abhitze bestehende Strom kommt durch den allmählichen Schlufs seiner Speise- und Austrittsöffnungen auch allmählich zur Ruhe und gerät durch den Aufgang der neuen Speise- und Aus-

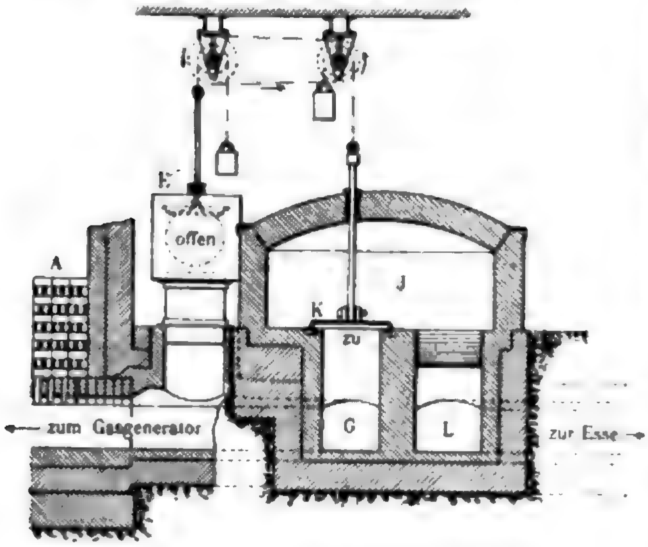


Abbildung 2. Schnitt C—D.

trittsöffnungen nach und nach in die entgegengesetzte Bewegung, so dafs die Begegnung zweier entgegengesetzt gerichteter Ströme und damit alle Wirbel in den Kanälen vermieden werden.

2. In der Mittelstellung des Umsteuerapparates wird ein für manche Augenblicke erforderlicher flammenfreier Herd erzielt, ohne dafs durch den Essenzug angesaugte Luft denselben abzukühlen vermag. Besonders zur Zeit des Einsetzens einer neuen Charge wird der auf diese einfache Weise erzielte flammenfreie Herd sich für die Einsetzmannschaft wohltuend und hinsichtlich der Gasersparnis während dieser Periode nützlich erweisen.

3. Das Schliefsen und Verstellen des für einen bestimmten Gang des Ofens genau einzustellenden Gasabsperrventils vor der Umsteuerung zur Vermeidung von Gasverlusten fällt fort und damit auch das zeitraubende Wiedereinstellen des Ventils.

4. Die neue Umsteuerungsvorrichtung kann als Reguliervorrichtung für Gas- und Luftzuführung angewandt werden, um so mehr, als auch die Essenklappe diese Regulierung mitzumachen gezwungen ist, da der Querschnitt des Essenabzugs stets im gleichen Verhältnis zu den Querschnitten der Gas- und Luftzuführungen bleibt. Die bisherigen Umsteuerungen gestatten wohl eine Gas- und Luftregulierung, der Essenabzug behält aber ohne Betätigung des Essenschiebers stets den gleich grofsen Querschnitt, was zur Folge hat, dafs ein Teil der Verbrennungsprodukte durch kalte Luft ersetzt wird, die durch die Einsatztüren und sonstige Undichtigkeiten des Ofens angesaugt wird. Übrigens tritt der Essenschieber zu obigem Zweck wohl niemals oder doch nur in den wenigsten Fällen in Funktion.

In den Abbild. 1 bis 3 bezeichnen *A a* die Gas-, *B b* die Luftregeneratoren eines Martinofens von 15 t Ausbringen. Gegenwärtig ist bei diesem Ofen die übliche Glockensteuerung in Anwendung. Die Gasleitung *C*, die durch ein Ventil gesperrt werden kann, teilt sich in die beiden Stränge *D d*, welche in die möglichst dicht vor den Gasregeneratoren angeordneten Gasventilkästen *E e* einmünden. Die Luftventile *F f* sind mit einem an einer Seite offenen Gehäuse versehen. Sämtliche Ventile sitzen auf dem Gewölbe der Ableitungskanäle *G* und *H*, *g* und *h*. Diese Kanäle münden unter ein Gewölbe *J j*, welches auch in Form eines gufseisernen Kastens ausgeführt werden kann. Über den Mündungen der Ableitungskanäle und innerhalb des Gewölbes ist je eine Essenklappe *K k* angeordnet; ist dieselbe geöffnet, so strömt die Abhitze durch den Kanal *Z* nach der Esse.

In Abbildung 1 gelangt Gas und Luft durch *E* und *F* nach *A* und *B*, während die Abhitze aus *a* und *b* durch *g* und *h*, *k* und *l* abzieht. Die eigentlichen Ventilkörper hängen mittels durch Gewichte gespannter Ketten auf Kettenrädern *M m*, *N n*, die sämtlich lose auf den Wellen *O o*, *P p* sitzen. Die Gewichte dienen zum Teil als Ausgleich der Ventilkörper, hauptsächlich verhindern sie aber das Gleiten der Ketten auf den Kettenrädern. Die Wellen werden durch eine möglichst einfache Antriebsvorrichtung in Umdrehung versetzt. In Abbildung 1 ist zu diesem

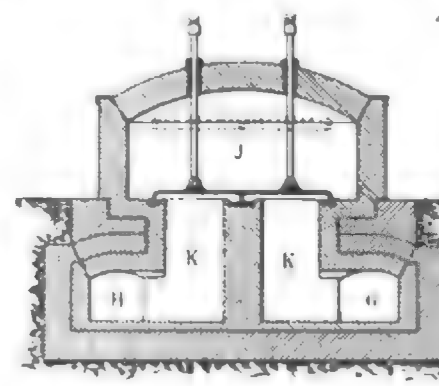


Abbildung 3. Schnitt A—B.

Zweck eine um Daumenräder gewickelte Kette vorgesehen. Da die Drehung sämtlicher Wellen in gleichem Sinne erfolgt, sind die Ventilkörper in der Weise an den Kettenrädern aufgehangen, dafs bei gleicher Drehung *E*, *F* und *k* sinken, dagegen *e*, *f* und *K* sich heben müssen. Die gebrochene Welle *O o* kann auch durch eine gerade ersetzt werden, nur müssen dann die Ventile *E e*, *F* und *f* entsprechend vor- und zurückgesetzt werden. Neben jedem Kettenrade sitzt

ein festes Rad *Q q*, *R r*, welches durch den Anschlagbolzen *S T* (Abbildung 4 und 5) einen mit dem Kettenrad mittels des Bolzens *U V* fest verbundenen, ebenfalls lose auf der Welle sitzenden Mitnehmer *X Y* betätigt. Die Anschlagbolzen sind nun so zueinander versetzt, dafs, wenn ein Ventilkörper bewegt wird, der entsprechende auf der andern Ofenseite noch in Ruhe bleibt. In Abbildung 4 ermöglicht der in Anfangsstellung befindliche (schwarz gezeichnete) Anschlagbolzen *S* des Ventils *E* bei einer Drehung in der Pfeilrichtung ein Sinken des Ventils *E* bis zur Mittelstellung (halbschwarz). Die Essenklappe *K* bleibt aber in Ruhe, obwohl ihr Anschlagbolzen *T* auch aus der ganz schwarzen in die halbschwarze Stellung vorgerückt ist. Im weiteren Verlaufe der Drehung im gleichen Sinne kommen die Anschlagbolzen in die weifse Lage, wobei nur das Ventil *E* in Ruhe bleibt, während die Essenklappe *K* sich hebt. Die Umsteuerung vollzieht sich also in zwei Hälften: Schliefsen der Ventile *E*, *F* und *k*, während *e*, *f* und *K* geschlossen bleiben, und Öffnen der Ventile *e*, *f* und *K*, während *E*, *F* und *k* geschlossen bleiben. In der Mittelstellung der Umsteuerung sind im Gegensatz zu den alten Umsteuerungen, die sämtliche Ventile offen haben, hier sämtliche Ventile geschlossen.

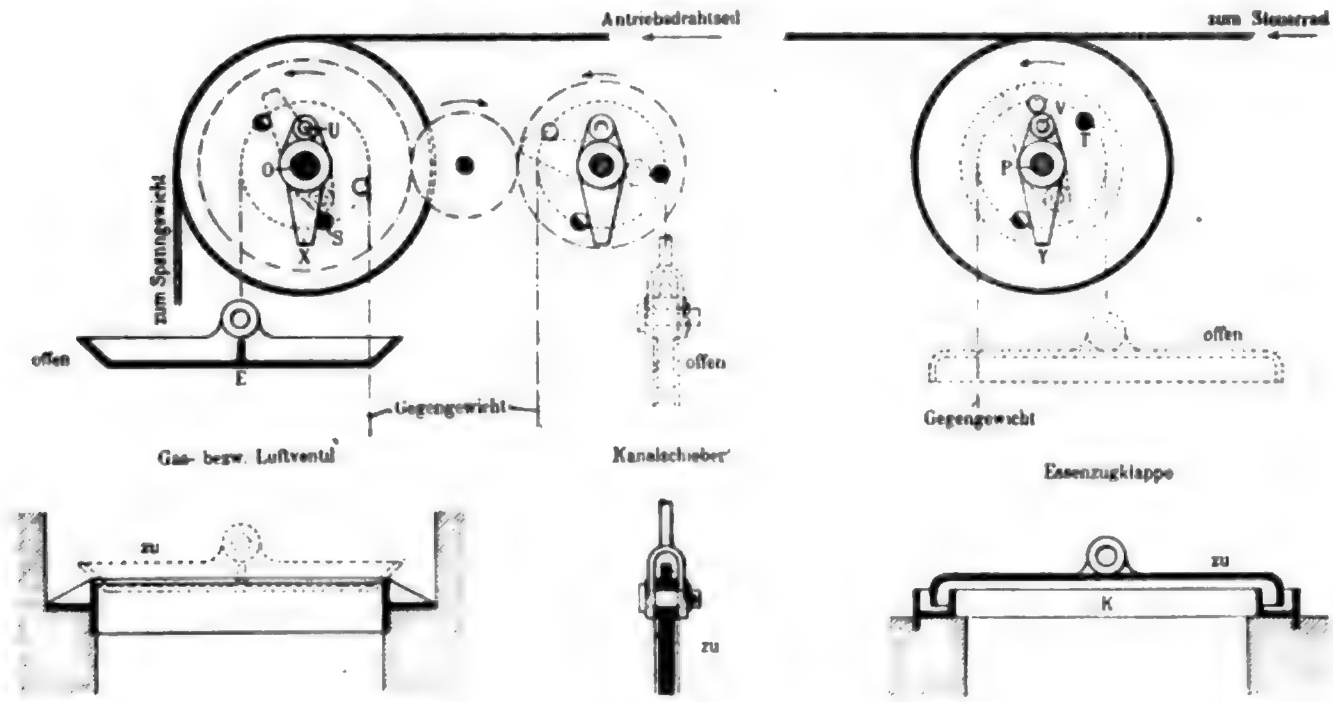


Abbildung 4.

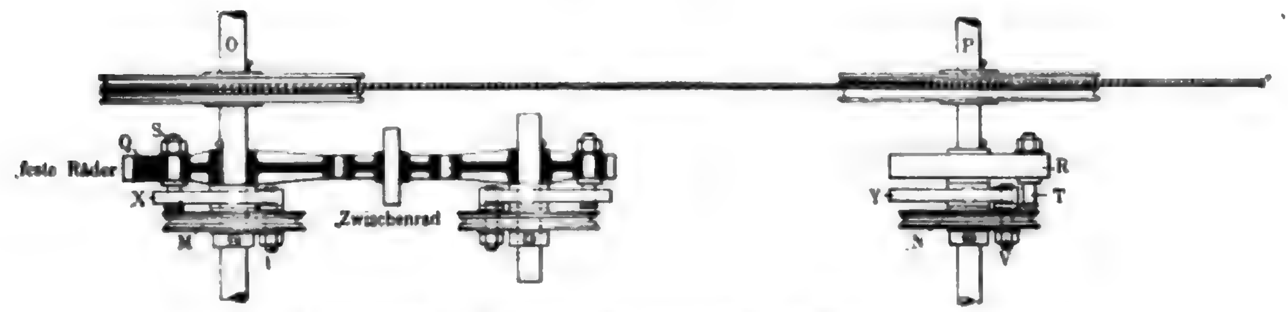


Abbildung 5. Bewegungsmechanismus der Umsteuerung.

Die Umsteuerung gewährt aber noch andere Vorteile, die bei der Anlage von Martinöfen beachtenswert sind. Einmal können die Kanäle eine bedeutende Verkürzung erfahren, die am gröfsten ist, wenn vom Ofen her nur ein einziger, nämlich der Rauchkanal, den Erdboden unterhalb der Bühne durchschneidet. Ferner ist die Höhenlage der Kanäle zueinander stets die gleiche, da keine Kanalkreuzungen vorkommen, und es können infolgedessen sämtliche Kanalbauten über dem Grundwasserstand ausgeführt werden. Bei den älteren Umsteuerungen ist der tiefgelegene Essenzug unvermeidlich. Endlich hat man durch die geringeren Kanalbauten in der Anordnung der Bühnenstützen gröfsere Freiheit, ohne zu teuren und schweren Trägerkonstruktionen übergehen zu müssen.

Beim Umbau der gegenwärtigen Umsteuerungsvorrichtungen in die vorstehend beschriebene wird eventuell der in Abbildung 4 gezeichnete Kanalschieber nötig, dessen Beweglichkeit durch die

Abhitze keine Einbufse erleidet, da er nur Abschlufsorgan, aber keine Reguliervorrichtung ist. Er soll verhindern, dafs die Kanäle der alten Umsteuerungsvorrichtungen sich mit Gas füllen.

Folgende Zusammenstellung gibt einen Vergleich der für die gegenwärtig vorhandene Glockenumsteuerung aufgewendeten Arbeiten und Materialien mit den entsprechenden Zahlen bei einer Anordnung nach Abbildung 1.

	Glockenumsteuerung	Neue Umsteuerung
Schachtarbeiten	383,00 cbm	128,117 cbm
Gewöhnliches Mauerwerk	412,81 „	50,500 „
Feuerfestes Mauerwerk .	30,28 „	70,250 „
Schmiedeisen	2366 kg	3593 kg
Gufseisen	4194 „	1420 „

Die Zahlen veranschaulichen deutlich die Vorteile der neuen Anordnung.

Um eine Übersicht über die durch die neue Umsteuerung gewonnene Gasmenge zu geben, sei folgender Nachweis geführt: Für die Momente der Betätigung der Umsteuerung und Erzeugung eines flammenfreien Herdes, in welchem Falle die Glockenumsteuerung sich in der Mittelstellung befindet, ohne dafs das Gasventil geschlossen ist, läfst sich die Formel $Q = \mu f \sqrt{2 g \frac{h}{d}}$ (Ausflufs von Gasen aus Gefäfsen) benutzen. Unter Berücksichtigung der vielen Richtungsänderungen ist $\mu = 0{,}4 . 0{,}7 = 0{,}28$ gesetzt, f ist im angezogenen Beispiel $= 0{,}5$, $g = 9{,}81$, $h = 0{,}06$ (20 mm Druck in der Gasleitung und 40 mm Zug in der Esse $= 0{,}06$ m Wassersäule), d das spez. Gewicht des Gases bezogen auf Wasser $= 0{,}00108$; daraus ergibt sich Q für eine Sekunde $=$ 4,5 cbm. Angenommen, der flammenfreie Herd werde bei jeder Charge 5 mal auf die Dauer von 15 Sekunden hergestellt, bei jeder Charge würden 15 Wechsel zu je 5 Sekunden vollführt und an 1 Arbeitstage würden 4 Chargen erzeugt, so beträgt die in 300 Arbeitstagen = 1 Jahr verloren gehende Gasmenge:

$$Q_1 = 300 . 4 . 4{,}5 (5 . 15 + 15 . 5) = 810\,000 \text{ cbm.}$$

Der Gasverlust durch das Entweichen der Kanalfüllung beträgt bei einem Volumen des Kanals von 6 cbm:

$$Q_2 = 300 . 4 . 15 . 6 = 108\,000 \text{ cbm.}$$

Bei einer Vergasung von 1,25 cbm Gas aus 1 kg Kohle ergibt sich eine verlorene Kohlenmenge von $\frac{810\,000 + 180\,000}{1{,}25} = 734{,}4$ t Kohlen, was in Geldwert, die Tonne Kohlen einschl. Transport- und Abladekosten mit 12 ℳ gerechnet, die Summe von 734,4 . 12 = 8800 ℳ ausmacht. Bei Berücksichtigung der Herdabkühlung durch angesaugte kalte Luft dürfte man leicht einen Verlust von rund 10000 ℳ für ein Jahr annehmen können.

Die Gasersparnisse mittels der neuen Umsteuerung können noch weiter ausgedehnt werden, wenn die Umsteuerungsvorrichtung nicht vor, sondern hinter den Regeneratoren, also dicht vor den Ofenköpfen angeordnet wird. Die Gasregeneratoren des in Vergleich gezogenen Ofens haben ein Volumen nach Abzug der Auslage von 28 cbm. Es werden also jährlich $Q_3 = 300 . 4 . 15 . 28 = 504\,000$ cbm Gas oder $\frac{504\,000}{1{,}25} =$ 403 t Kohlen oder 403 . 12 = 4800 ℳ verloren gehen.

Allerdings müfsten dann die Regeneratoren nach dem Gegenstromprinzip gebaut sein und würde man mit nur einem Gas- und einem Luftregenerator auskommen. Die Vorerwärmung von Gas und Luft würde aber nicht mehr so hohe Temperaturen erreichen, da ja die Gas- und Luftröhren mit feuerfestem Material umkleidet werden müfsten. Je ein Gas- und Luftsammler, über den Regeneratoren angeordnet, würde das Brennmaterial bald von rechts, bald von links durch die Umsteuerungsvorrichtung über den Herd bringen; ferner würde der Raum vor dem Ofen von Kanälen vollständig frei sein, nur der Rauchkanal würde ihn durchschneiden. Verfasser dieses beabsichtigt einen derart konstruierten Martinofen demnächst in Zeichnungen zu veröffentlichen.

Josef Czekalla, Königshütte.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Hr. von Doderer von der Werkzeuggufsstahlfabrik Poldihütte in Kladno in Böhmen sucht in einem Artikel „Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl" in Heft 9 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" S. 574 in dieser Zeitschrift früher veröffentlichte Ergebnisse, welche auf der Düsseldorfer Ausstellung mit meinem Schnelldrehstahl erzielt sind, als unhaltbar darzustellen, indem er 1. sich bemüht nachzuweisen, dafs diese Ergebnisse bei einer längeren Drehdauer erzielt sein sollen, 2. nach empirischen Formeln einen für diese Leistungen erforderlich sein sollenden Ar-

beitsaufwand berechnet und 3. behauptet, dafs der Motor diese Kraft auch nicht für einige Zeit habe leisten können.

v. D. übergeht es vollständig, dafs nur einige in der 14tägigen Versuchsperiode erreichte Höchstleistungen, abnorme Arbeiten, bei welchen der Motor mehrfach versagte, ohne jeden Hinweis auf Zeit verglichen werden. Für diese naturgemäfs nur zeitweilig gewonnenen Höchstleistungen beansprucht er nun eine längere Zeitdauer, und beruft sich hierbei darauf, dafs die gegenüber gestellten Berliner Versuche ½ bis 1 Stunde gedauert hätten, und dafs später von den Drehstählen gesagt ist, mit ein und demselben Stahl habe oft tagelang gearbeitet werden können.

Jeder Fachmann, der nicht schon durch den Besuch der Ausstellung näher unterrichtet war, wird sich bei Eingehen auf die Resultate gesagt haben, dafs ein tagelanges Abdrehen eines so abnormen Spangewichtes allein schon aus ökonomischen Gründen ausgeschlossen war. Eine Bank, welche in der Minute schon für 2 ℳ Material zu Schrott macht und für die alle paar Stunden ein Block von etwa 2000 kg im Werte von über 350 ℳ erforderlich gewesen wäre, läfst man nicht für müfsige Zuschauer laufen, sondern solche Maschinen führt man nur, wie auf Ausstellungen Brauch, zu bestimmten Stunden sich einfindenden Interessenten vor, indem man bald diesen, bald jenen Arbeitsgang wählt. Da es sich nur darum handelte, zu zeigen, was mit Schnelldrehstahl geleistet werden kann, ist Zeit und Kraftverbrauch nicht beachtet worden, obschon häufiges Durchbrennen selbst der über Gebühr hinaus verstärkten Sicherungen daran gemahnte, dafs man die äufserste Kraft in Anspruch nahm.

Wenn nebenbei bezüglich der Drehstähle darauf hingewiesen wurde, „dafs oft tagelang mit ein und demselben Drehstahl gearbeitet wurde, derselbe bald lange Strecken ohne Unterbrechung durchlaufen mufste, bald für jeden sich einfindenden Interessenten neu angesetzt und dabei die Schneide nur ab und zu nachgeschliffen wurde", so wird wohl jeder, der nicht etwas anderes darin finden wollte, daraus nur entnommen haben, dafs die Drehstähle nicht jeden Augenblick ausgewechselt zu werden brauchten, sondern trotz der hohen Beanspruchung gut gestanden haben, jedenfalls aber nicht, dafs die Bank nun auch tagelang mit Höchstleistungen gelaufen ist.

Da bei der Gegenüberstellung von Zeit keine Rede ist, wird wohl kaum jemand an die Dauer der Berliner Versuche gedacht haben, und wenn, so wird sie ihm wohl ebensowenig erinnerlich gewesen sein, wie dem dabei beteiligt gewesenen v. D., denn die Versuche haben nicht ½ bis 1 Stunde, sondern es hat Nr. 1 = Protokoll Nr. 614 15 Minuten, Nr. 2 = Protokoll Nr. 427 14 Minuten gedauert und nur Nr. 3 = Protokoll Nr. 433 gerade 30 Minuten erreicht, wie aus der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" XXXXV Nr. 9, Tabelle Seite 1381 Fig. 3a, und Seite 1384 Zahlentafel 5 zu entnehmen ist.

Über die sodann von v. D. zur Berechnung des Kraftverbrauches herangezogenen empirischen Formeln möchte ich mir, da sie dem mir als Hüttenmann ziemlich fern liegenden Gebiet des Werkzeugmaschinenbaus angehören, kein Urteil erlauben. Ich will da die Verfasser jener Formeln selbst sagen lassen, was sie über die Berechnung des Arbeitsaufwandes denken.

Hartig 1873 Vorwort Seite 6 bemerkt darüber: „— dafs es sich zu baldiger Beseitigung eines absoluten Mangels um eine erste Annäherung an die Wahrheit handelte, welche fernerer Forschung noch freien Raum läfst, ja dieselbe herausfordern wird". Seite 114 sagt er über seine Versuche, auf welchen alle drei Formeln fufsen: „Leider sind Stahl und Bronze in einer gut geführten Maschinenfabrik zu gesuchte und sorglich bewachte Artikel, als dafs für diese die Frage zur Entscheidung zu bringen hinreichend viele Versuche hätten angestellt werden können, auch für Schmiedeisen ist die Zahl der Versuche zur sicheren Herleitung des Zusammenhanges zu gering."

Bei Hart 1874 Seite VIII heifst es: „Was die Berechnung der erforderlichen Betriebskräfte und Stärkenverhältnisse betrifft, so bitte ich das hierüber Mitgeteilte zunächst als einen Versuch anzusehen, auch diese Partie einer wissenschaftlichen Behandlung zugänglich zu machen", und Seite 58: „Die Kraft, welche eine Werkzeugmaschine irgend welcher Art und Gröfse unter gegebenen Verhältnissen absorbiert, ist von so vielen Umständen abhängig, dafs eine zuverlässige Bestimmung nur durch direkte Messung oder auf Grund von Versuchen geschehen kann."

Aber auch noch in neuerer Zeit kommt der als Autorität auf diesem Gebiet bekannte A. H. Fischer „Die Werkzeugmaschinen", Berlin 1900, in Teil VI. Gröfse der Betriebsarbeit, den ich zu lesen empfehle, bei Besprechung der Mängel seiner sowie der Hartig- und Hartschen Formeln zu dem Schlufsresultat: „Hiernach lassen die bis jetzt zur Verfügung stehenden Berechnungsverfahren des Arbeitserfordernisses viel zu wünschen übrig. Da bei der Anwendung des elektrischen Einzelantriebs der Maschinen der wirkliche Arbeitsaufwand verhältnismäfsig einfach bestimmt werden kann, so ist zu erhoffen, dafs recht zahlreiche Versuche mit Maschinen der Jetztzeit vorgenommen werden, sei es, um die Hartigschen Wertziffern zu ergänzen oder neue Berechnungsgrundlagen zu schaffen." So schon von ihren Schöpfern beurteilte Berechnungsverfahren als positiv richtig hinzustellen und darauf Folgerungen aufzubauen, wird mit mir wohl jeder zum mindesten als sehr gewagt bezeichnen.

v. D. beruft sich für die Richtigkeit seiner Ziffern darauf, dafs alle drei Rechnungsarten fast

übereinstimmende Reslutate ergäben. Was Wunder, wenn das wirklich wahr wäre, sind sie doch alle drei auf den Hartigschen Versuchen begründet. Denn Hart 1874 Seite VIII sagt: „Bei dieser Gelegenheit sei insbesondere auf die wertvollen experimentellen Untersuchungen über Leistung und Arbeitsverbrauch hingewiesen, welche Professor Hartig an einer grofsen Zahl von Maschinen in neuerer Zeit durchgeführt hat,“ und Fischer spricht in dem kurz hiervor aufgeführten Schlufsresultat von einer zu erhoffenden Ergänzung der Hartigschen Wertziffern.

Aber in der schon die höchsten Resultate ergebenden Formel C ist der in den andern Formeln enthaltene Leerlauf nicht berücksichtigt. Es mufs den Resultaten dieser Formel also noch die ganze für den Leerlauf verbrauchte Kraft zugesetzt werden und dann ist es doch mit der Übereinstimmung getan. In Formel A ist K eine Wertziffer, je nach Härte des Metalles und des Zustandes der Schneide auf 1 qmm Spanquerschnitt bezogen. v. D. interpoliert diese Ziffer aber allein nach der Zerreifsfestigkeit des Metalles und nimmt hierfür bei Stahl als äufserste Grenzen 45 bis 100 kg an, während es doch Stahl von über 200 kg Festigkeit gibt.*

Den Mittelwert ε für Stahl = 0,104 P.S. fand Hartig aus 5 vor 30 Jahren mit Puddelstahl an einer Bank gemachten Bremsversuchen von je 3 Minuten Dauer.** Was berechtigt v. D. dazu, diesen Wert bei 72,5 kg einzusetzen, ohne zu berücksichtigen, dafs der Wert ε nicht konstant ist? Denn Hartig sagt Seite 115 bei den Versuchen an Hobelmaschinen, „dafs der Wert ε sich bei wachsendem f (= Spanquerschnitt) vermindert, ist hiernach aufser Zweifel, denn ordnet man die Resultate dieser Gruppe, so findet sich für

f mit 1 qmm im Durchschnitt . . ε = 0,197
f mit 1 bis 5 qmm im Durchschnitt ε = 0,100
f mit 5 bis 10 qmm im Durchschnitt ε = 0,0575
f mit 20,2 qmm im Durchschnitt . ε = 0,0368 } P.S.

Dafs, wie er Seite 216 bei den Drehbänken bemerkt, die für das graue Eisen bei den Hobelmaschinen erkannte Beziehung zwischen Spanquerschnitt f und Arbeitswert ε bei den hier gewonnenen Resultaten nicht deutlich zu Tage tritt, wie folgendes Verzeichnis der Mittelwerte ergibt:

f =	0,73	1,15	1,60	1,63	3,02	4,95	6,44 qmm
ε =	0,0629	0,0893	0,055	0,0660	0,0666	0,0735	0,0637 P.S.

liegt nur in der Verschiedenartigkeit der Verhältnisse bei den einzelnen Versuchen. Schliefslich darf man doch auch zur Anfechtung von Höchstleistungen keine Mittelwerte ins Feld führen.

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 8 S. 463.
** Hartig 1873 S. 199, Versuch 29 bis 33.

Leider liefsen sich die in der Ausstellung gegebenen Verhältnisse, ein solid gearbeiteter, gleichsam Ausstellungsobjekt bildender Motor, eine hochgespannte stets hinreichende Elektrizitätsmenge, eine gut eingelaufene speziell für den Schnelldrehbetrieb gebaute Bank, nicht mehr beschaffen, um den direkten Beweis der Richtigkeit der angefochtenen Höchstleistungen zu erbringen. Ich habe mich daher begnügen müssen, an einer hierzu provisorisch mit einem Elektromotor versehenen und verstärkten kleineren Drehbank Versuche anzustellen, nur um den Kraftverbrauch beim Schnelldrehen zu erforschen bezw. die Formeln auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen. Die zum Teil in Gegenwart angesehener Fachleute erzielten Resultate füge ich hier in tabellarischer Zusammenstellung bei. Die Bank erwies sich bei diesen Versuchen für höhere Anforderungen als zu schwach und blieb häufig mit gleitenden Riemen stehen. Was sagen nun diese Resultate? Dafs, bis auf einige Ausnahmen mit besonders hohen Schnittgeschwindigkeiten und geringem Span, sich der Arbeitsverbrauch nach den Formeln viel zu hoch berechnet. Dieses Zuviel beträgt im Durchschnitt der ganzen Zusammenstellung etwa 36 % der berechneten Kraft. Ziehe ich, trotzdem ich ja auch die günstigeren Resultate für mich in Anspruch nehmen könnte, nur diese sich als Durchschnitt ergebende Prozente von dem von v. D. berechneten höchsten Kraftbedarf ab, so verbleiben nur noch 35 P.S. vom Motor zu leisten. Wie ich, hat auch die Bergische Stahlindustrie-Gesellschaft, Remscheid, ihren Schnelldrehstahl auf jener Drehbank von de Fries vorgeführt. Dieselbe würde nach mir auf einer Karte vorliegenden Resultaten nach v. D's. Rechnung 43 P.S. bedurft haben.

Die Poldihütte hat monatelang auf der Düsseldorfer Ausstellung ihren Schnelldrehstahl vorgeführt, bis ihr dieses als einem nicht zum Ausstellungsgebiete gehörigen Werke von der Ausstellungsleitung auf Einspruch fast sämtlicher rheinisch-westfälischen Werkzeuggufsstahl-Fabriken verwehrt wurde. Ihre dabei gewonnenen Resultate sind mir leider nicht näher bekannt geworden. Aber sollte v. D. nicht mehr erzielt haben, als was seine Rechnung zuläfst? Ich wenigstens hatte bis jetzt keinen Augenblick daran gezweifelt, dafs sämtliche in Berlin konkurrierenden Werke zur Zeit der Ausstellung auch bereits einen weit leistungsfähigeren Schnelldrehstahl aufweisen konnten.

Nun zur Leistungsfähigkeit des Motors. Da ich über die Stärke desselben nicht genau unterrichtet war, wandte ich mich um Auskunft darüber an die Firma de Fries & Co. und erhielt darauf folgende Antwort: „ . . . . teilen Ihnen ergebenst mit, dafs der zur grofsen Drehbank auf der vorjährigen Ausstellung verwendete Elektromotor 25 P.S. hatte, während wir Ihnen über die Maximalleistung des Motors keine Angaben zu machen

Versuche zur Ermittlung des Kraftaufwandes beim Schnelldrehen.

Versuch			Materialfestigkeit	Welle Durchmesser	Meifselform	Vorschub	Abnahme	Schnittgeschwindigkeit	Dauer des Versuchs in Min.	Abgedrehtes Material, berechnet	Kraft in P.S. für Drehbarbeit ohne Leerlauf		Bearbeitetes Material
Lfd. Nr	Datum	Protok. Nr.	kg/qmm	mm		mm	mm	m Min.		kg Min.	berechnet nach C P. S.	praktisch gefunden P. S.	
1	1. 4.	1	40	440	stumpf	1,9	24	9	5	1,6	7,1	3	S. M. Stahlwelle, geliefert von der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, laut Karte vom 24. Februar 1903. Festigkeit 40 kg/qmm, Dehnung 25 %. Gezeichnet 40 F. 25 D. G. H. 6735.
2	„	2	40	440	scharf	1,9	24	9	5	1,6	7,1	2,5	
3	„	3	40	440	„	1,9	24	13	6	2,3	10,2	3,6	
4	„	4	40	440	„	1,9	24	19	5	3,4	15	8,1	
5	„	6	40	440	„	1,2	24	19	3	2,1	9,3	5,4	
6	„	7	40	440	„	0,7	24	19	5	1,24	5,5	4,1	
7	2. 4.	8	40	440	„	0,44	24	19	4	0,78	3,5	1,4	
8	„	9	40	416	„	3	24	17	7	4,8	21,3	11,1	
9	„	10	40	416	stumpf	3	16	31	3	5,8	25,75	21,1	
10	6. 4.	20	40	436	scharf	3	19	26	4	5,8	25,75	12	
11	2. 4.	11	40	440	stumpf	0,44	7	45	20	0,54	2,4	0,8	
12	„	12	40	440	„	0,44	7	63	13	0,76	3,3	1,3	
13	„	13	40	440	„	0,44	7	95	7	1,14	5	1,7	
14	6. 4.	17	40	440	scharf	1,9	66	17	6	8,2	56,85	19,6	
15	„	18	40	373	„	0,44	66	22	5	2,53	11,2	9,6	
16	„	19	40	340	„	0,44	33	21	5	1,2	5,3	3	
17	„	22	40	440	„	3	22	24	10	6,2	27,5	19,1	
18	„	23	40	440	„	1,9	66	17	4	8,3	36,85	15,5	
19	„	24	40	374	stumpf	1,9	24	16	6	2,85	12,6	9,6	
20	„	25	40	350	„	1,9	40	15	3	3,5	15,3	8,4	
21	„	26	40	374	scharf	1,9	66	15	3	7,3	32,6	19,1	
22	„	16	40	440	„	1,9	66	17	4	8,3	36,85	18,8	
23	8. 4.	1	40	398	„	3	25	20	8	5,7	25,3	19,6	
24	„	2	40	372	stumpf	1,9	14	35	7	3,63	16,1	10,9	
25	„	3	40	372	halb scharf	1,9	14	35	5	3,63	16,1	9,2	
26	„	4	40	372	sehr scharf	1,9	14	35	4	3,63	16,1	8,4	
27	14. 4.	5	40	407	scharf	3	15	18	8	3,2	14,2	10	
28	21. 4.	1	40	248	„	3	16	24	5	4,5	20	12,1	
29	„	2	40	390	„	3	17	24	2	4,7	21	22,1	
30	„	2 a	40	394	„	3	20	24	6,5	5,6	24,86	19,6	
31	„	3	40	231	„	3	46	13	2	7	31	23,4	
32	„	4	40	374	„	0,44	5	60	} 17	0,5	2,3	3,5	
33	„	4 a	40	375	„	0,44	7	60		0,72	3,2	4,4	
34	„	4 b	40	369	„	0,44	7	60	5	0,72	3,2	3,6	
35	„	5	40	232	„	1,2	46	21	8	4,52	20	18,4	
36	23. 4.	1	40	170	„	3	16	24	3	4,5	20	12,9	
37	5. 5.	1	40	314	sehr scharf	3,08	20	30,2	8,5	7,3	32,2	23	
39	„	2	40	294	scharf	0,7	9	47	24	1,2	5,1	6,2	
40	30. 3.	1	52,8	454	scharf	1,9	30	18,5	4	4,1	21,1	14,1	S. M. Stahlwelle, gelief. von Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, benutzt auf der Ausstellung, laut Brief vom 7. April 1903. Festigkeit 52,8 kg qmm. Dehnung 23 %.
41	„	2	52,8	424	„	1,9	40	16	4	4,74	24,5	17,5	
42	„	3	52,8	186	sehr scharf	3	18	18	12	3,8	19,6	8,5	
43	„	4	52,8	186	zieml. „	3	17	17,5	13	3,5	18	9	
44	„	5	52,8	454	„ „	3	17	18	4	3,6	18,6	13,3	
45	„	6	52,8	183	scharf	3	16	5,5	5	1	5,2	2,5	
46	„	7	52,8	183	„	3	16	8	9	1,5	7,7	5,5	
47	7. 4.	2	52,8	419	zieml stumpf	3	17	17,5	2 – 3	3,5	18	11,1	
48	„	3	52,8	402	halb scharf	2,9	25	16	4	4,5	23	13,1	
49	„	4	52,8	162	„	3	14	16	4	2,6	13,4	9,5	

vermögen, da wir mit Ihren Vorführungen nicht in nähere Berührung gekommen sind." In einem weiteren Brief heifst es: „.... dafs wir bezüglich der von uns auf der hiesigen Ausstellung gewesenen Drehbank weitere Recherchen angestellt haben und der Gleichstrommotor zum Antrieb derselben bei 440 Volt nach Angabe unseres Drehers 45 bis 50 Ampère gebrauchte." Das sind also rund 30 P.S. bei normalem Betriebe.

Auf Anfragen, welche ich sodann an erste Motoren bauende Elektrizitätswerke wegen Überlastung richtete, erhielt ich folgende Auskünfte: „1. Laut unserer Preisliste gestatten wir bei allen Gleichstrommotoren eine momentane Überlastung von 100 % und z. B. bei einem 25 P.S.-Motor eine zweistündige Überlastung von etwa 25 %. 2. .... und ist es durchaus nicht ausgeschlossen, dafs ein Motor auf einige Zeit auf das doppelte überlastet werden kann. 3. Ein Hauptstrommotor sollte ohne weiteres die doppelte Leistung etwa $^1/_4$ Stunde lang ohne Schaden vertragen können. Auch ein Nebenschlufsmotor sollte das Doppelte der normalen Leistung noch durchziehen."

Eine erste hiesige Maschinenfabrik, welche ihre Maschinen mit Elektromotoren betreibt, stellte bei steigender Belastung eines 23 P.S.-Motors Lei-

stungen von 21,1, 24, 34,2, 40,5, 42,5, 53,5 60,5 P.S. allerdings bei nur Minuten andauernden Versuchen fest, also eine Überlastung bis zum 2,6 fachen. Da nun nach den de Fries'schen Briefen sich die normale Stärke des Motors auf 25 bis 30 P.S. bemifst, die höchste Beanspruchung sich aber, wie vorher dargetan ist, auf etwa 35 P.S. reduziert, so verbleibt eine Überlastung von 5 bis höchstens 10 P.S. d. i. von durchschnittlich nicht einmal 30 %. Solche Überlastung ist aber nach den Gutachten nicht nur für Bruchteile einer Minute, oder für die Viertelstunden der Berliner Versuche, sondern auf Stunden statthaft. Ich glaube es nach all diesem dem Leser überlassen zu können, was von den von Dodererschen Ausführungen zu halten ist. Die Berechnung der Arbeitskraft weiter zu verfolgen, mufs ich dazu berufenen Fachleuten anheimgeben.

Die sämtlichen angeführten Briefe, sowie die vor Fachleuten aufgenommenen Protokolle der in der Tabelle aufgeführten Versuche habe ich zur gefl. Einsichtnahme der verehrlichen Redaktion vorgelegt.

Felix Bischoff-Duisburg.

Chamberlains Schutzzollpläne.*

Von Dr. **Wilh. Beumer,** Mitglied des Reichstags.

Schutzzöllnerische Bestrebungen in England sind keineswegs erst ganz neuen Datums. Die Zeiten, in denen free trade als das einzige für das vereinigte Königreich denkbare Handelssystem gelten durfte, sind schon im vorigen Jahrhundert vorüber gewesen. Stellte man dem free trade in den Kreisen der durch fremden Wettbewerb unangenehm berührten Fabrikanten zunächst die Parole des fair trade gegenüber, so kam man seit Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zur Anwendung einer ganzen Reihe von Mitteln, die den Schutzzoll zu ersetzen bestimmt und der heimischen Arbeit den Vorsprung vor der fremden zu sichern geeignet waren. Dahin gehörte u. a. das Warenzeichengesetz von 1887, das freilich mit seinem Made in Germany eine unangenehme Enttäuschung brachte, das Verbot der Einfuhr festländischen Schlachtviehs sowie der im Wege der Gefängnisarbeit hergestellten Waren, das Gesetz über die Abänderung der Zuckerzölle und die seit Jahren bei der britischen Admiralität, den Eisenbahngesellschaften u. s. w. üblichen Vorbehalte der Verwendung ausschliefslich britischen Materials: No iron or steel of foreign manufacture is to be used for any part of the work under this contract.

Diesen Vorläufern des Schutzzollprinzips, die den reinen Freihandel in England auf manchen Gebieten längst illusorisch gemacht, folgte dann der imperialistische Gedanke, in den englischen Kolonien die freihändlerische Meistbegünstigung zu beseitigen und in der Form niedrigerer Vorzugszölle für englische Waren einen Zollschutz für Produkte des Mutterlandes zu konstruieren. Diesem Gedanken hat nunmehr einen aufserordentlich deutlichen Ausdruck Hr. Chamberlain durch die Rede gegeben, die er am 28. Mai im englischen Unterhaus gehalten hat.

Wir dürfen diese Rede als bekannt voraussetzen. Nur sei des Zusammenhangs wegen daran erinnert, dafs Chamberlain selbst zugab, ein ins einzelne gehender Entwurf bezüglich eines neuen Tarifs liege noch nicht vor; die ganze Frage werde vielmehr an das englische Volk gerichtet. Solange man den Kolonien nur sagen könne: „Was ihr vorschlagt, ist gegen Englands Steuersystem", so lange habe man in England keine Waffen in Händen, und man könne nicht den Angriffen auf die Kolonien begegnen, Angriffe, die schon ernst seien und noch weit ernster werden könnten. Und er fuhr dann wörtlich fort: „Hugh Cecil hat gesagt, niemand würde es mehr bedauern oder bedaure mehr als er das Vorgehen Deutschlands gegenüber Kanada. Lassen Sie mich hervorheben, dafs ich bedauern würde, wenn irgendeine gehässige Bezugnahme auf Deutschland stattfinden sollte, aber ich bin genötigt, auf Deutschland Bezug zu nehmen, da Deutschland das einzige Land ist, das in feindseligem Sinn Notiz von den Vorzugsbestimmungen seitens Kanadas genommen hat. Weder Frankreich, noch Rufsland, noch die Vereinigten Staaten haben daran Anstofs genommen, Deutschland allein hat gegen Kanada Strafmafsnahmen in der Höhe eines sehr beträchtlichen Zuschlagszolls verfügt. Warum? Weil Kanada ganz freiwillig englischen Waren diese Vorzugsbehandlung gewährt hat. Hugh Cecil denkt offenbar, es sei genügend, zu sagen, dafs wir ein Volk sind, das ein langes Gedächtnis hat, und dafs wir eines Tags Deutschland schon in einer Klemme fangen werden; das mag sehr gut sein; aber glaubt er, dafs Kanada zufrieden sein wird mit dem, was vorgefallen ist? Kanada räumte uns vor fünf Jahren einen Vorzugstarif ein, und fünf

* Aus der „Woche" vom 6. Juni 1903.

Jahre ist es dafür bestraft worden. Wir haben nicht den Groll in unserm Herzen getragen. Meine Meinung ist vielmehr, dafs, wenn Sie dies den Kolonien antworten, Sie vor allem jede Hoffnung auf irgendwelche engeren zollpolitischen Beziehungen mit ihnen aufgeben müssen."

Und in Bezug auf den Wettbewerb Deutschlands bemerkte er: „Wir sind der Markt für die Welt und der einzige Abladeplatz. In Deutschland und Amerika errichten die Fabrikanten ihre Werke, und wenn dann, wie in neuerer Zeit, eine Hochkonjunktur eintritt, werden die Werke plötzlich vermehrt, um ihr zu entsprechen. Solange die Nachfrage zu Hause andauert, ist das ein äufserst vorteilhaftes Vorgehen für den Fabrikanten, und es kommen keine Waren in unser Land. Wenn aber morgen beispielsweise eine Depression im Eisengeschäft einträte, so würden, dies ist öffentlich gesagt worden und geschieht augenblicklich seitens eines grofsen deutschen Trusts, Mengen von Eisen in England oder den von England versorgten Ländern zu Preisen auf den Markt gebracht werden, mit denen die englischen Fabrikanten es nicht wohl aufnehmen könnten. Das ist ein Punkt, mit dem wir uns zu beschäftigen haben. Wenn eine Depression in einer unserer gröfsten Industrien eintreten und die von mir vorgesagte Folge sich ihr anschliefsen sollte, so könnte nichts auf Erden das Volk von England abhalten, sofort einen Zoll einzuführen, der uns gegen unbilligen Wettbewerb in unseren grofsen Stapelindustrien schützen sollte."

Hr. Chamberlain ist, wie er das bei andern Gelegenheiten bewiesen hat, ein temperamentvoller Mann, und so sind ihm denn auch bei den vorstehenden temperamentvollen Äufserungen zwei Irrtümer unterlaufen, die wir im Interesse Deutschlands richtig stellen müssen.

Zunächst seine mehr als merkwürdige Auffassung unseres Verhältnisses zu Kanada, dem gegenüber wir nicht einmal von dem uns zustehenden Recht Gebrauch gemacht haben, auch auf die nach dem autonomen Tarif zollfrei eingehenden kanadischen Erzeugnisse einen Zoll zu legen, das wir vielmehr nur von Vergünstigungen ausschlossen, weil es seinerseits dem Mutterland Vorzugstarife unter Differenzierung Deutschlands gewährt hatte. Uns also Kanada gegenüber ins Unrecht setzen zu wollen, ist doch ein mehr als merkwürdiges Beginnen. Was dann die billigen Verkäufe der deutschen „Trusts" auf dem Weltmarkt anbelangt, so sollte doch Hrn. Chamberlain bekannt sein, dafs unsere Syndikate — denn nur sie kann er mit den „Trusts" gemeint haben — sich mit ganz geringen Ausnahmen gar nicht um den Weltmarkt kümmern, dafs vielmehr die billigen Verkäufe auf dem Weltmarkt von den einzelnen Werken ausgehen, die nach dieser Richtung hin lediglich das tun, was sie von Englands Verhalten zuzeiten niedergehender Konjunktur auf dem Weltmarkte gelernt haben.

Nach Richtigstellung dieser beiden Irrtümer haben wir nur noch die Pflicht, ausdrücklich festzustellen, dafs es sich bei den Chamberlainschen Zollschutzplänen durchaus um eine interne englische Sache handelt, in die Deutschland im gegenwärtigen Augenblick dreinzureden oder gar handelnd einzugreifen ganz und gar keine Veranlassung hat. Das wird erst geschehen können, wenn die neue Zollpolitik als fertiges Gebilde in die Erscheinung tritt und wir demgemäfs die notwendig erscheinenden Gegenmafsregeln zu treffen haben. Völlig unbegreiflich erscheint daher sowohl die Richtung in unserer deutschen Tagespresse, die zum sofortigen Losschlagen gegen England auffordert, als auf der andern Seite das Jammergeschrei jener, die meinen, erst der neue deutsche Zolltarif habe jene protektionistische Regung in Chamberlains Seele wachgerufen. Ein Echo der sattsam bekannten Weherufe über Deutschlands „exzessiven Protektionismus", denen schon der Reichskanzler Graf von Bülow in den Zolltarifdebatten des Reichstags wirksam unter Darstellung des aktenmäfsigen Sachverhalts entgegengetreten ist.

Wenn man nun aber fragt, welche Einwirkung denn eine wirklich ins Leben tretende englische Schutzzollpolitik auf Deutschland ausüben werde, so ist auch da Grund zu irgendwelcher Furcht nicht vorhanden. Wir würden England gegenüber ebenso gut oder ebenso schlimm daran sein, wie jene Länder, mit denen wir auf dem englischen Markt in Wettbewerb stehen. Wenn insbesondere die Möglichkeit der Einführung von Zöllen auf Nahrungsmittel, also in erster Linie auf Getreide, Fleisch und Vieh, ins Auge gefafst wird, so würden von einer solchen Mafsregel die Vereinigten Staaten von Amerika, Argentinien, Rufsland, Rumänien u. s. w. quantitativ härter betroffen als wir.

Nach der amtlichen deutschen Statistik haben wir im Jahre 1902 nach England ausgeführt: an Weizen 50319, Roggen 49, Hafer 721009, Gerste 185040, Kartoffeln 133711, Küchengewächse 91600, Speisebohnen 580, Futterbohnen 7394, Erbsen 3197, Wicken 7345, Linsen 2157, Heidelbeeren 17438, Äpfel 1961, Kirschen 1492, Steinobst 1804, Beeren 1160, Zwetschgen 97938, Hopfen 30396 Doppelzentner. An Vieh wurden ausgeführt: Pferde, leichte 281, Arbeitspferde 321, Reit- und Rennpferde 397, Schafvieh 55548 und Lämmer 2641 Stück.

So erfreulich auch einzelne dieser Ausfuhrziffern sind, so können sie doch im allgemeinen gegen die Quanten der Einfuhr aus den anderen vorhingenannten Ländern nicht aufkommen.

Sollte man auch an Zölle auf Roheisen und Eisenerzeugnisse denken, so hat die „Iron and Coal Trades Review" in ihrer neuesten Nummer

vom 29. Mai d. J. den Import an Roheisen, Billets, Blooms und Stabeisen auf mehr als 8 Million Tonnen jährlich im Werte von 7$^1/_2$ bis 1 Millionen Lstr. berechnet; aber sie hat auch hinzugefügt, dafs die Einfuhr bestimmter, namentlich schwedischer Roheisen- und Stahlsorten für die englische, weiterverarbeitende Eisen- und Stahlindustrie schwer entbehrlich sei, wenn sie ihre Fertigerzeugnisse auf fremden Märkten in der bisherigen Weise absetzen wolle. Den Import von Fertigfabrikaten „von der Nadel bis zum Anker", T-Eisen, Winkeleisen u. s. w. berechnet dieses Fachblatt für das Jahr 1902 auf 127 209 t im Werte von 820 477 Lstr. Aufserdem kämen noch eine Reihe anderer Artikel in Betracht, die man für 1902 auf 229 835 t berechnen und im Werte auf 2 888 710 Lstr. schätzen könne. Endlich seien an Eisenbahnschienen, Reifen und Achsen, Nägeln, Schrauben und Nieten wenigstens für 1 Million Lstr. eingeführt worden. Das Freihandelsprinzip werde natürlich auch hier sagen, dafs vorgenannte Artikel für irgend jemand das Rohmaterial darstellen, das für einen weiteren Verarbeitungsprozefs gebraucht werde, und dafs es unbillig sein würde, Bauunternehmern und dergleichen Geschäftsleuten die Gelegenheit zum billigen Einkauf zu nehmen, und das Blatt fügt hinzu: „Nor can it be denied that the argument is good, although we do not say it is unanswerable." Man sieht, auch in den Kreisen der englischen Industrie tastet man zwischen Zustimmung und Absage gegenüber den Chamberlainschen Schutzzollplänen unsicher hin und her.

Aber der deutschen Eisen- und Stahlindustrie kann mit der Realisierung jener Pläne nichts Schlimmeres passieren, als den Schwesterindustrien Schwedens, Belgiens und der Vereinigten Staaten von Amerika, die mit ihr als Wettbewerberinnen auf dem englischen Markte auftreten. Warten wir also in Ruhe ab, wie sich die Dinge weiter gestalten, das Gewehr bei Fufs, aber das Pulver trocken.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

7. Mai 1903. Kl. 7b, H 28 924. Ziehbank. Heddernheimer Kupferwerk vorm. F. A. Hesse Söhne, Heddernheim b. Frankfurt a. M.

Kl. 24f, R 17 253. Roststab. Ari Rülf, Brüssel; Vertr.: Dr. B. Rülf, Pat.-Anw., Köln a. Rh.

Kl. 49f, S 16 757. Verfahren zum Vereinigen von Metallstücken durch Zusammenschmelzen. Société anonyme l'Oxhydrique, Brüssel; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW.

Kl. 50c, S 16644. Umwechselbare, durch Schraubenbolzen am Trommelmantel befestigte Balken für Kugelmühlen. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

11. Mai 1903. Kl. 1a, W 18 923. Durchbrochenes Lese- und Verladeband für Würfelkohlen. Jakob Wolf, Malstatt-Burbach.

Kl. 7c, B 31 000. Maschine zum gleichzeitigen Stanzen und Versenken von Löchern in Zapfenbänder u. dergl. Robert Berninghaus & Söhne, Velbert.

Kl. 10a, B 32 158. Vorrichtung zum Heben und Senken von Ofentüren, insbesondere von Koksöfen. Dr. Theodor von Bauer, Berlin, Mansteinstr. 11.

Kl. 10a, H 28 013. Vorrichtung zum Verkohlen von Holzabfallen, Torf oder dergl. Otto Haltenhoff, Hannover, Gr. Packhofstr. 22.

Kl. 18b, K 23 995. Verfahren des Herdfrischens unter Mischen von gefrischtem Eisen mit Roheisen. H. Knoth, Birmingham, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 31a, R 15 826. Verfahren und Ofen zum Schmelzen von Metallen in Tiegeln mit Vorwärmung der Tiegel in einer Vorglutkammer. Leo Rakus, Hagen i. W.

Kl. 50b, P 13 944. Kegelmühle mit geteilten Mahlkörpern. The Pulsometer Engineering Company, Limited, Reading, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 81e, P 14 338. Selbsttätige Entladeeinrichtung für Becherwerke. J. Pohlig, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

14. Mai 1903. Kl. 1b, M 21 132. Verfahren und Vorrichtung der magnetischen Aufbereitung auf nassem oder trockenem Wege mittels einer magnetisch erregten rotierenden Walze. Metallurgische Ges. A. G., Frankfurt a. M.

18. Mai 1903. Kl. 26a, B 27 714. Verteilvorrichtung an Apparaten zur Erzeugung von Koks und Mischgas. Dr. Eduard R. Besemfelder, Charlottenburg, Kantstr. 105a.

Kl. 49g, B 32 167. Verfahren zur Herstellung von vollen und hohlen Metallstangen. The Broughton Copper Company Ltd. u. Frederick Tomlinson, Salford, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

25. Mai 1903. Kl. 24a, St 7759. Unterbeschickungsfeuerung mit hinten durch einen Rost, vorn durch eine schräge Wand begrenztem Verbrennungsraum. Heinrich Stier, Dresden-Plauen.

Kl. 31c, G 17 096. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Stahlblöcken. Walther Gontermann, Siegen, Westf.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Mai 1903. Kl. 7b, Nr. 198 367. Vorrichtung zum Biegen von Rohrmänteln über einen Dorn mittels zweier Matrizen, die an einer Seite die beiden Rohrränder freilassen. Adolf Schmale, Hagen-Eckesey.

Kl. 7c, Nr. 198 191. Tellerstanze mit durch Handhebel und Kulisse horizontal und durch Kettenzug und Winkelhebel vertikal beweglichem Ausheber. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Kl. 7c, Nr. 198 192. Niederhalter an Tellerstanzen, welcher beim Rückgange der Stempel von dem Stöfsel

durch einen Kettenzug mit emporgenommen wird. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Kl. 18b, Nr. 198318. Feststehender Martinofen mit mehreren seitlich voneinander in verschiedener Höhenlage angeordneten Stichöffnungen, deren Auslafsrinnen sich zu einer gemeinschaftlichen Rinne vereinigen. Oberschlesische Eisenindustrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz.

18. Mai 1903. Kl. 24c, Nr. 198811. Generator für Sauggas mit zwecks Freilegung des Feuerungsraumes umklappbar angeordnetem Oberteil und dadurch heraushebbarem Fülltrichter. Karl Peters, Breslau, Tauenzienstr. 44.

Kl. 24c, Nr. 198898. Verdampfer für Gasgeneratoren, dessen Zugtrennungswand hohl gestaltet ist und gleichzeitig zur Aufnahme eines Teils des zu verdampfenden Wassers dient. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198899. Für Gasgeneratoren dienender Cylinderverdampfer mit unter dem Gasführungskanale angebrachtem, unten offenem, in einen Wasserbehälter mit Überlauf hineinragendem Stutzen. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198900. An Gasgeneratoren angebrachter, mit dem Verdampfer verbundener und mit einem Lufteinlafs versehener Überhitzer für das Dampf- und Luftgemisch. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

Kl. 24c, Nr. 198901. Tellerverdampfer für Sauggasgeneratoren, dessen Wand unten mit einer einen Kanal für die abziehenden Gase bildenden Einbiegung versehen ist. Peter Wiedenfeld, Duisburg, Ruhrorter Str.

25. Mai 1903. Kl. 24a, Nr. 199461. Planrostfeuerung mit verstellbarer Brennfläche. Peter Hetzel, München, Gernerstr. 7.

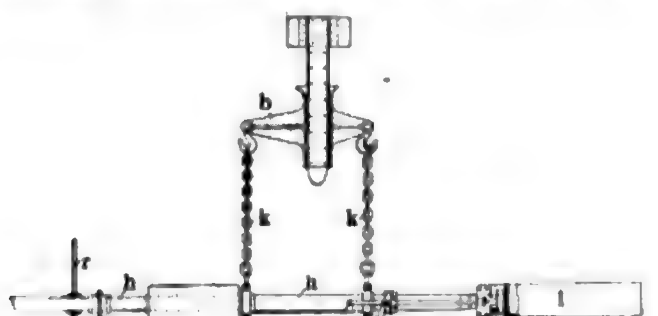
Kl. 24c, Nr. 199482. Sauggasgenerator, bei welchem ein vom fertigen Gas allseitig beheizter Ringraum einerseits mit der Atmosphäre, anderseits mit dem Feuerraum durch Kanäle in Verbindung steht. Ernst Hertel & Co., Leipzig-Lindenau.

Kl. 31a, Nr. 199460. Schmelzofen mit um den Feuerkanal angebrachtem, besonderem Kanal oder Kanälen. Heinrich Kempgens, Kettwig.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 187019, vom 10. August 1901. Julius Riemer in Düsseldorf. *Vorrichtung für fahrbare Kräne zum Beschicken von Martinöfen.*

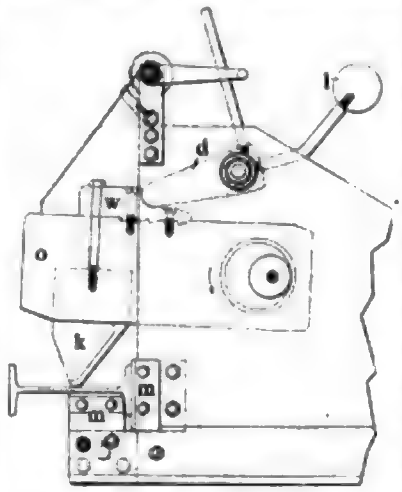
An der Flasche eines gewöhnlichen Lauf- oder Drehkrans, welcher im übrigen seinen sonstigen Bestimmungen dienen kann, ist, wenn derselbe zum Be-



schicken der Ofen verwendet werden soll, ein Balken *b* angeordnet, dessen Längsachse sich in der Richtung befindet, in welcher die Mulde beim Beschicken des Ofens vor- und zurückbewegt wird. Der Balken wird so geführt, dafs das freie Schwingen desselben möglichst verhindert wird. An demselben ist mittels zweier Ketten *k* oder dergleichen ein Schwengel *h* aufgehängt, welcher sich in der gleichen Richtung wie der Balken befindet. An dem vorderen Ende des Schwengels ist die Mulde *l* lösbar befestigt. Die Aufhängung des Schwengels an den zwei Ketten ist derart, dafs bei der, durch das Füllen oder Entleeren der Mulde hervorgerufenen Verschiebung des Schwerpunktes dieser stets innerhalb der beiden Aufhängepunkte verbleibt, so dafs der Schwengel seine wagerechte Lage behält, ohne dafs am Kran eine starre Führung erforderlich ist. Der Kran, durch welchen der Schwengel mit der Mulde beliebig gehoben und gesenkt werden kann, dient auch zur Vor- und Zurückbewegung des Schwengels, so dafs die Mulde in den Ofen ein- oder aus diesem heraustritt. Dagegen erfolgt das erforderliche Drehen des Schwengels um seine Längsachse, um die Mulde füllen und entleeren zu können, durch ein Handrad *r*. Neben dem Handrade ist eine Stütze *s* angeordnet, welche bei der Entfernung der Mulde das Niederschlagen des hinteren Teils des Schwengels verhindert.

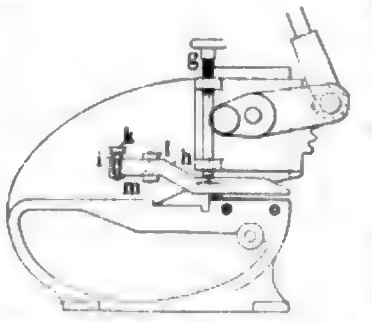
Kl. 49b, Nr. 136163, vom 21. Oktober 1901. Hugo John in Erfurt. *Maschine zum Zerteilen von Profileisen.*

Ein von einem Exzenter *e* angetriebener, unter dem Einflufs eines kniehebelartig wirkenden Druckstücks *d* stehender Obermesserhalter *o* bewegt das von ihm getragene Patrizenmesser *k* durch das Werkstück und die unteren und seitlichen Matrizenmesser *m* derart hindurch, dafs zunächst ein ziehender Stanzschnitt in schräger Richtung und dann ein zweifach ziehender Scherschnitt ausgeübt wird. Das Druckstück *d* wirkt mit seiner abgerundeten Vorderfläche gegen eine ebensolche Hohlfläche am Widerlager *w* des Obermesserhalters *o* und ist mit einem Gegengewicht *l* versehen zu dem Zwecke, ein selbsttätiges Ausheben des Druckstücks *d* aus dem Widerlager *w* herbeizuführen, wenn der Obermesserhalter *o* nach Vollendung des Schnittes in seine tiefste Grenzstellung gesunken ist.



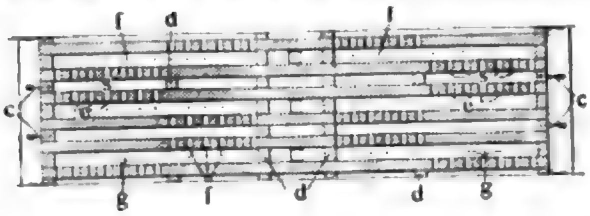
Kl. 49b, Nr. 137163, vom 22. April 1902. Maschinenfabrik Weingarten, vorm. Heinrich Schatz, Akt.-Ges. in Weingarten (Württ.) *Niederhalter für Flacheisenscheren.*

Der Niederhalter besteht, um der Lage und Form des Werkstückes leicht angepafst werden zu können, aus einem in seinem Lager *l*, *m* nach zwei Richtungen hin drehbaren Doppelhebel *h*. Derselbe ist an dem einen Ende mit einem federnden, gegen einen Anschlag *k* am Maschinengestell sich stützenden Bolzen *i* versehen, welcher den Hebel *h* mit dem anderen Ende gegen eine Stellschraube *g* andrückt.



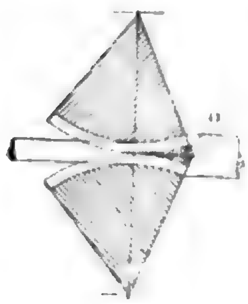
Kl. 10a, 137279, vom 15. Februar 1902. Poetter & Co. in Dortmund. *Liegender Koksofen.*

Das Heizgas tritt durch Düsenrohre *e* von beiden Ofenköpfen her gleichzeitig in die unter den Verkokungskammern liegenden Sohlkanäle *s* ein, und gelangt dann, durch die in die Sohlkanäle eingesetzten



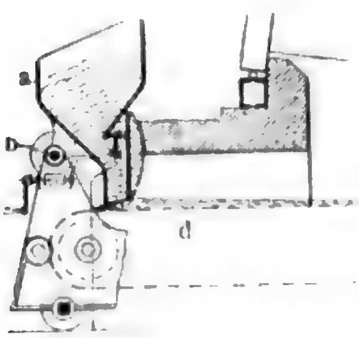
Scheidewände *d* gezwungen, abwechselnd einmal nach dem hinteren Teil und das andere Mal nach dem vorderen Teile der unter den Seitenwänden befindlichen Sohlkanäle *e* und *f*. Hier verbrennt es mit der von unten aus Düsen *g* austretenden Verbrennungsluft und steigt in die senkrechten Wandkanäle auf.

Kl. 7a, Nr. 137277, vom 8. Jan. 1902. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Kaliberform für pendelnde Walzen.*



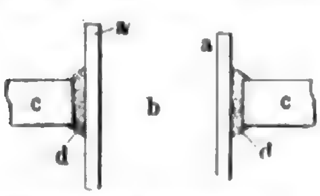
Um die Arbeitsfläche an der Einführungsstelle des Werkstückes zu vergröfsern und ein vollständiges Umschliefsen des Werkstückes zu erzielen, sind die Seitenwände *o* des Kalibers über die Berührungskreise der beiden Pendelwalzen hinaus verlängert.

Kl. 24f, Nr. 137407, vom 26. Oktober 1901. Hermann Zutt in Mannheim. *Wanderrostfeuerung.*



Der Fülltrichter *a* ist um Welle *b* drehbar, und kann dadurch sein unteres Ende dem Wanderrost *d* mehr oder weniger genähert werden, je nachdem eine mehr oder minder hohe Schütthöhe beabsichtigt wird. Die Einrichtung bietet den ferneren Vorteil, dafs bei nötig werdenden Reparaturen der Behälter *a* so weit gekippt werden kann, dafs die Rauchtüren und die Feuerung vollständig frei liegen.

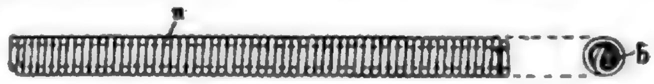
Kl. 1b, Nr. 137095, vom 19. Dezember 1901. Anders Eric Salwén in Grängesberg (Schweden). *Verfahren zur Verhinderung der Zerstreuung und Abschwächung der Kraftlinien bei magnetischen Erzscheidern mit längs den unmagnetischen Wänden des Scheideraums bewegten Magneten.*



Zwischen den Wänden *a* der Scheidekammer *b* und den Magnetpolen *c* werden Eisenfeilspäne *d* oder ein anderer magnetisierbarer Stoff vorgesehen. Hierdurch wird der Zwischenraum zwischen den Magnetpolen und der Wandung der Scheidekammer überbrückt und einer schädlichen Zerstreuung der magnetischen Kraftlinien vorgebeugt.

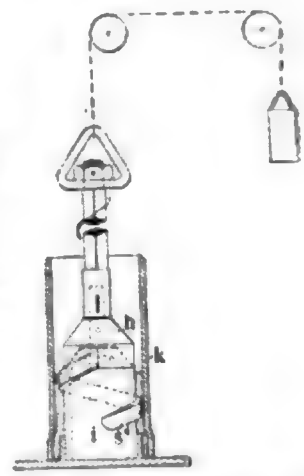
Kl. 31c, Nr. 137084, vom 14. September 1901. Emil Zehner in Suhl i. Th. *Gasdurchlässiges Kernstück für Metallgufs.*

Das Kernstück besteht aus einem schraubenförmig gewundenen Drahte *a*, dem durch Einschieben eines



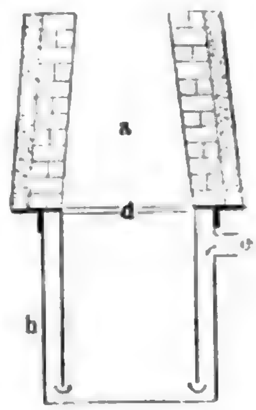
runden oder kantigen Bolzens *b* eine bestimmte Gestalt gegeben wird, und der mit Formsandbrei überzogen ist. Das Kernstück wird nach dem Trocknen in die Form eingelegt und an beiden Enden mit der Aufsenluft verbunden.

Kl. 31b, Nr. 137105, vom 20. März 1901. Aktiengesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen-Hochöfen. *Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Röhrengufs mit Festpressung des Formsandes unter Schraubenflächenwirkung.*



Die Herstellung der Röhrenform in dem Formkasten *k* erfolgt durch eine Formschlange *s*, die an dem Prefsblock *h* befestigt ist, indem nach Einfüllung von Formsand die Schnecke *s* in Richtung des Pfeiles gedreht wird. Sie legt sich hierbei mit ihrer unteren Fläche auf den Formsand auf und schraubt sich, ihn festpressend, aufwärts. In dem Prefsblock *h* ist ein Kernblock *i* lose aufgehängt, der an der Drehung der Schnecke nicht teilnimmt.

Kl. 31a, Nr. 137107, vom 11. Dezember 1901. Edwin Bosshardt in Köln a. Rh. *Tiegelofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes durch die Ofenhitze.*



Der Träger des Schmelzofens *a* mit Rost *d* ist zu einer Kammer *h* ausgebildet, in welcher die bei *e* eintretende Verbrennungsluft durch die strahlende Wärme der Feuerung vorgewärmt wird. Durch senkrechte Zwischenwände kann die Kammer *h* in mehrere Abteilungen zerlegt werden, um die anzuwärmende Luft einen längeren Weg machen zu lassen.

Kl. 18b, Nr. 136496, vom 9. Mai 1900. Ambrose Monell in Pittsburg. (V. St. A.) *Verfahren zur Herstellung von Martinstahl.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 663701; vergl. „Stahl und Eisen" 1902, S. 44.

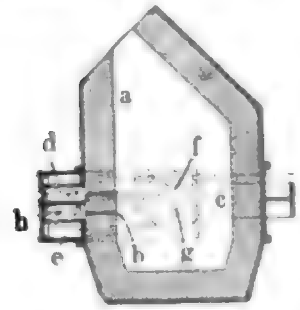
Kl. 7a, Nr. 136712, vom 19. Dezember 1900. William C. Cronemeyer in Mc. Keesport (V. St. A.). *Walzwerksanlage zum Auswalzen von Blechen aus Platinen, ohne die Bleche zusammenzufalten.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 664128 und 664129; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 111.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

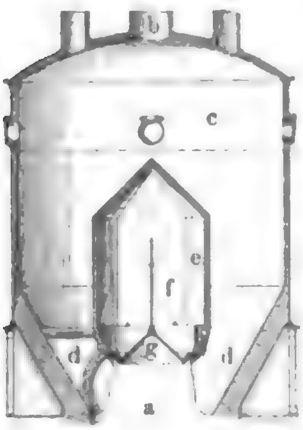
Nr. 695 737. John S. Klein in Oil City, Pa. *Konverter.*

Der Konverter gehört zu der Art, bei welcher der Wind in wagerechter Richtung in Höhe des Metallspiegels oder dicht darüber eingeführt wird. Erfinder hat beobachtet, dafs bei Anwendung einzelner Düsen nebeneinander die über die Badoberfläche hinstreichenden Windstrahlen die Schlacke zwar vor sich hertreiben, dafs aber die Schlacke darauf in dem Streifen zwischen den Windstrahlen zurückkommt und sich neben den Düsen so anhäuft, dafs sie die Düsen u. s. w. verstopft. Deshalb sind über die ganze Breite der flachen Konverterwand *a* reichende Spaltdüsen *b* angeordnet. Der aus einem solchen Spalt austretende Windstrom treibt die Schlacke gleichmäfsig nach der Wand *c*, ohne ihren Rücklauf zu gestatten. Die Düsenöffnungen bleiben frei, und das Bad weist eine grofse schlackenfreie Oberfläche auf. *d* und *e* sind Vorkammern für den bei *f g* eintretenden Wind, *h* eine zur Vorheizung des Konverters dienende Naphthaleitung.



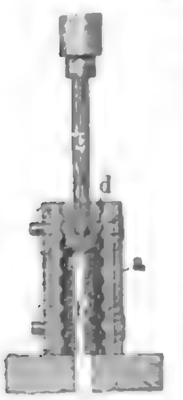
Nr. 697 249. Gerard P. Herrik in New York N.Y. *Hochofen mit Staubkammer.*

a ist die Gicht, *b* die Gasableitung. Zwischen beiden ist eine erweiterte Staubkammer *c* angeordnet, in welcher die Gasbewegung infolge seitlicher Ausbreitung sich so weit verlangsamt, dafs der Flugstaub Gelegenheit hat, sich abzusetzen und durch die Kanäle *d* in die Gicht zurückzugleiten. Das Begichten findet durch die zentrale Kammer *e* statt, welche von aufsen durch die Tür *f* zugänglich und unten durch den Kegel *g* geschlossen ist.



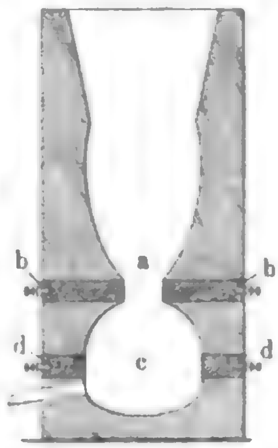
Nr. 695 716. John Fritz in Bethlehem, Pa. *Vorrichtung zum Pressen von Röhren aus Blöcken.*

Bei Blöcken aus gewissen Stahlsorten oder von erheblicher Länge darf die Anwärmung vor dem Durchstofsen nur eine mäfsige sein, da andernfalls Gefahr besteht, dafs während des Pressens der untere Teil des Blockes auseinandergedrückt wird. Anderseits werden die mechanischen Eigenschaften des geprefsten Rohres besser, wenn der Block ziemlich hoch angewärmt war. Um einen solchen Block vor dem Zusammenbrechen zu schützen, umgibt ihn Erfinder mit einer Form *a* mit genuteten oder gewellten Innenflächen und von solchem Durchmesser, dafs der Block *b* an den durch den Prefsdorn *c* ausgeweiteten Teilen in die Vertiefungen der Form eingreift. Dadurch wird der noch massive Blockkörper nicht nur von unten gestützt, sondern auch von oben, indem er an dem oberen, bereits durchbohrten Teil *d* gewissermafsen aufgehängt ist.



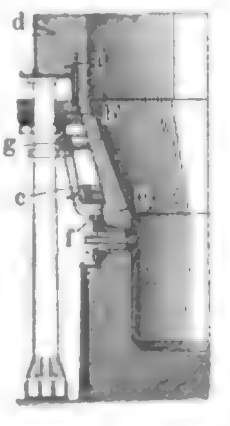
Nr. 697 810. Michael R. Conley für Electric Furnace Company in New York, N. Y. *Elektrischer Ofen.*

Bezweckt wird die Nutzbarmachung von Wasserkräften zur ununterbrochenen Eisen- und Stahlerzeugung mittels Elektrizität. Der Ofen ist nach Art eines Hochofens gebaut. Bei *a* ist er zu einer Art Rast zusammengezogen und dort sind 4 keilförmige Elektroden *b* aus Graphit-Tongemenge durch entsprechende Aussparungen der Ofenwand nachschiebbar angeordnet. Die inneren Enden der Elektroden bilden einen geschlossenen, bis zur Weifsglut sich erhitzenden Ring, dessen Wärme die Reduktion der aus Erz und Kohle bezw. Koks bestehenden Beschickung herbeiführt. Ein Lichtbogen wird nicht gebildet. In einer unteren gestellartigen Erweiterung *c* sind 4 andere Elektroden *d* nach Art der schon erwähnten eingelagert, welche das Metall- und Schlackenbad bis zum Abstich flüssig erhalten.



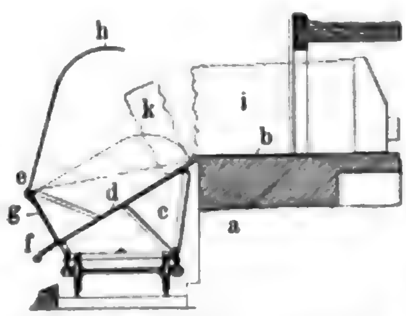
Nr. 695 886. Charles J. Rader in Youngstown, Ohio. *Hochofen mit wassergekühltem Mantel.*

Um an der Stelle, an welcher die Rast an den Schacht ansetzt, ein Durchbrennen und Ausbeulen des Rastmantels zu verhindern, ist eine starke, mit eingegossenen Kühlwasserkanälen versehene Eisenplatte *a* angeordnet. Der Rastmantel wird mit einem Sprühregen aus dem Rohrring *b* gekühlt. Das herabrieselnde Wasser sammelt sich in *c*. Weitere wassergekühlte Kanäle sind bei *d* und *e*, eine Brausekühlung bei *f* oberhalb der Windformen vorgesehen. *g* ist die Hauptleitung für das Kühlwasser.



Nr. 695 970. Edward N. Trump in Syracuse, N. Y. *Vorrichtung zum Entleeren von Koksöfen.*

Die Koksofensohle setzt sich in eine Rampe *a* mit Metallbelag *b* fort, welcher ein wenig über den Rand von *a* vorsteht. Längs *a* bewegt sich ein Wagen *c* mit schräger Tragfläche *d*, einer um *e* schwingbaren und bis *f* zu verriegelnden Seitenwand *g* und einem Schutzblech *h*. Der aus dem Ofen austretende Kokskuchen *i* schiebt sich über *b* hinaus und bricht schliefslich ab. Das abbrechende Stück *k* wird beim Auffallen auf den schrägen Wagenboden *d* zertrümmert und in einer gut abzulöschenden gleichmäfsigen Schicht ausgebreitet. Nachdem der Wagen um eine Ofenbreite verschoben, fällt das nächste Bruchstück neben die Trümmer des ersten. Der gefüllte Wagen wird durch Entriegeln von *f* entleert.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	960 064	1 236 540	852 377	1 112 388
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	280 644	306 055	6 562	4 879
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	26 631	37 237	27 725	39 761
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	10 672	15 545	62 075	36 991
Roheisen	43 570	34 101	93 948	171 533
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	264	847	156 022	241 979
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	54 506	50 493	312 045	450 503
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	84	36	110 865	128 994
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	9	12 042	20 309
Unterlagsplatten	4	10	1 454	1 704
Eisenbahnschienen	62	13	87 690	146 542
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	5 751	7 343	120 492	125 222
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	487	514	90 256	92 549
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	488	443	3 144	3 801
Weifsblech	3 811	7 364	64	51
Eisendraht, roh	1 807	2 108	53 077	52 992
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	309	444	29 879	29 699
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	12 811	18 284	508 963	601 863
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	3 186	2 599	8 674	16 225
Ambosse, Brecheisen etc.	172	184	1 498	2 607
Anker, Ketten	506	331	255	382
Brücken und Brückenbestandteile	44	—	3 465	845
Drahtseile	25	46	1 055	1 357
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	31	43	936	1 226
Eisenbahnachsen, Räder etc.	207	152	15 364	14 754
Kanonenrohre	2	10	174	94
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 888	3 429	14 941	18 000
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	2 675	2 858	34 255	42 306
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	86	108	—	—
Waren, emaillierte	111	111	6 254	7 719
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	1 544	1 777	22 829	26 900
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	67	65	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	57	51	—	-
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	91	97	902	902
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	64	50
Drahtstifte	11	29	20 858	17 196
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	12	207
Schrauben, Schraubbolzen etc.	76	77	1 333	1 430
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	224	277	2 261	2 722
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	1	541	150
Waren aus schmiedbarem Eisen	447	518	5 902	6 858
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	451	530	1 812	2 285
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	95	77	871	1 293
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	3	13	3	16

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	31	24	2 039	2 487
Schreib- und Rechenmaschinen	36	43	19	24
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	50	24
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	40	37	42	52
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	4	6	419	346
Schreibfedern aus unedlen Metallen	87	58	15	17
Uhrwerke und Uhrfurnituren	11	13	258	280
Eisenwaren im ganzen	14 159	13 567	147 101	168 754
Maschinen:				
Lokomotiven	208	247	6 152	5 329
Lokomobilen	191	293	1 196	1 683
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	17	20	218	153
" nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	115	195	125	175
Desgl., andere	12	21	58	91
Dampfkessel mit Röhren	27	113	1 360	1 054
" ohne "	26	25	1 077	453
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	833	1 673	2 574	2 482
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	11	14	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	3 696	2 973	3 011	3 303
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	59	16	871	792
Müllerei-Maschinen	264	182	2 015	1 887
Elektrische Maschinen	583	213	3 563	4 005
Baumwollspinn-Maschinen	2 065	2 129	1 691	1 011
Weberei-Maschinen	1 196	1 418	2 277	2 880
Dampfmaschinen	1 008	1 055	5 696	7 435
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	49	114	2 209	2 053
Werkzeugmaschinen	361	763	3 792	6 518
Turbinen	41	11	335	322
Transmissionen	37	68	734	955
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	274	472	659	1 420
Pumpen	254	345	1 488	2 517
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	15	21	127	146
Gebläsemaschinen	364	38	421	78
Walzmaschinen	65	383	1 243	2 319
Dampfhämmer	5	5	113	37
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	54	58	492	937
Hebemaschinen	184	1 039	1 540	3 014
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	2 319	3 248	17 895	16 755
Maschinen, überwiegend aus Holz	*369*	*540*	*457*	*564*
" " " Gufseisen	*10 265*	*10 761*	*39 209*	*43 525*
" " " schmiedbarem Eisen	*2 065*	*2 908*	*10 157*	*13 953*
" " " ander. unedl. Metallen	*192*	*241*	*347*	*341*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	14 338	17 052	62 932	69 804
Kratzen und Kratzenbeschläge	81	35	126	136
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	72	48	4 498	4 673
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	58	54	40	38
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	3	2	—	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	4	1	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	36	46	21	29
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	95 840	99 431	1 031 167	1 291 060

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

V. Internationaler Kongrefs für angewandte Chemie zu Berlin am 2. bis 8. Juni 1903.

Der Besuch des Kongresses hat alle Erwartungen weit übertroffen; es waren an 2500 Teilnehmer erschienen, unter denen sich zahlreiche der hervorragendsten Vertreter der angewandten Chemie aus dem In- und Ausland befanden. Der Kongrefs nahm seinen Anfang mit einem am 2. Juni im Reichstagsgebäude veranstalteten Vorabend, an dem der Vorsitzende des Organisationskomitees Geheimrat Professor Dr. Otto N. Witt die versammelten Teilnehmer in deutscher, französischer und englischer Sprache begrüfste.

Die offizielle Eröffnung des Kongresses erfolgte am Morgen des 3. Juni. Nach Begrüfsung des Prinzen Friedrich Heinrich von Preufsen, der als Vertreter des Kaisers erschienen war, folgte eine Ansprache des Staatsministers Grafen Posadowsky, der den Kongrefs namens des Deutschen Reiches willkommen hiefs. Namens des Preufsischen Staates sprach Staatsminister Dr. Studt; er gedachte der hervorragenden Chemiker, die an preufsischen Hochschulen gewirkt haben, und betonte die Untrennbarkeit von Wissenschaft und Praxis auch auf dem Gebiete der Chemie. Hierauf folgten weitere Ansprachen im Namen der Stadt Berlin, der Königl. preufsischen Akademie der Wissenschaften, der Universität, der Technischen Hochschule und der Jubiläums-Stiftung der chemischen Industrie. Nach Erwiderung dieser Begrüfsungen von Seiten der fremden Vertreter und den Ansprachen verschiedener einheimischer und auswärtiger Gesellschaften gab der Präsident eine kurze Geschichte der Vorarbeiten des Kongresses und schritt zur Konstituierung des Bureaus. Nach Bestätigung des Ehrenpräsidenten Geh. Rat Dr. Winkler, welcher durch Krankheit am Erscheinen verhindert war, wurden durch die Versammlung auf Vorschlag von Moissan der Präsident, die Vizepräsidenten sowie der Sekretär bestätigt. Mit der Wahl einer stattlichen Anzahl von Ehren-Vizepräsidenten schlofs die Sitzung.

Am Nachmittag des 3. Juni begannen die Sektions-Verhandlungen. Beschlossen wurde der erste Arbeitstag mit einem Festbankett im Zoologischen Garten, an welchem gegen 1000 Kongrefsmitglieder teilnahmen und dem als Ehrengäste auch zahlreiche Vertreter der höchsten Reichs- und Staatsämter sowie der Kommunalbehörden beiwohnten. Am Abend des 4. Juni fand die Verleihung der goldenen Hofmann-Medaillen statt, welche Moissan-Paris und Ramsay-London erhielten.

Die zweite Plenarsitzung, der der Kultusminister Dr. Studt beiwohnte, wurde am 5. Juni abgehalten. In derselben hielten nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten Vorträge die HH. Moissan, Crookes, van 't Hoff, Solvay, Engler und Kraemer. Der Tag wurde durch ein Gartenfest der Deutschen chemischen Gesellschaft und eine Festvorstellung im Opernhaus beschlossen.

Die dritte, gleichfalls sehr gut besuchte Plenarsitzung, zugleich die Schlufssitzung des Kongresses, fand am Nachmittag des 8. Juni statt. In derselben wurden einige wichtigere Beschlüsse der Sektionen zu Kongrefsbeschlüssen erhoben. Wir erwähnen darunter einen im Namen der Sektion für physikalische Chemie eingebrachten Antrag, für gewisse in Wissenschaft und Technik besonders häufig vorkommende Ausdrücke bestimmte, allgemein gültige Abkürzungen einzuführen.

Die Sektion für Rechts- und wirtschaftliche Fragen brachte Anträge auf Veränderung der gesetzlichen Bestimmungen über Patent- und Musterschutz, auch neue Bestimmungen über die Abwehr der Unfallgefahren und gegen gesetzliche Bekämpfung der Trusts ein. Auf Vorschlag des Präsidenten Geheimrat Witt wurde beschlossen, dafs der aus den Präsidenten der früheren Kongresse bestehende Dauerausschufs diese Anträge den Landesregierungen als Beschlüsse der Sektion übermitteln solle.

Als Ort des nächsten Kongresses wurde Rom gewählt.

Von den auf dem Kongrefs gehaltenen Vorträgen geben wir in vorliegender Nummer Seite 727 ff. den des Hrn. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. A. Haarmann im Wortlaut wieder. Ferner sei im Auszuge heute nur über die folgenden berichtet:

Ingenieur Fritz Lürmann jr., Osnabrück, sprach über das Bedürfnis der Praxis, Methoden zu besitzen, welche nicht allein geeignet sind zur Bestimmung des gesamten Sauerstoffgehalts, sondern auch zur getrennten

Bestimmung des Gehalts an Sauerstoff in Flufseisen und Stahl,

welcher an Silicium, Mangan und Aluminium gebunden sein kann.

Der Vortragende führte etwa folgendes aus: Sauerstoffgehalt im Flufseisen ist namentlich bei härteren Qualitäten schädlich, ein Gehalt über 0,15 % geradezu unheilvoll beim Walzen. Häufig wird der Schwefelgehalt fälschlicherweise an Stelle des Sauerstoffs verantwortlich gemacht, was um so leichter passieren kann, als manganarmes Roheisen vielfach schwefelreich ist. Untersucht man aber auf Schwefel, so findet man oft, dafs nur Sauerstoff es sein kann, der den schädlichen Einflufs ausübt. Vielfach versagt Ferromangan und Ferrosilicium, und es gelingt nicht, die gewünschte Walz- oder Schmiedbarkeit auch bei ganz normalem Schwefelgehalt zu erzielen, wie es beispielsweise dem Vortragenden bei einer Versuchs-Martincharge mit 50 % verbrannten Roststäben gegangen ist. Dafs Flufseisen von 50 bis 55 kg Festigkeit so empfindlich gegen Schwefel ist, beruht wahrscheinlich auf der Steigerung des schädlichen Einflusses des Sauerstoffs bei wachsender Härte. Es ist an mehreren Stellen die übereinstimmende Beobachtung gemacht, dafs man, um reinen, ruhigen, homogenen Stahl zu erhalten, von deutschem Ferrosilicium immer weniger an Gewicht gebraucht, als von englischem, trotzdem der Gehalt des durch Analyse bestimmten metallischen Siliciums der gleiche ist. Es könnte dies möglicherweise damit zusammenhängen, dafs ein Teil des Siliciums im englischen Ferrosilicium als Kieselsäure mechanisch gebunden oder chemisch gelöst ist. Alle diese Umstände lassen eine handliche, einwandfreie Sauerstoffbestimmung als Bedürfnis erscheinen. Das bis jetzt in Ermangelung eines besseren geübte Verfahren des Glühens der Eisenprobe im trockenen Wasserstoffstrom gibt nicht an, wieviel Sauerstoff an Mangan, Silicium, Aluminium gebunden ist, und ist auch nach Untersuchungen Ledeburs noch unvollkommen, insofern, als die Ansicht, durch Glühen des Eisens im reinen und trocknen Wasserstoffstrome den gesamten Sauerstoffgehalt des Eisens zu finden, eine irrige ist. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1895 S. 376.)

Die daran anknüpfende Diskussion brachte einen Fall aus dem Witkowitzer Betriebe (mitgeteilt von Holz-Charlottenburg) zur Kenntnis: Es wurde beim Walzen von Strips für Siederohre sehr viel Ausschufs erzielt, bis man auf Sauerstoff untersuchte und dann mit höherem Mangangehalt Abhilfe schaffte.

Osann-Halensee erwähnte, dafs auch im Stahlformgufsbetriebe ein Abfallen der Festigkeitseigenschaften bemerkt wäre, das nur auf Sauerstoffgehalt zurückgeführt werden könne.

Heyn-Charlottenburg machte darauf aufmerksam, dafs unsere Desoxydationsvorgänge noch sehr der wissenschaftlichen Klärung bedürften, und diese nur zu erwarten sei, wenn das vom Vortragenden gekennzeichnete Ziel erreicht würde.

Professor J. H. L. Vogt-Christiania sprach über:

Silicatschmelzlösungen.

Es ist dies ein Gebiet, das sehr erfolgreich von Åkerman bearbeitet ist. Diese Forschungen sind von Vogt weitergeführt, und die Ergebnisse u. a. in Gestalt mehrerer Erstarrungsbilder unter Eintragung der eutektischen Systeme aufgezeichnet. Der Vortragende erkennt die von Ledebur ausgesprochene Ansicht, derzufolge man es bei Schlacken mit einer nur in hoher Temperatur flüssig werdenden Lösung verschiedener chemischer Verbindungen ineinander zu tun hat, als die einzig richtige an. Vogt rühmt die gute Übereinstimmung, die er, zunächst von diesen Erstarrungslinien rechnerisch ausgehend, bezüglich der tatsächlich ermittelten Schmelzpunkte gefunden habe.

Derselbe Redner sprach sodann über:

Export von Eisenerz und Schwefelkies aus norwegischen Häfen.

Die Eisenindustrie ist in Norwegen ganz zum Erliegen gekommen, es besteht nur noch ein Werk. Dagegen gibt es mehrere ansehnliche Kupferhütten. Der Export an Schwefelkies betrug 1900 etwa 100 000 t. Mehr als die Hälfte geht aufbereitet nach den Häfen. Der norwegische Schwefelkies besitzt den Vorzug, dafs er gänzlich arsenikfrei ist. Viele Kiese sind auch zinkfrei; im übrigen steigt der Zinkgehalt kaum über 1 %, was hervorgehoben werden mufs, da früher viel zinkreichere Kiese zur Lieferung gelangten. Der Kupfergehalt schwankt zwischen 0 und $4^1/_2$ %, meist beträgt er 2 bis 4 %.

Der Vortragende berichtete dann über die Eisenerzvorkommen in Schweden und Norwegen.

Für 1904 rechnet man auf eine Förderung von

1,2 Millionen Tonnen Gellivaraerze,
0,8 „ „ Kiirunavaraerze,
0,6 „ „ Grängesbergerze,
0,1 „ „ Erze anderer Herkunft,
zusammen 2,7 Millionen Tonnen.

1905 sollen dann noch 0,75 Millionen Tonnen Eisenerze von Dunderlandsdalen (Eisenglimmervorkommen an der norwegischen Westküste in der Nähe des Polarkreises) hinzukommen. $^9/_{10}$ der Kiirunavaraerze sind Thomaserze bei einem Phosphorgehalt von 1,5 bis 2,5 %, $^1/_{10}$ sind Bessemererze.

Die Dunderlandsdalenerze sollen durch Aufbereitung auf einen Eisengehalt von 67 % bei 0,02 % Phosphor gebracht werden. Im rohen Zustande enthalten sie 40 % Eisen. Die Aufbereitung und Brikettierung soll nach Edisonschem Verfahren geschehen. Auf 1 t Fertigerz kommen 2 t Roherz. Die Zerkleinerung und elektromagnetische Aufbereitung soll angeblich 1,30 ℳ für 1 t Erz kosten. Die Tonne geförderten Roherzes stellt sich loco Grube auf etwa 1,5 ℳ.

In der Diskussion wurde bezweifelt, dafs die Gestehungskosten der Aufbereitung und Brikettierung durch den kurzen Frachtweg gegenüber den Kiirunavaraerzen und Eisenerzen anderer Länder ausgeglichen werden.

Osann-Halensee wies darauf hin, dafs bisher noch kein wirtschaftlich durchführbares Brikettierverfahren für arme Erze bestände, und man sehr gespannt sein müsse, wie sich die Gesellschaft mit der Brikettierungsfrage abfinden würde.

Holz-Witkowitz stimmte dem bei.

Dr. Weiskopf-Hannover stellte auf Grund eigener Studien in Dunderlandsdalen eine recht ungünstige Kostenberechnung für die Aufbereitung auf.

(Fortsetzung folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Oberschlesische Kohlen- und Eisenindustrie im Jahre 1902.

Der vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein herausgegebenen Statistik entnehmen wir die folgenden Angaben:

A. Steinkohlen- und Eisenerzgruben.

	Förderung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1901	1902	1901	1902	1901	1902
Steinkohlengruben	25 251 625	24 470 788	201 468 384	186 318 789	78 230	80 038
Eisenerzgruben	432 798	391 499	2 961 453	2 595 272	3 021	2 724

B. Eisen- und Stahlindustrie.

	Erzeugung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1901	1902	1901	1902	1901	1902
Kokshochöfen und Holzkohlenhochöfen	672 479	716 672	38 564 397	38 071 805	4 062	4 016
Eisengiefsereibetrieb	78 375	82 652	10 609 096	10 157 627	2 951	2 854
Schweifs- u. Flufseisenfabrikation	690 409	786 821	82 744 724	89 085 401	18 151	18 081
Draht-, Drahtstifte-, Nägel-, Ketten-, Springfedern- und Röhrenfabrikation	69 431	77 321	15 956 481	16 006 906	3 730	3 887
Frischhüttenbetrieb	138	111	30 491	20 442	7	7
	1 510 832	1 663 577	147 905 189	153 342 181	32 185*	31 820*

* Unter Hinzurechnung der in Nebenbetrieben beschäftigten Arbeiter in 1901 3284, in 1902 2975.

Walzdraht- und Drahtnägelerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902.

Die Erzeugung von Eisen- und Stahl-Walzdraht in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902 betrug 1599583 t gegen 1387789 t im Vorjahr entsprechend einem Zuwachs von 211794 t oder über 15 %. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1902 waren 1599374 t Stahl- und 209 t Schweifseisendraht. Der gröfste Teil der Erzeugung, nämlich 517959 t, entfiel auf Pennsylvanien.

Die Erzeugung von Drahtnägeln stellte sich 1902 auf 10982246 Kegs (Fässer zu 100 Pfd.) = 498594 t gegen 9803822 Kegs (445094 t) im Vorjahr. Der Zuwachs betrug somit 1178424 Kegs (53500 t) oder 12 %; auch in der Drahtnägelerzeugung steht Pennsylvanien mit 4219604 Kegs (191570 t) an der Spitze der amerikanischen Staaten.

(Nach „Bulletin" vom 10. Mai 1903.)

Petroleumfelder in Peru.*

Der Umfang der Petroleumindustrie in Peru ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Anzahl der Konzessionen 269, gesamte Ausdehnung derselben (schätzungsweise) 15000000 qm, Rohpetroleum-Gewinnung 11272400 Gall., Anzahl der Angestellten und Arbeiter 500, investiertes Kapital 5000000 Sol (1 Sol etwa 2 *M*).

Die einzigen bis jetzt aufgefundenen Petroleumlager von Bedeutung liegen in der Nähe von Punta Pariñas und Punta Agujas, welche Kaps die westlichsten Vorsprünge des südamerikanischen Kontinents bilden. Man glaubt, dafs die petroleumführenden Schichten sich westlich von der peruanischen Küste unter dem Meer befinden, eine Annahme, die durch den Umstand eine gewisse Bestätigung erhält, dafs auch an dem westlichsten Vorsprung von Ecuador Santa Helena Petroleum vorkommt. Ferner sprechen dafür die ausgedehnten Petroleumflecke, welche häufig auf dem Meere gegenüber von Punta Agujas treiben und deren Auftreten schon von den Seefahrern des 16. Jahrhunderts bemerkt wurde.

Eisenbahnmaterial.

Dem XIII. Ergänzungsbande des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens entnehmen wir über Eisenbahnmaterial folgende Mitteilungen:

Siederohre. 1. Rohre mit Innenrippen sind erst in geringem Umfang seit 1892 in Verwendung. Die Verdampfungsfähigkeit der Rippenrohre ist durchweg gröfser gefunden worden als jene der glatten Rohre, wogegen Heizstoffersparnisse nicht durchweg und nicht überall dauernd erzielt werden konnten. Hinsichtlich der Erhaltung liegen besondere Erfahrungen noch nicht vor.

2. Flufseisen (weicher Flufsstahl) hat Schweifseisen als Material für Siederohre in grofsem Umfange verdrängt. Mit ganz geringen Ausnahmen sind die Erfahrungen mit Flufseisenrohren günstiger als jene mit Rohren aus Schweifseisen. Nahtlose Rohre werden den geschweifsten im allgemeinen vorgezogen. Welche Herstellungsart der nahtlosen Rohre die beste ist, läfst sich noch nicht mit Sicherheit beantworten.

Durchrosten der Rohre an der Feuerbüchswand (bei mit Kupferstutzen versehenen Rohren auch an der Lötstelle) wurde mehrfach beobachtet. Dieser Mangel trat aber nur vereinzelt, in nicht störender Weise und zwar bei Flufs- und Schweifseisen auf. Eine allgemein gültige Erklärung für die Gründe solcher Anrostungen kann nicht gegeben werden. Sie scheinen vielmehr aus verschiedenen Ursachen (Beschaffenheit des Rohrmaterials, des Speisewassers und Heizstoffs, Erschütterungen der Rohre und Behandlung beim Einsetzen und im Betrieb, Erscheinungen von Berührungselektrizität) hervorzugehen.

Feuerkisten. Der Einflufs der chemischen Zusammensetzung des Kupfers auf seine Haltbarkeit ist noch nicht genügend geklärt, weshalb es sich empfiehlt, die Versuche fortzusetzen. Elektrolytisch gewonnenes Kupfer scheint wenig geeignet zu sein. Über die Vorteile der Verwendung von Manganbronze und Hartkupfer für Stehbolzen gehen die Urteile weit auseinander. Nickelstahl-Stehbolzen haben sich nicht bewährt.

Über die Eigenschaften des für flufseiserne Feuerkisten am besten geeigneten Materials fehlen noch genügende Erfahrungen. Mit diesen Feuerkisten sind daher nur vereinzelt günstige Erfahrungen gemacht worden. Es scheint, dafs flufseiserne Feuerkisten eine sehr sorgfältige Behandlung und einen gleichmäfsigen Betrieb erfordern.

Schalengufsräder. Griffinräder wurden unter Güterwagen mit Bremse versuchsweise bei einer normalspurigen, gemischten Reibungs- und Zahnradstrecke verwendet, wobei sich keine Bedenken gegen die Betriebssicherheit ergeben haben. Bei Schmalspurbahnen stehen solche Räder ohne Beschränkung seit 6 Jahren mit Erfolg im Betriebe. Griffinräder unter Wagen ohne Bremse wurden in Zügen mit der jetzt zulässigen Höchstgeschwindigkeit bis zu 45 km/Std. mit günstigem Erfolge verwendet und zum Teil auch für 50 km/Std. Geschwindigkeit zugelassen.

Material der Dampfkessel. Flufseisen wird für die cylindrischen Kessel und die äufseren Feuerkisten vorwiegend verwendet. Im Martinofen erzeugtes Flufseisen wird von den meisten Verwaltungen vorgezogen. Das Ausglühen des ganzen Kessels wird nicht geübt.

Flufseisen. Flufseisen wird zu Kuppelungsteilen in ausgedehntem Mafse bei entsprechender Beschaffenheit im allgemeinen mit günstigem Erfolge verwendet, vorausgesetzt wird hierbei, dafs die Materialbeschaffenheit eine gute und die Behandlung sowohl bei der Bearbeitung als im Betriebe eine sorgfältige bezw. nicht schonungslose sei. Ausglühen der fertigen Bestandteile bei mäfsiger Braunwärme hat sich bewährt.

Stahlgufs. Die Verwendung von Stahlgufs für Lokomotivbestandteile nimmt beständig zu und hat sich dieses Material im allgemeinen bewährt. *B.*

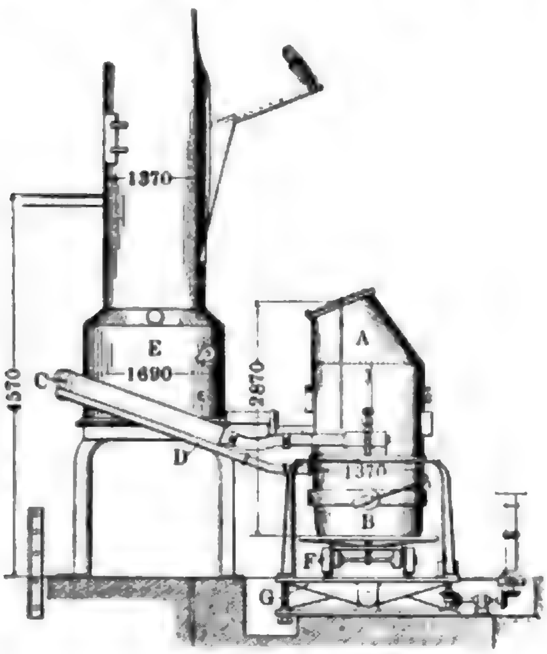
Wills Kleinbessemer-Konverter.*

Dieser in den Werken der Uniform Steel Company zu Rahway N. J. gebräuchliche Konverter für Kleinbessemerei besteht aus einem oberen, den Hals der Birne enthaltenden Teil *A* und einem Bodenteil, der Pfanne *B*. Beide Teile sind mit Düsen versehen. Die oberen Düsen, welche im Betriebe nicht zur Verwendung gekommen sind, erhalten ihren Wind durch das Rohr *C*, die unteren durch das Rohr *D*. Die unteren Düsen liegen in einer Reihe und bilden eine Art flacher Form, welche durch Kippen des Konverters tiefer oder weniger tief in das Metallbad eingetaucht wird. Das Roheisen wird in einem nahe dem Konverter stehenden Kupolofen *E* geschmolzen und direkt in die Pfanne des Konverters abgestochen. Diese ist auf einem Wagen *F* angeordnet, so dafs sie mit ihrem Stahlinhalt fortgefahren werden kann. In den Rahwaywerken wird die Pfanne von dem Wagen durch einen elektrischen Laufkran abgehoben und der

* „Boletin del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru" 1902 Nr. 2.

* Vergl. S. 699 in voriger Nummer.

Stahl in Giefspfannen entleert, von welchen aus er in die Formen gegossen wird. Der Wagen steht auf einer Bühne *G*, welche durch eine passende Vorrichtung gekippt wird, um auf diese Weise die Düsen bis zur erforderlichen Tiefe einzutauchen und so den Gang der Hitze nach Bedarf zu regeln. Der Wind



wird vom Kupolofengebläse geliefert. Nachdem man eine Zeitlang geblasen hat, wird die auf dem Bad angesammelte Schlacke entfernt und die Charge zu Ende geführt, worauf die Rückkohlung im Konverter erfolgt. Die Chargen gehen sehr heifs; der erzeugte Stahl, welcher sehr dünnflüssig ist und die Formen gut ausfüllt, dient zur Herstellung von Formgufs. Betriebsergebnisse sind in der Quelle nicht mitgeteilt. („The Iron Age", 19. März 1903, S. 9.)

Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in den Vereinigten Staaten.

Das amerikanische Institut der Bergingenieure hat kürzlich die Einführung der Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Amerika zum Gegenstand seiner Verhandlungen gemacht, denen folgende Angaben entnommen sein mögen. Für 1901 wird die Gesamtkoksproduktion der Vereinigten Staaten zu 21 795 883 t (short t = 907,2 Kilo) angegeben. Hiervon sind 1 179 900 t in Koksöfen mit, und 20 615 983 t in Koksöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt worden, d. h. 5,4 % der Gesamtkoksproduktion entstammen Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, während für die deutsche Kokserzeugung dieses Verhältnis zu etwa 40 % angenommen werden kann. Die fortschreitende Entwicklung dieser neuen Industrie in den Vereinigten Staaten ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

Jahr der Erbauung	Öfen im Betrieb bezw. im Bau begriffen	Jahr der Erbauung	Öfen im Betrieb bezw. im Bau begriffen
1893	. . . 12	1898	. . . 870
1894	. . . 72	1899	. . . 1155
1895	. . . 112	1900	. . . 1635
1896	. . . 267	1901	. . . 2716
1897	. . . 350	1902	. . . 3413

Nach Fertigstellung aller Öfen wird der Anteil der aus Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse stammenden Kokserzeugung auf 13 % der Gesamtmenge gestiegen sein. (Nach „The Iron and Coal Trades Review" vom 5. Juni 1903.)

Die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen.

Im Heft 11 von „Stahl und Eisen" ist auf S. 701 ein Auszug des auf dem „Iron and Steel Institute" von Stead gehaltenen Vortrages über: „Die angebliche Diffusion des Siliciums in das Eisen" wiedergegeben. Vielleicht hat in Beziehung hierauf ein von mir am 10. Januar 1895 auf dem „Hüttenwerke Phönix" gemachter Versuch Interesse.

Ein geschmiedetes Flufseisenstück 20 × 12 × 200 mm, von der Hitze 9252, hatte die Härte Nr. 0 spez.; der Siliciumgehalt war 0,004 %. Dieses Flufseisenstück wurde mit Rohcarborundum umgeben, in einen Kanalstein, der an beiden Seiten mit einem Tonstopfen verschlossen wurde, verpackt; der Kanalstein mit der Flufseisenprobe wurde in den Ringkalkbrennofen eingesetzt; nach 8 Tagen wurde die Probe herausgenommen und hatte nun folgende Zusammensetzung: 0,441 % Mn, 0,019 % Si und 0,512 % C; die Zunahme an Silicium betrug also nur 0,015 %.

Fritz Lürmann jr.
Hütteningenieur.

Der Panama-Kanal.

Mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche der Eröffnung des Panama-Kanals für den Weltverkehr beigemessen wird, dürfte ein Vergleich desselben mit dem Kaiser Wilhelm-Kanal und eine Zusammenstellung der Längen der Seewege sowie ihre Abkürzung durch den Kanal von Interesse sein:

	Kaiser Wilhelm-Kanal	Panama-Kanal
Bauzeit	1887 bis 1895 8 Jahre	1884 bis 1889 (erste Inangriffnahme) 10 Jahre
Länge . . . . . km	99	79
Sohlenbreite . . . m	22	46
Wassertiefe . . . m	9,0	10,6
Höhe d. Scheitelhaltung üb. d. Meeresspiegel	0	26,6
Zahl der Schleusen. .	2 Flutschleusen	5
Baukosten im ganzen	156 Millionen ℳ	930 + 798 Millionen ℳ
f. 1 km	1,5 Millionen ℳ	21,8 Millionen ℳ
Fahrtdauer in Stunden	12	33
Verkehr in Millionen t	4,285 (1901)	7,5
Einnahmen in Mill. ℳ	2,113 (1901)	32

Aus der Tabelle S. 758 ergibt sich, dafs für Hamburg nur die Abkürzung des Seeweges nach San Francisco um 6652 Seemeilen in Betracht kommt, während für New York aufser der noch bedeutenderen Abkürzung der Schiffahrt durch den Panama-Kanal nach San Francisco um 8400 bis 9500 Seemeilen, also noch 3000 Seemeilen kürzer als der Seeweg Hamburg—San Francisco, noch die grofse Verminderung der Entfernung nach Honkong, Melbourne und Yokohama ins Gewicht fällt.

Selbst in Amerika ist man übrigens in Betreff der Entwicklung des Verkehrs durch den Panama-Kanal sehr geteilter Meinung. Während einerseits auf den Suez-Kanal hingewiesen wird, der jetzt einen Verkehr von jährlich 10 Millionen Tonnen erreicht hat, ohne dafs der Schiffsverkehr um die Südspitze Afrikas zurückgegangen ist, und daher angenommen werden kann, dafs die Verkehrsmenge des Suez-Kanals durch diesen selbst neu geschaffen ist; während ferner der Verkehr der Wasserstrafse Sault-St. Marie hervorgehoben wird, der jetzt bereits jährlich 30 Millionen

Tonnen beträgt, hat dessenungeachtet der vom Präsidenten ernannte, unter Leitung des Admirals Walker stehende Ausschufs den Verkehr, der dem Panama-Kanal nach seiner Vollendung zufliefsen würde, nur auf rd. 7,5 Millionen Tonnen geschätzt und empfohlen, höchstens 1 $ Abgabe für die Tonne zu erheben und damit vorderhand auf eine Verzinsung der aufzuwendenden Kosten zu verzichten.

Von	nach	über Kap Horn	über das Kap der guten Hoffnung	durch den Suez-Kanal	durch den Panama-Kanal	Kürzer durch den Panama-Kanal um
Hamburg	San Francisco	15 140			8 488	6 652
„	Honkong	18 480	15 501	10 542	14 933	0
„	Melbourne	13 802	13 590	12 367	13 198	0
„	Yokohama	17 979	16 490	12 531	13 024	0
New York	San Francisco	14 840 (13 714)			5 299	9 541 (8 415) (Mag. Str.)
„	Honkong	18 180	15 201	11 655	9 835	1 820
	Melbourne	13 502	13 290		10 427	2 863 (2656) (Mag. Str.)
„	Yokohama	17 679 (9457)	16 190	13 564	9 835	3 729 (über San Francisco.)

(Nach der „Verkehrskorrespondenz" Nr. 23, 1903.)

Bücherschau.

Die Hochofenbetriebe am Ende des 19. Jahrhunderts. Eine den Bau und Betrieb der gegenwärtigen Hochöfen umfassende Darstellung der Roheisengewinnung an der Jahrhundertwende. Unter besonderer Berücksichtigung moderner Auffassungen und Ziele und mit Hervorhebung namentlich der Verkehrs- und Transportverhältnisse für Materialien und Produkte. Von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen. Mit 98 Figuren im Text und 19 Tafeln. Gleichzeitig zweites Supplement zum Werke desselben Verfassers: „Anlage und Betrieb der Eisenhütten". Berlin, Verlag von W. und S. Loewenthal.

Der vorliegende Ergänzungsband schliefst sich in seiner Stoffeinteilung an das obengenannte umfangreiche Hauptwerk des Verfassers an und schildert, auf die neueste eisenhüttenmännische Literatur gestützt, die seit dem Erscheinen des Hauptwerkes eingetretenen Änderungen in Theorie und Praxis des Hochofenbetriebes. Der Band zerfällt in zwei Bücher, von denen das erste die Materialien des Hochofenbetriebes und ihre Vorbereitung, das zweite die Erzverarbeitung selbst und ihre Apparate behandelt.

Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes in Bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung. Von Paul Fuchs, Ingenieur der Berliner Elektrizitätswerke. Berlin, Julius Springer.

Das vorliegende Büchlein soll den Betriebsführern von Dampferzeugungs-Anlagen einen Wegweiser abgeben zur Erkenntnis und Verwendung von Methoden, welche zu einer rationellen Ausnutzung seiner Betriebsmittel führen. Dementsprechend beschäftigt sich der erste Teil mit der Theorie der Wärmeerzeugung, der zweite mit der der Wärmeverwendung, während der dritte die praktische Ausführung der Dampfbetriebskontrolle behandelt. Bei der hohen wirtschaftlichen Bedeutung, welche die stetige Kontrolle von Dampfkesselbetrieben hat, dürfte die kleine Schrift eine gute Aufnahme in Interessentenkreisen finden.

Einrichtung und Behandlung der Dynamomaschine. Von Ernst Rehbein. Mit 14 Abbildungen. Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 50 Pfg.

Diese nur 19 Seiten umfassende Broschüre ist zum Gebrauche für Maschinisten, Monteure, Besitzer elektrischer Anlagen und für Studierende der Elektrotechnik bestimmt. Diesem Zwecke entsprechend ist der Inhalt auf das praktisch Notwendigste beschränkt. Die Darstellung ist klar und durch instruktive Abbildungen erläutert.

Deutschlands Schiffbauindustrie. Herausgegeben von G. Lehmann-Felskowski. Mit zwei Farbendrucken nach den Gemälden der Maler Kley-Karlsruhe und Fr. Reusing-Düsseldorf, neun Kunstbeilagen und zahlreichen Text-Illustrationen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung von Boll & Pickardt.

Das vorliegende Buch, welches eine Fortsetzung des von demselben Verfasser im Jahre 1899 herausgegebenen Werks „Volldampf voraus! Deutsche Handelsflotte und Schiffbau in Wort und Bild" ist, gibt einen Überblick über die Entwicklung der deutschen Schiffbau-Industrie. Es wird darin dem Leser gezeigt, in wie bedeutender Weise sich gerade das innere Deutschland an den Lieferungen für den deutschen Schiffbau und die Flotte beteiligt und welch bedeutende Summen der binnenländischen Industrie durch einen blühenden Schiffbau und dementsprechende Weiterentwicklung der vaterländischen Flotte zu teil werden müssen. Das Werk umfafst folgende Abschnitte: 1. Eisenindustrie und Schiffbau. (Unter teilweiser Benutzung des von Dr. Ingenieur E. Schrödter vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 2. Juni 1902 gehaltenen Vortrages.) 2. Schiffsausrüstung und Armierung. 3. Das Drahtseil im Dienste der Schiffahrt.

(Teilweise nach einem Vortrag von Dir. Fr. Schleifenbaum in der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 3. Juni 1902.) — Kabelwesen. 4. Elektrizität an Bord und auf See. 5. Schiffsmotoren. 6. Maschinelle Hebezeuge für Werft- und Hafenbetrieb.

Amerikas Eindringen in das europäische Wirtschaftsgebiet. Von Frank A. Vanderlip. Berlin, Julius Springer. Preis 1 Mk.

In der grofsen Flut der Amerika-Literatur mufs diese Schrift als sehr lesenswert bezeichnet werden. Verfasser kommt darin zu folgendem Schlufs: „Die Nation, die über das billigste Rohmaterial und die billigsten Kohlen verfügt, hat einen dauernden und überwiegenden Vorteil auf dem Weltmarkte, und es ist dies ein Vorteil, der durch jede Verbesserung in der Fabrikationsmethode nur noch verstärkt wird. Dies zugegeben, so folgt daraus sofort, dafs Amerikas industrielle Zukunft gesichert ist. Die Vereinigten Staaten verfügen über die gröfsten Mengen billigen Rohmaterials und die reichsten Kohlenlager der Welt. Die Deutschen und die Engländer mögen mit uns streiten über relative Vorzüge der einen oder anderen Arbeitsmethode, der Maschinen, der Handarbeit, der Geschäftsorganisation und Handelspraxis. Sie mögen behaupten, dafs wir von ihnen noch viel lernen müssen, und dafs sie das bald erlernen werden, was wir sie vielleicht lehren können. Die amerikanische Arbeiterschaft mag sich in die verhängnisvollen Gedanken des Laborunionismus einleben, die Staatslasten und das Emporwachsen einer untätigen Luxusklasse mögen unsere Vorteile verringen, aber der Boden Amerikas und seine Minerale sind ewig, und die Hilfsquellen keiner anderen Grofsmacht lassen sich auch nur im entferntesten mit ihnen vergleichen.“ Man sieht, es fehlt dem amerikanischen Verfasser nicht an dem seiner Nation eigenen Selbstbewufstsein.

Industrielle Rundschau.

Eisenhüttenwerk Thale, Aktiengesellschaft, Thale am Harz.

Der Bericht des Vorstandes über das Jahr 1902 wird, wie nachstehend, eingeleitet: „Die wirtschaftlichen Verhältnisse der vorliegenden Berichtsperiode sind gleich unerfreulich und schwierig wie im Vorjahre gewesen, und hat, wie bekannt, das Eisengewerbe mit seinen Nebenzweigen ganz besonders zu leiden gehabt. Wenn unter den gegenwärtigen ungünstigen Verhältnissen der Eisenindustrie von erheblichen Geschäftsgewinnen überhaupt nicht mehr die Rede sein kann, und wenn die zahlreich veröffentlichten Bilanzen zeigen, dafs auch die bestsituiertesten und renommiertesten, mit allen Rohprodukten ausgerüsteten Werke für das vergangene Jahr grofsenteils mit Verlust und in den glücklichsten Fällen nur mit einem bescheidenen Gewinn abgeschlossen haben, so dürfen wir es nach den Umständen wohl als einen erfreulichen Erfolg bezeichnen, dafs der Abschlufs einen Fabrikationsgewinn von 880 702,91 *M* gegenüber 592 345,56 *M* im Vorjahre ausweist.“

Über das Hauptfabrikat des Werks, emaillierte Geschirre, bemerkt der Bericht: „Wir gehören mit demselben dem Verkaufsbureau Vereinigter Emaillierwerke an und sind bekanntlich, sowohl was die Zuweisung der Ordres, als die Bestimmung der Verkaufspreise anbelangt, von der Vereinigung abhängig. Dieselbe hatte naturgemäfs beim Hereinholen der Ordres sowie bei Bemessung der Preise mit der geschilderten allgemein schwierigen Lage zu kämpfen, welche für Emaillewaren noch besonders in einem unverkennbaren Rückgang des Konsums zur Erscheinung gelangte; — eine Folge der Einbufse, welche die konsumierende Mafse der Arbeiter in ihren wirtschaftlichen Verhältnissen durch die ungünstigen Verhältnisse der Industrie erlitten. Im Export waren die Absatzstockungen in weiten Konsumgebieten fast noch gröfser als im Inlande, dies war namentlich in allen Ländern der Fall, in denen das Silber als Hauptwährungsmetall dient. Die nachteiligen Wirkungen des ungünstigen Silberkurses schwächten die Kaufkraft in Indien, China, Brasilien, und wirkten lähmend auf alle Wirtschaftszweige, die Geschäftsbeziehungen nach diesen Ländern unterhalten. Gleichwohl ist es der Vereinigung möglich gewesen, dem weiteren Preisrückgang der Emaillewaren im vergangenen Jahre Einhalt zu tun, indem sie die beteiligten Werke bewogen hat, dem Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse Rechnung zu tragen durch Anpassung der Produktion an den Bedarf. Nachdem die Verkaufsbureauwerke sich ganz erhebliche Einschränkungen in der Produktion auferlegt haben, steht es bei den aufserhalb der Vereinigung stehenden Werken, eine gleiche Rücksichtnahme auf die allgemeine Marktlage zu üben und durch Anpassung der Erzeugung an den Bedarf im Wege der Produktionseinschränkung an ihrem Teile dazu beizutragen, dafs das erforderliche Gleichgewicht für die Gesundung der Marktlage hergestellt werde.“

Es ergibt sich ein Betriebsgewinn von 880 702,91 *M*. Nach Abzug der allgemeinen Geschäftsunkosten (Steuern und Abgaben, Zinsen, Gehälter, Provisionen u. s. w.) von 382 101,06 *M* und Verlust auf Aufsenstände von 566,72 *M* verbleibt ein Bruttogewinn von 498 035,13 *M*, von welchem 490 000,— *M* zu Abschreibungen zu verwenden vorgeschlagen wird. Der verbleibende Rest von 8035,13 *M* soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Wilhelm-Heinrichswerk vorm. Wilh. Heinr. Grillo, Düsseldorf.

Der Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Jahr beginnt mit den Worten:

„Die in unserem vorjährigen Berichte in Aussicht gestellte kleine Besserung haben wir im verflossenen Geschäftsjahre zu verzeichnen gehabt, indem ein Bruttogewinn von 38 143,34 *M* erzielt wurde, welcher zu Abschreibungen verwendet worden ist. Dafs der Gewinn nicht bedeutender war, liegt in der Hauptsache daran, dafs die Preise der Rohmaterialien ihren hohen Stand behielten, während die für gezogenen Draht mehr und mehr wichen, weshalb wir uns zu einer Einschränkung des Drahtwerk-Betriebes genötigt sahen.“

Die Kokswerke der United States Steel Corporation.

Alle der United States Steel Corporation angehörigen Kokswerke sind kürzlich mit der H. C. Frick Co. verschmolzen worden. Die zusammengelegten Gesellschaften, welche mit einem Kapital von 20 Millionen Dollars arbeiten, besitzen annähernd 18 000 Öfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 10 500 000 t, was 3/4 der ganzen Erzeugung des Connellsvillefeldes ausmacht.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baum, Jos., Betriebsdirektor der Eisenwerks-Gesellschaft Maximilianshütte, Zwickau i. S.
von Bechen, G., Ingenieur, Ruhrort, Hafenstr. 70.
Böhme, Martin, Direktor der Gesellschaft Grillo, Funke & Co., Schalke i. W.
Buck, Rudolf, Betriebsingenieur der Hochofenanlage Henrichshütte, Hattingen-Ruhr.
Funke, Fr., Ingenieur der Firma Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr, Aktienstr. 51.
Gink, H., Hüttendirektor a. D., München, Leopoldstr. 21.
Heinecke, Ernst, Ingenieur, Vertreter der Firma Gebr. Körting, Körtingsdorf, Karlsruhe i. B., Sophienstr. 124.
Karcher, Philipp, Ingenieur der Maschinenfabrik „Auerhütte“ von Rittershaus & Blecher, Unter-Barmen.
Loh, Fr. Wilh., Maschineningenieur der Firma Geisweider Eisenwerke Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen., Geisweid.
May, E., Düsseldorf, Adersstr. 61.
Müller, F., Bauinspektor d. Friedenshütte, Beuthen O.-S., Dyngosstr. 48.
Pospischil, Hermann, Ingenieur des Stahlwerks in Neuberg a. d. Mürz, Steiermark.
Stumpf, H., Oberingenieur, Chemische Fabrik Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr.
Theisen, E., München, Siebertstr. 5.
Tomaszewski, Edouard, Forges et Aciéries du Donetz à Droujkowka, K. Kh. S., Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rufsland.

Neue Mitglieder:

Hammer, John N., Ingenieur, Chief Draughtsman Lackawanna Iron and Steel Co., Lebanon Pa., U. S. A.
Krumbiegel, Kurt, Dipl. Ingenieur, Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sachsen.
Lange, Paul, Prokurist der Firma Vereinigte Crummendorfer Quarzschieferbrüche Lange, Lux & Oelsner, Riegersdorf, Kr. Strehlen i. Schl.
Schuermann, Hermann, Geschäftsführer des Idawerks G. m. b. H., Krefeld-Linn a. Rh.
Sogotsky, Nicolaus, Berg- u. Hütteningenieur, Briansky Stahl- und Eisenwerk, Ekaterinoslaw, Süd-Rufsland.
Tiefers, Hch., Direktor der Niederrheinischen Bank (Duisburg-Ruhrorter Bank), Düsseldorf.

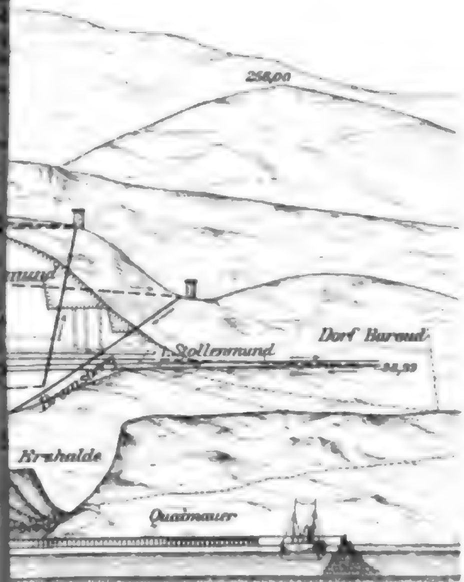
Verstorben:

Rademacher, Heinr., Civilingenieur, Düsseldorf.

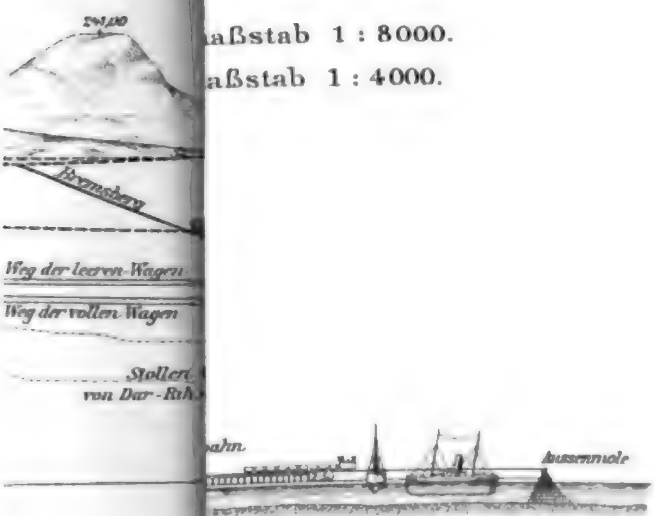
---

e in Nordwaroud.
tan.)





aßstab 1 : 8000.
aßstab 1 : 4000.



Lith. Anst. v Bogdan Gisevius, Berlin W

STAHL UND EISEN.





Zeitschrift

für das

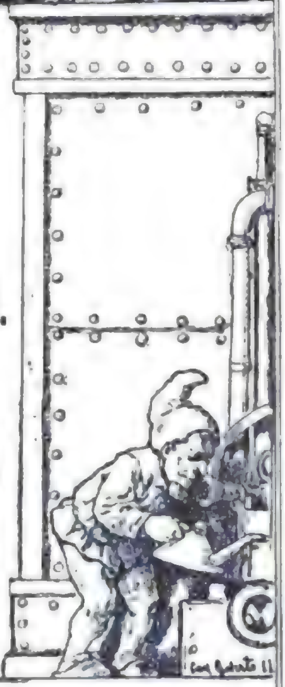
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.



23. Jahrgang. 1903.	**Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.**	**2. Halbjahr. Heft 13—24.**

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXIII. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Zweites Halbjahr 1903, Nr. 13 bis 24.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

C.

(Stichworte, die hier vermißt werden, siehe unter K bezw. Z.)

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Nr.

Klasse 1. Aufbereitung.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung usw.

138 286. L. Keyling. Vorrichtung zum Kühlen der Gichtgase und zum Zurückhalten der Flammen und Aschenteile bei Schmelzöfen. XV 895.
138 662. Hugo Elmqvist. Ofen mit einer eingebauten zylindrischen Muffel zum Ausglühen von Gußformen. XIV 841.
138 946. Franz Schade. Verfahren und Ofen zum Einschmelzen von Schmiedeisen in Gußeisen. XIV 842.
139 128. David Laird. Vorrichtung zum Herausnehmen von Tiegeln aus Schmelzöfen und zum Kippen der Tiegel. XX 1157.
139 642. Peter Valerius. Federndes Teilungsband für Zahnräder-Formmaschinen. XVII 1002.
140 202. William Penrose Trenery. Federnde Verbindung des Modellträgers mit dem Formtische bei Formmaschinen. XX 1157.
140 342. Louis Rousseau. Aus mehreren aufeinandergesetzten Kranzstücken bestehender Schmelztiegel. XVI 949.
140 642. Ges. Schalker Gruben- und Hütten-Verein. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Röhrenguß mit Festpressung des Sandes durch Schraubenflächenwirkung. XVIII 1049.
140 692. Rudolf Baumann. In der Längsrichtung zerlegbarer Kupolofen. XX 1157.
140 929. Heinrich Froning. Aus umlaufendem Streuteller und aufsteigendem Formzylinder bestehende Vorrichtung zur Herstellung von Rohrformen. XVIII 1050.
141 091. Hugo Buderus. Verfahren zum Mischen von Hochofeneisen erster Schmelzung mit im Kupolofen niedergeschmolzenem Eisen in einem beheizbaren Mischer und Vergießen der Mischung. XX 1156.
141 379. F. J. Fritz. Vorrichtung zum Trocknen von an drehbaren Formtischen oder Gestellen angeordneten Formen durch Gasbrenner. XXII 1289.
142 519. Paul Esch. Aus mehreren Teilen bestehende Platte zur Aufnahme von Formen zum Gießen von Stahlbrammen. XX 1159.
143 143. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff. Windzuführung bei kippbaren Tiegelschmelzöfen. XXIV 1412.
143 456. F. Kindling. Verfahren zur Herstellung von porösen, dabei aber festen Sandformen oder Kernen. XXIII 1355.

Klasse 40. Hüttenwesen.

138 808. Eustace W. Hopkins. Verfahren zur Darstellung möglichst kohlenstofffreier Metalle, Metalloide oder deren Verbindungen auf schmelzflüssigem Wege. XIII 792.
142 933. August Gasch. Verfahren zum Entzinken von zinkhaltigen Kiesabbränden. XXIII 1355.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

143 327. Carl C. Schirm. Verfahren zum Emaillieren eiserner Gegenstände. XXII 1288.
143 576. C. Steinwey. Verfahren zur Herstellung innen vernickelter Metallgefäße. XXIII 1355.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

137 018. Leonhard Geislinger. Vorrichtung an Stanzen zur Bestimmung des Lochabstandes beim Lochen von Flach- und dergleichen Eisen. XIII 791.
137 857. Haniel & Lueg. Vorschubvorrichtung für das Arbeitsstück an Pressen und dergleichen. XIII 792.
138 058. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vorm. Bechem & Keetman. Verfahren zur Herstellung geschweißter Ketten. XIII 792.
138 520. Darwin Bates und George Wordsworth Peard. Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen. XIII 793.
138 560. Jean Bêché jr. Luftdruckhammer. XIV 841.
138 705. Carl Wallmann. Chargierwagen für Schweißöfen. XIII 793.
139 537. Richard Stumpff. Hammer mit um eine Achse schwingender Bärführung. XX 1157.
139 942. Arnold Schröder. Antriebsvorrichtung für Riemenfallhämmer. XX 1159.
140 290. Conrad Defau. Stempel für hydraulische Nietmaschinen. XIX 1108.
140 292. Robert Abbott Hadfield. Verfahren zum Härten von Geschossen. XVI 949.
140 801. Dr. ing. Jakob Lukaszczyk. Maschinen zur Herstellung eines Blattes ohne Schwächung des Schienensteges. XIX 1107.
141 415. Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft. Verfahren zum Härten von Werkzeugen aus chrom-, wolfram- bezw. molybdänhaltigem Stahl. XX 1160.
141 534. Jean Bêché jr. Luftdruckhammer. XXI 1238.
141 886. Harold Fletcher Massey. Lufthammer mit einem Pumpenzylinder und einem Hammerzylinder. XX 1159.
142 070. Reiner Daelen und Franz Marcotty. Verfahren, stabförmige Körper aus Stahl und Stahllegierungen zu verdichten. XX 1158.
142 131. H. Wellenkamp. Vorrichtung zum Vorschieben des Werkstücks bei Lochstanzen, Pressen und dergleichen. XXII 1289.
142 599. August Köhler. Antriebsvorrichtung für Aufwerfhämmer. XXII 1289.
142 754. Paul Cazes. Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnschwellen. XXII 1289.
143 070. Fried. Krupp, Grusonwerk. Vorrichtung zum leichten Andichten und Lösen der Matrize an hydraulischen Metallpressen. XXIII 1355.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

137 970. Skodawerke, Aktien-Gesellschaft. Kollergang mit sich drehender durchbrochener Mahlbahn und mit feststehenden, zum Teil als Schaber wirkenden Läufern. XVI 949.
137 974. Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co. Auseinandernehmbare Brechwalze für Hartmaterialien. XVI 949.
138 412. Simon Casper und Josef Wozniewski. Walzenmühle. XIII 793.
138 429. Allis-Chalmers Company. Obere Wellenlagerung für Erzbrecher mit nach abwärts gerichteten Speichen. XIV 841.
139 752. C. Amende. Kollergang mit feststehender Mahlbahn und Läuferrahmen. XVIII 1049.
140 697. August Koch. Vorrichtung zum selbsttätigen Sieben und Rückbefördern des zu groben Gutes bei Zerkleinerungsvorrichtungen. XIX 1107.
141 079. Paul Larsen. Nabe für Kugelmühlen mit Rückführung der Siebrückstände zu einer der Stirnwände. XX 1159.
142 174. Gustav Gleichmann. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern. XXIV 1412.
142 395. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. Dampfhydraulische Arbeitsmaschine. XXIV 1412.
142 396. Fritz Müller. Schlagkreuzmühle. XXII 1289.

Klasse 81. Transportwesen.

137 527. Eugen Kreiß. Mehrteilige Förderrinne. XIII 792.

Britische Patente.

Patente der Vereinigten Staaten.

V. Industrielle Rundschau.

VI. Tafelverzeichnis.

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 13. — 1. Juli 1903. — 23. Jahrgang.

Erwerbung von Steinkohlengruben im Ruhrkohlenbezirk durch Hüttenwerke.

Von Berginspektor Hundt, Grube König bei Neunkirchen.

Gröfse und Bedeutung des Besitzes der Hüttenwerke. Seit dem letzten Jahrzehnt sind in den Besitzverhältnissen der Gruben des Ruhrkohlenbezirks Änderungen von allgemeiner Bedeutung besonders nach einer Richtung hin eingetreten. Der an sich so naturgemäfse Prozefs einer Verschmelzung von Hütten- und Grubenbesitz, lange Jahre hingehalten durch die schlechte finanzielle Lage des Ruhrkohlenbergbaus, ist in einen aufserordentlich lebhaften Flufs gekommen. Bis zum Jahre 1895 waren nur sieben Hütten in der glücklichen Lage, ihren Bedarf an Kohlen ganz oder teilweise eigenen Betrieben entnehmen zu können; im Jahre 1902 ist ihre Zahl bereits auf 18 gestiegen. Im gleichen Zeitraum hat sich die Förderung der Hüttenzechen von 4 000 000 t auf 11 000 000 t erhöht. Den Anteil der einzelnen Hüttenwerke an dieser Förderung läfst nachfolgende Tabelle ersehen:

	t
1. Gewerkschaft Deutscher Kaiser . . . Bergwerk: Deutscher Kaiser.	1 576 593
2. Gutehoffnungshütte, A.-G. . . . . Bergwerke: Oberhausen, Osterfeld, Sterkrade, Ludwig.	1 575 746
3. Gufsstahlwerk Krupp, A.-G. . . . . . Bergwerke: Hannover, Hannibal, Saelzer & Neuack.	1 514 623
4. Bochumer Verein, A.-G. . . . . Bergwerke: Hasenwinkel, Engelsburg, ver. Maria, Anna & Steinbank, Karolinenglück.	1 109 594
5. Schalker Gruben- und Hütten-A.-G. . Bergwerk: Pluto.	898 846
6. Rheinische Stahlwerke, A.-G. . . . . Bergwerk: Zentrum.	810 815
7. Deutsch-Luxemburgische B.-A.-G. . . Bergwerke: Dannenbaum, Prinz-Regent, Friederike.	742 538
8. Stahlwerk Hoesch, A.-G. . . . . . . Bergwerke: Kaiserstuhl, Westfalia.	648 384
9. Union-Dortmund, A.-G. . . . . Bergwerke: Hansemann, Karl Friedrichs Erbstollen, Glückauf Tiefbau.	570 353
10. Phönix, A.-G. . . . . Bergwerke: Westende, Ruhr u. Rhein.	459 468
11. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein Bergwerk: Hörder Kohlenwerk.	427 391
12. Mansfelder Kupferschiefer b. G. . . . Bergwerk: Mansfeld.	361 421
13. Stumm-Neunkirchen . . . . Bergwerk: Minister Achenbach.	200 515
14. Fentscher Hütten-A.-G. . . . . Bergwerk: Crone.	168 188
15. L. H. Aumetz-Friede . . . . Bergwerk: General.	111 492
16. Georgs-Marien-Bergw. u. Hütten-Verein Bergwerk: Werne.	8 408
17. Maximilianshütte . . . . Bergwerk: Maximilian.	Im Abteufen
18. de Wendel-Hayingen . . . . Bergwerk: de Wendel.	Im Abteufen
Zusammen	11 184 375

Die Endsumme entspricht 19 % der Förderung des gesamten Bezirks. Dieser Prozentsatz wird in den nächsten Jahren noch eine bedeutende Steigerung erfahren, da die unter 13. und 16. aufgeführten Gruben im ersten Stadium der Vorrichtung stehen und fünf weitere Zwillings-Schachtanlagen, sämtlich mit zwei oder drei

Förderungen vorgesehen, zu der Zahl der betriebenen Hüttenzechen hinzutreten werden.

Die Gröfse des Grubenbesitzes der vorgenannten Werke ist eine recht beträchtliche. Die Gewerkschaft Deutscher Kaiser mit ihren teils verliehenen, teils zur Verleihung angemeldeten Feldern von insgesamt 180 000 000 qm Flächeninhalt ist der gröfste Bergwerksbesitzer im Ruhrkohlenbecken überhaupt. Den zweiten Platz unter den Hütten behauptet die Gutehoffnungshütte mit einer Berechtsame von rund 83 760 000 qm. Auch dieser ist noch ein Besitz ganz aufsergewöhnlicher Gröfse, wie ihn nur die bedeutendsten Bergwerksgesellschaften aufweisen. Dann folgen sechs Werke mit Feldern von 20 000 000 bis 30 000 000 qm, sechs weitere mit solchen von 15 000 000 bis 20 000 000 qm Flächeninhalt.

Das Streben von Hüttenwerken nach Erwerbung betriebener Gruben oder unaufgeschlossener Felder des Ruhrkohlenbezirks wird fraglos noch weiter andauern. Eine ganze Reihe von Werken hat Verhandlungen eingeleitet, ohne zum Ziele zu gelangen. Ein Teil dieser Verhandlungen wird gescheitert sein, weil die Forderungen übertrieben waren oder die angebotenen Felder den Wünschen nicht entsprachen, ein anderer Teil aus dem Grunde, weil der eingetretene Umschwung der Konjunktur die in besseren Zeiten ins Auge genommene erhebliche Kapitalauslage für den Erwerb von Gruben nicht mehr ratsam erscheinen lassen konnte. Die Mehrzahl dieser Werke wird ihre Absicht aufgeschoben, aber nicht aufgegeben haben, und später der Verwirklichung wieder nähertreten wollen. Kohlenpreise, wie sie in den Jahren 1875 bis 1890 die Regel bildeten, werden voraussichtlich nicht wiederkehren, es sei denn, dafs die Gruppe der Hüttenzechen selbst durch rücksichtslose Verfolgung von Sonderinteressen zur Auflösung der Kohlensyndikate Anlafs gibt. Die Vorteile des Zusammenschlusses in Syndikaten sind den übrigen Grubenverwaltungen zu sehr bewufst geworden, die Zeiten des ungezügelten Wettbewerbs und des verlustbringenden Betriebes sind noch so in Erinnerung, dafs die Gesamtheit der Syndikatserneuerung nach Beseitigung einzelner Härten und Unzuträglichkeiten ohne Zweifel freundlich gegenüberstehen wird. Bleiben aber die Kohlenpreise auf der heutigen Höhe, so wird nach wie vor einer Gewinnung der Brennstoffe durch eigenen Betrieb vor einem Ankauf von grofsen Hüttenwerken der Vorzug zu geben sein. Ein Überblick über die Verhältnisse, welche beim Erwerb von Gruben im Ruhrkohlenbezirk von Bedeutung sind, dürfte daher in der jetzigen Zeit, wo alle Anzeichen auf eine Besserung der Konjunktur bindeuten, einiges Interesse in Anspruch nehmen können.

Erwerb von Gruben durch Mutung. Bei dem Erwerb ihrer Gruben sind die Hüttenwerke auf drei verschiedenen Wegen vorgegangen: ein Teil hat durch Mutung, ein anderer durch Ankauf betriebener Gruben, ein dritter durch Ankauf unaufgeschlossener Felder seinen Besitz erworben. Zu der ersteren Gruppe gehören von den Werken des Ruhrbezirks nur die Gewerkschaft Deutscher Kaiser und die Gutehoffnungshütte, eine auffallende, darin begründete Erscheinung, dafs die Erkenntnis des Wertes gröfseren Grubenbesitzes für Eisenhütten erst so spät allgemeinen Fufs gefafst hat. Die Gewerkschaft Deutscher Kaiser ist die einzige, welche ihre Kohlenfelder teilweise mit eigenen Einrichtungen abgebohrt hat und auch zur Zeit noch durch eigene Bohrungen ihren Besitz vergröfsert. Ohne Frage ist diese Art der Erwerbung die billigste, wenn grofse Flächen erbohrt werden sollen. Während Unternehmer in der letzten Hochkonjunktur je nach Teufe und Deckgebirge 80 bis 100 ℳ für das Meter forderten, sind mit eigenen Einrichtungen und geschultem Personal die Bohrungen im Ruhrkohlenbezirk mit 40 bis 60 ℳ für das Meter auszuführen. Dieser Umstand hat indessen zur Zeit keine Bedeutung mehr. Der Ruhrkohlenbezirk ist in einer solchen Ausdehnung mit Schutzbohrungen bereits bestrickt, dafs neu hinzutretenden Liebhabern nur weit nach Norden gelegenes Gelände zugängig ist. Grubenfelder mit weniger als 800 m Deckgebirge sind nicht mehr frei. Darüber hinaus aber lohnt sich eine Bohrung nicht mehr für einen Unternehmer, welcher an baldige Aufnahme des Bergbaus denkt; Felder dieser Art sind nur als Reserve für eine noch ziemlich fern liegende Zukunft von Wert. Das südlich der 800 m-Linie vorhandene unaufgeschlossene Feld ist so grofs, dafs in den ersten 40 Jahren schwerlich Schachtanlagen über diese Linie hinausrücken werden. Denn bei gleicher Güte des Vorkommens ist der Ankauf eines teuren Feldes mit nur 400 bis 600 m Deckgebirge ungleich vorteilhafter, als der sehr billige Erwerb eines Feldes mit 800 m Mergelauflagerung und mehr. Auf je drei Felder mufs bei mittlerem Kohlenreichtum ein Förderschacht und ein Wetterschacht kommen; eine weitere Ausdehnung der Baue von einer Schachtanlage aus ist nur in seltenen Fällen tunlich. Das Abteufen der Schächte aber wird sich, sehr günstige Verhältnisse des Deckgebirges vorausgesetzt, auf wenigstens 1200 ℳ f. d. Meter bei der grofsen Teufe und dem hierdurch bedingten Schachtdurchmesser stellen. Für Niederbringen der Schächte allein würde also für das tiefere Feld ein Mehraufwand von 160 000 bis 320 000 ℳ bei den günstigsten Deckgebirgsverhältnissen erforderlich sein. Dieser Mehraufwand wächst in ganz aufserordentlichem Mafse mit der Zunahme der Wasserzuflüsse; schon ein Zuflufs von nur 100 bis 150 l minutlich hat beispielsweise die Kosten des Schachtes Werne I in Teufen von

390 bis 580 m um 600 ℳ f. d. Meter erhöht. Der Unterschied in den Kosten des Schachtabteufens allein mit den höheren Anlagekosten für Fördermaschinen und Wasserhaltung wird der Regel nach die bestehenden Preisunterschiede zwischen Feldern mit geringerer und stärkerer Mergeldecke vollkommen ausgleichen. Bei der Preisbewertung von Grubenfeldern mit verschieden starkem Deckgebirge wird hierauf vielfach nicht die gebührende Rücksicht genommen; das Feld mit stärkerer Decke ist meistens im Vergleich zu demjenigen mit geringerer Decke viel zu hoch bewertet.

Allgemeine Grundsätze für die Beurteilung des Wertunterschiedes von Feldern mit verschieden starkem Deckgebirge und sonst gleich günstig sich ansehenden Verhältnissen sind schwer aufzustellen. Immerhin wird man die Zu- oder Abnahme der Decke um je 100 m mit wenigstens 250 000 ℳ Mehr- oder Minderwert für das Feld veranschlagen dürfen. Der infolge Temperaturerhöhung und erhöhten Kraftverbrauchs unausbleiblichen Betriebsverteuerung ist dann nur in bescheidenem Mafse Rechnung getragen, das Mehr an gewinnbarer Kohle nur niedrig eingesetzt. Beträchtlicher jedenfalls wird der Wertunterschied zu veranschlagen sein, wenn es sich in dem einen Falle um Teufen handelt, bei denen die Notwendigkeit einer allgemeinen Einführung der bei Temperaturen über 29 ° C. bergpolizeilich vorgeschriebenen sechsstündigen Arbeitsschicht sich voraussehen läfst. Bergwerke, welche jenseits der 800 m-Linie niederkommen, ihre erste Bausohle also bei etwa 950 m ansetzen, werden hiermit von vornherein zu rechnen haben. Neue Liebhaber von Steinkohlenfeldern im Ruhrbezirk haben nach alledem nur noch die Wahl zwischen Ankauf betriebener Gruben und Ankauf verliehener Felder; zum vorteilhaften Erwerb durch Mutung ist es zu spät.

Ankauf von Gruben. Auffallend ist gewifs der Umstand, dafs die grofsen westfälischen Bergwerksgesellschaften ohne Ausnahme sich nur durch Erwerb betriebener Gruben oder unmittelbar an solche anstofsender Felder ausgedehnt haben, dafs ferner der gleiche Weg von den im Ruhrkohlenbezirk gelegenen Hütten der Regel nach gewählt ist (Gufsstahlwerk Krupp, Bochumer Verein, Dortmunder Union, Rheinische Stahlwerke, Stahlwerk Hoesch, Akt.-Ges. Phönix und Schalker Gruben und Hütten).

Der Hauptgrund dieses Vorgehens der in erster Linie als sachverständig anzusprechenden Kreise wird die Abneigung gewesen sein, das mit Ankauf und Aufschlufs von Feldern verbundene Risiko auf sich zu nehmen. Bei Ankauf von Gruben läfst sich die Rentabilität des Betriebes in etwa berechnen; beim Erwerb unaufgeschlossener, etwas entlegener Felder entzieht sich diese Frage jeder Beurteilung. Ein Aufschlufs von Feldern kann dem Unternehmer sehr hohen Gewinn, aber auch sehr schwere Enttäuschungen bringen. Nach Fällen der ersteren wie der letzteren Art braucht man in der Geschichte des Ruhrkohlenbergbaues nicht lange zu suchen. Hiervon nur je ein krasses Beispiel. Die 1869 in Betrieb genommene Zeche Graf Bismarck hat an Zubufse erfordert 3 250 000 ℳ, an Ausbeute verteilt rund 23 000 000 ℳ; der 1873 begonnene Betrieb der Zeche Adolf von Hansemann hat wenigstens 12 000 000 ℳ Zubufse bedingt und Erträge überhaupt noch nicht ergeben. Fälle der letzteren Art sind indessen, wie hier gleichfalls bemerkt sein mag, verhältnismäfsig selten.

Bei Ankauf betriebener Gruben ist der Käufer vor unliebsamen Überraschungen mehr gesichert. Dafür ist der Erwerb auch entsprechend teurer. Die in Förderung stehenden Bergwerke sind in ihren Kursen so bewertet, dafs — das Verhältnis der zeitigen Kohlenpreise und Selbstkosten als Durchschnittssatz für die Zukunft angenommen — eine Verzinsung des Ankaufskapitals mit mehr als 5 % durchschnittlich nicht erwartet werden kann. Denn der Liebhaber hat nach den vorliegenden Erfahrungen damit zu rechnen, dafs der Ankauf einer Grube unter einem Zuschlag von 20 % zu dem zeitigen Kursstande nicht zu tätigen ist. Bei dem Besitzwechsel der letzten Jahre ist ein Steigen der Kurse in diesem Verhältnis durchweg zum mindesten erfolgt.

Der Kapitalaufwand, welchen schon ein Erwerb aussichtsreicher Gruben mit kleinerem Felde erfordert, ist ein recht beträchtlicher. Ein Steinkohlenbergwerk mit mittelguten Verhältnissen und etwa 500 000 t Jahresförderung wird einen Kaufpreis von wenigstens 10 000 000 ℳ bedingen. Dieser hohe Preis wird den Entschlufs einer Erwerbung allen denjenigen Hüttenwerken schwer machen, welche nicht eigene Aktien mit hohem Kurse als Kaufpreis auszugeben in der Lage sind. Sie werden der Regel nach sich vor die Wahl gestellt sehen, entweder ihre Auswahl unter den niedrig bewerteten Gruben zu treffen oder aber zum Ankauf von Feldern und zum eigenen Aufschlufs derselben überzugehen. Der letztere Weg bietet angesichts der von anderen Seiten erzielten Erfolge sehr viel Verlockendes, für ein Hüttenwerk noch besonders aus dem Grunde, weil hier die Ausgaben auf mehrere Jahre verteilt und teilweise aus den Betriebsüberschüssen gedeckt werden können. Aussicht auf Rentabilität verspricht der Aufschlufs von Feldern, abgesehen von solchen mit breiten Störungszonen und denen am Südrande des Beckens, nach den bisherigen Erfahrungen überall dort, wo das Abteufen der Schächte ohne gröfsere Schwierigkeiten verläuft und das Deckgebirge nicht anormal mächtig ist. Die Verhältnisse des Deckgebirges aber sind in dem Ruhrkohlen-

bezirk so verschieden, diese Verschiedenartigkeiten auf die Kosten der Schachtanlagen von so hohem Einflufs, dafs die eingehendste Untersuchung der vorliegenden Verhältnisse nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Bewertung unaufgeschlossener Felder. Der Preis unaufgeschlossener Grubenfelder ist in dem Ruhrkohlenbezirke, namentlich in den letzten Jahren, sehr erheblich gestiegen. Im Jahre 1898 noch konnte die Gewerkschaft König Ludwig die aus 13 Feldern bestehende Berechtsame der Gewerkschaft Henrichenburg mit 450 bis 600 m Mergeldecke für einen Preis von 230 000 ℳ f. d. Feld erwerben. In mehreren anderen Fällen wurden in dem gleichen Jahre 300 000 ℳ für Felder mit 500 bis 600 m Mergeldecke bezahlt. In den Jahren 1901/1902 sind Umsätze gröfserer Komplexe mit 500 bis 300 m Deckgebirge zu Preisen von 400 000 bis 650 000 ℳ f. d. Feld erfolgt.

Diese Summen, so beträchtlich sie sich ansehen, sind gering im Vergleich zu den Kosten der Schachtanlagen.

Dafs die Bewertung der Felder zurückgehen wird, ist bei den Besitzverhältnissen durchaus unwahrscheinlich. Der Nachfrage steht geringes Angebot an wirklich guten Feldern gegenüber. Der Besitz ist in wenigen kapitalkräftigen Händen vereinigt und die Gewerken sind des Wertes ihrer Berechtsame sich vollauf bewufst. Die niedrigen Ziffern, mit welchen der Kurszettel die Kuxe einzelner sehr aussichtsreicher Felder verzeichnet, werden andere, sobald die wenigen, nicht in festen Händen befindlichen Anteile dem Markt entnommen sind. Der Grund der geringen Bewertung ist vielfach der Umstand, dafs die Mehrzahl der Kuxe Eigentum eines oder doch nur weniger Besitzer ist, welche weder zum Verkauf noch zur Eröffnung des Betriebes die Zeit für gekommen halten. Der Ankauf anderer Felder wird dadurch erschwert, dafs mehr als $^1/_4$ der Kuxe in einer Hand vereinigt und ihr Besitzer zur Abgabe nicht geneigt ist. Da die Kenntnis solcher Verhältnisse für ein Werk, welches mit dem billigeren Ankauf der auf den Markt kommenden Kuxe den Erwerb einleiten will, unerläfslich ist, hat sich der An- und Verkauf von Gewerkenlisten in den letzten Jahren zu einem Gegenstande des Handels herausgebildet.

Gröfse des Grubenfeldes. Die eingetretene Preiserhöhung der Felder dürfte dazu führen, dafs die Gröfse des zu erwerbenden Feldes mehr als bisher dem beabsichtigten Umfange des Betriebes angepafst wird. Ist nur eine Schachtanlage mit einer Förderung von 400 000 bis 600 000 t in Aussicht genommen, so sind drei Normalfelder des Preufsischen Berggesetzes mit rund 6 570 000 qm Flächeninhalt für den Betrieb ausreichend. Bei einer Mergelauflagerung von 600 m würde der kubische Inhalt des für die Baue in Frage kommenden Gebirgskörpers bis 1200 m Teufe rund 3900 Millionen Kubikmeter betragen. Da nun das Verhältnis der Gebirgsmächtigkeit zu dem der in bauwürdigen Flözen — Flözen von 0,5 m Mächtigkeit und mehr — anstehenden Kohlen sich verhält:

für die Fett- und Efskohlengruppe . .	= 26,5 : 1
„ „ Gaskohlengruppe	= 29,4 : 1
„ „ Gasflammkohlengruppe	= 33,7 : 1
durchschnittlich	= 30 : 1

und diese Flözgruppen in den nördlichen Feldern wohl ausschliefslich in Betracht kommen, so ist der Kohlenvorrat des Feldes zu schätzen auf 130 000 000 t. In dieser Rechnung (1 cbm = 1 t) ist bereits ein Abbauverlust von stark 20 % berücksichtigt. Rechnet man weitere 25 % ab für Sicherheitspfeiler, Störungen, unbauwürdige Flözteile und dergleichen, so verbleiben rund 100 000 000 t, eine Kohlenmasse, welche für ein Fördersoll von 500 000 t auf 200 Jahre ausreicht. Eine geringere Mächtigkeit des Deckgebirges von je 100 m würde eine Erhöhung des gewinnbaren Kohlenvorrats um etwa 16 000 000 t annehmen lassen. Diese Zahlen erfahren freilich für die Praxis noch eine Reduktion dadurch, dafs nicht alle Flöze über 0,5 m Mächtigkeit als baulohnend anzusprechen sind. Mehr als drei Normalfelder von einer Schachtanlage aus in Angriff zu nehmen, wird nur in den seltensten Fällen zweckmäfsig sein. Die Wetterwege nehmen hier bei günstiger Feldesstreckung schon Längen bis 5000 m an und haben damit bei der angenommenen Teufe der Baue die Grenze des Zulässigen erreicht. Der Erwähnung nicht unwert scheint es, dafs nur sehr wenige der in Förderung stehenden Bergwerke ihren Schachtanlagen ein Feld der genannten Gröfse zugeteilt haben und dafs eine Reihe sehr hoch bewerteter, in hoher Förderung stehender Gruben ein nicht oder nur wenig gröfseres Feld besitzt. In der nachstehenden Tabelle hierfür mehrere Beispiele; die Zahlen bilden eine gewisse Bestätigung der vorstehenden Ausführungen.

Sind zwei Schachtanlagen geplant, so ist ein Ankauf von 5 bis 6 Feldern geboten und ausreichend; geht ein Werk darüber hinaus, so bleiben der Regel nach grofse Feldesteile längere Zeit liegen und verteuern durch Anlaufen der Zinsen den Erwerb erheblich. Soll eine sehr hohe Förderung erzielt, aus besonderen Gründen aber nur eine Schachtanlage vorgesehen werden, so kann unter Zuhilfenahme eines dritten ein- und ausziehenden reinen Wetterschachtes dem Betrieb eine Ausdehnung über 4 bis 5 Felder eventuell mit Vorteil gegeben werden. Dieser Schacht würde nach Lage der bergpolizeilichen Bestimmungen nur der Wetterwirtschaft dienen dürfen.

Einflufs der Beschaffenheit des Deckgebirges auf den Wert der Felder. In den

Namen	Feldesgröfse (abgerundet) qm	Förderung 1902 t	Zahl der Schachtanlagen	Zahl der Schächte	Gröfste Teufe m	Bewertung nach Kurs (Mitte März 1903) ℳ	Anleihe ℳ
Hibernia	2 066 000	262 044	1	3	616	(B.-A.-G. Hibernia)	—
Karolinenglück	2 627 000	241 350	1	3	345	10 750 000 (letzte Notierung)	—
Königsgrube (Magdeburger B.-G.)	3 130 000	441 421	1	3	480	13 740 000 (letzte Notier. 21. 1. 1903)	—
Fröhliche Morgensonne	3 810 000	397 448	1	2	505	8 000 000	400 000
Dahlbusch	4 000 000	953 916	3	7	550	28 800 000	—
Neu-Essen	5 110 000	525 064	2	4	433	11 000 000	—
Helene Amalie	5 700 000	727 572	2	4	548	15 600 000	2 500 000
Mont Cenis	5 730 000	665 122	1	3	400	13 650 000	2 500 000
Lothringen	6 020 000	479 053	1	3	462	14 850 000	2 000 000
Pluto	6 810 000	898 846	2	4	606	18 000 000	—
Consolidation	7 890 000	1 368 450	3	6	645	Ende 1898 (Schalker Gruben und Hütten) 57 000 000	—
Rhein-Elbe und Alma	7 610 000	1 358 750	3	7	750	(Gelsenkirchener B.-A.-G.)	—

Preisforderungen für unaufgeschlossene Felder kommt die Beschaffenheit des Deckgebirges sehr oft nicht zum Ausdruck, obschon gerade hier ein Gesichtspunkt vorliegt, welcher die finanziellen Ergebnisse eines Bergbaues sehr stark beeinflufst. In weiten, dem westfälischen Bergbau nahestehenden Kreisen ist die Ansicht verbreitet, dafs die Wasserzuflüsse, mit denen ein Schachtabteufen zu rechnen hat, sich jeder Vorausberechnung entziehen. Die Ansicht hat eine gewisse Berechtigung in Bezug auf bestimmte Distrikte, nicht aber in der Verallgemeinerung auf den ganzen Bezirk der Ruhrkohlenablagerung. Wasserführend sind folgende Schichten des Deckgebirges:

1. die Schichten des Tertiärs allgemein,
2. „ „ „ Senons allgemein,
3. „ „ „ Emscher-Mergels nicht,
4. „ „ „ Turons distriktweise,
5. „ „ „ Buntsandsteins fraglich, ob allgemein oder nur am Rande des Beckens,
6. die Schichten des Zechsteins nur am Rande des Dyasbeckens.

Tertiär, Senon, Buntsandstein und Zechstein finden sich nur im Nordwesten des Bezirks, während das Turon überall zwar auftritt, aber in durchaus verschiedener Ausbildung. Zerklüftet und sehr stark wasserführend hat sich dasselbe nur in Teilen des Ostens gezeigt. Ein sicheres Anzeichen für seine Zerklüftung bilden die in den Bohrlöchern erschrotenen, ohne Ausnahme turonen Schichten entspringenden Solquellen. Die Klüfte verlaufen regellos. Ein Schacht kann Wassermengen erschliefsen, welche dem Abteufen von Hand ein Ziel setzen, während der nahegelegene zweite Schacht fast trocken niederkommt. Die zwei bekannten wasserreichen Distrikte des Turons, das westlichere die Gegend von Marten, Castrop, Mengede, Lünen, Derne, Courl, das östlichere die Umgegend von Hamm und benachbarte Ortschaften umfassend, sind getrennt durch eine wasserärmere Zone, in der eine augenscheinlich nur geringe Zahl von Klüften die Verbindung zwischen beiden Distrikten vermittelt. Dafs diese Verbindung besteht, geht aus dem Kohlensäure- und Salzgehalt der Wasser hier wie dort hervor, wird aufserdem durch Wasserdurchbrüche auf Gruben des Ostens bestätigt.

Der Wasserführung des Turons ist die gröfste Bedeutung bei der Auswahl der Felder beizumessen. Seine Mächtigkeit nimmt nach Osten sehr erheblich, bis über 300 m zu; aufserdem bildet es hier die unmittelbare Decke des Steinkohlengebirges. Zu den Schwierigkeiten des Abteufens kommt also die Möglichkeit, dafs durch den späteren Betrieb gröfsere Wassermengen in die Grube gezogen werden. Diese Gefahr kann eine Grube durch Stehenlassen von Sicherheitspfeilern und ausschliefsliche Anwendung der Versatzbaue zwar verringern, aber nicht beseitigen, da ein Anfahren von Verwerfungsquellen immer noch zu fürchten bleibt.

Trifft ein Schachtabteufen im Turon auf wasserführende, der Regel nach steil gelagerte Klüfte, so ist damit zu rechnen, dafs die Wasser vor Antreffen des unteren Grünsandes sich nicht verlieren. Mit einer erheblichen Verteuerung ist das Weiterabteufen dann auf jeden Fall verbunden, mag man nach Einbau von Wasserziehvorrichtungen mit Arbeiten auf der Sohle fortfahren oder zum Abbohren nach Kind Chaudron übergehen. Der mit zwei Förderungen auszurüstende Einziehschacht mufs einen lichten Durchmesser von etwa 5 m behalten im Interesse einer genügenden Wetterzufuhr. Mit Schächten aus zwei Cuvelagesätzen von 2,5 m und zwei weiteren von 1,65 m Weite, wie solche für Zeche Werne vorgesehen waren, läfst sich ein auf eine Jahresförderung von 500 000 bis 600 000 t zugeschnittener, in erheblicher Teufe umgehender Betrieb auf die Dauer nicht führen. Schachtausbau, Pumpenrohre und dergleichen beeinträchtigen den verbleibenden Querschnitt der-

artig, dafs der Schacht zur Wetterversorgung bald nicht mehr ausreichen und das Abteufen eines dritten Schachtes nicht zu umgehen sein wird.

Diese Notwendigkeit wird vermieden bei dem von Riemer vorgeschlagenen Einbau zweier konzentrisch ineinander angeordneter Cuvelagecylinder mit einem Druckmittel im Zwischenraum. Auch hier werden die grofsen Wandstärken der Cuvelage und das bei der ersten Anwendung der Methode zu zahlende Lehrgeld das Abteufen stark verteuern. Mit 10 000 bis 15 000 ℳ f. d. Meter je nach Teufe und Mächtigkeit der wasserführenden Schichten werden die Kosten des Abteufens bei Wasserzuflüssen über 3 cbm minutlich und Auftreten des Turons in 400 bis 600 m Teufe nicht zu hoch veranschlagt sein. Die Mehrkosten können daher auf Summen sich belaufen, welche den Ankaufspreis der Felder übersteigen.

Die Verhältnisse des Deckgebirges im Nordwesten sind distriktweise nicht günstiger als im Osten, gestatten aber einen genaueren Voranschlag. Hier liegen die Schichten, deren Durchteufung die gröfsten Schwierigkeiten und Kosten macht, unmittelbar unter dem Rasen, sind daher hinsichtlich ihrer Mächtigkeit leicht zu untersuchen. Es sind lockere Sande, mit festen Bänken durchsetzt, in einem kleineren Bezirke nahe des Rheines Schichten des Tertiärs, im übrigen Schichten der senonen Kreide. Die Schichten des Tertiärs sind rechtsrheinisch in einer Mächtigkeit bis zu 120 m, die senonen Kreidesande in einer solchen bis zu 200 m bekannt geworden. In beiden Niveaus ist von Hand nicht abzuteufen; es bleibt nur die Wahl zwischen Senkschächten, Gefrierschächten und dem Verfahren von Honigmann. Letzteres ist in Westfalen noch nicht ausgeführt, während mit Gefrierschächten zur Zeit als erste die Gewerkschaft Auguste Viktoria vorgeht; über die Kosten der Senkschächte liegen dagegen bezüglich mehrerer Schächte Erfahrungen vor. Nachstehend hierüber einige Zahlen:*

Zeche	Teufe	Durchmesser	Leistung f. d. Monat	Kosten f. d. m
	m	m	m	ℳ
Deutscher Kaiser III	0—76	5,5	2,23	8340
Rheinpreufsen III . .	0—103	4,5	2,86	9708
Deutscher Kaiser II .	0—112	5	1,84	8845
Sterkrade	40—136,5	5,1	3,01	10887

Die lockeren Sande finden sich nicht überall im Nordwesten des Bezirks; wo sie fehlen, sind aber die obersten 60 bis 100 m des Mergels wasserführend und zwar augenscheinlich von Westen nach Osten in zunehmendem Mafse.

Die nahe Recklinghausen belegenen Schächte haben Zuflüsse bis zu 14 cbm minutlich erschroten, während die westlichen Schächte von Schlägel und Eisen, Graf Bismarck, Ewald, Hugo, Graf Moltke und Gladbeck nicht über 2 cbm zu heben hatten. Je nach der Menge der Zuflüsse wird hier das Abteufen auf 2500 bis 5000 ℳ f. d. Meter sich stellen.

Emscher Mergel und Turon sind im Westen trocken. Im Buntsandstein dagegen stellt sich wieder Wasser ein. Den Schächten der Zeche Gladbeck, welche als einzige bisher diese Schichten durchteuft hat, sind Höchstzuflüsse von 2 cbm minutlich zugegangen. Eine Reihe von Anzeichen deuten indessen darauf hin, dafs der Buntsandstein nur spärlich Zuflüsse erhält und nicht den für ein Schachtabteufen gefährlichen Charakter anderer Gegenden zeigt. Immerhin werden auch bei Anwendung von Mauerung die Kosten des Abteufens auf etwa 2500 ℳ f. d. Meter in diesen Schichten sich erhöhen. Ferner ist damit zu rechnen, dafs Wasser des Buntsandsteins überall dort beim späteren Betriebe den Grubenbauen zugehen werden, wo Zechsteinschichten nicht in gröfserer Mächtigkeit in die Gebirgsfolge eingeschaltet sind.

Je nach den Verhältnissen des Deckgebirges können sich mithin im Osten wie im Westen sehr erhebliche Kostenunterschiede beim Schachtabteufen ergeben, Unterschiede, denen gegenüber der Preisunterschied der Felder vollkommen verschwindet. Die Kosten eines Schachtabteufens von 5 m Enddurchmesser durch 600 m Deckgebirge sind bei glattem Verlauf der Abteufarbeiten und rechtzeitiger Wahl der gebotenen Methoden zu schätzen auf:

I. Im Osten; 5,6 m Durchmesser

(unerläfsliche Vorsichtsmafsregel).

1. Turon trocken,

60 m à	2 500 ℳ =	150 000 ℳ	
540 m à	1 200 „ =	648 000 „	abgerundet:
		Summa	800 000 ℳ

2. Wasserzuflüsse im Turon von 500 bis 600 m; Abbohrung nach Kind Chaudron:

60 m à	2 500 ℳ =	150 000 ℳ
440 m à	1 200 „ =	520 000 „
100 m à	14 000 „ =	1 400 000 „
	Summa	2 000 000 ℳ

3. Desgl. von 400 bis 600 m:

60 m à	2 500 ℳ =	150 000 ℳ
340 m à	1 200 „ =	408 000 „
200 m à	12 000 „ =	2 400 000 „
	Summa	3 000 000 ℳ

II. Im Westen; 5 m Durchmesser.

1. Sandauflagerung fehlt; 2 cbm Zuflufs im Senon; nur Kreide:

80 m à	2 250 ℳ =	180 000 ℳ
520 m à	1 100 „ =	572 000 „
	Summa	750 000 ℳ

2. 100 m Sand; sonst wie vorstehend:

100 m à	8 000 ℳ =	800 000 ℳ
500 m à	1 100 „ =	550 000 „
	Summa	1 350 000 ℳ

* „Glückauf“ 1901 Nr. 36/37.

3. 150 m Sand; sonst wie vorstehend:

150 m à	10 000 *M*	=	1 500 000 *M*	
450 m à	1 100 „	=	495 000 „	
			Summa	2 000 000 *M*

4. 100 m Sand; 100 m Dyas:

100 m à	8 000 *M*	=	800 000 *M*	
400 m à	1 100 „	=	440 000 „	
100 m à	2 500 „	=	250 000 „	
			Summa	1 500 000 *M*.

Die Schlufsfolgerungen auf den Wertunterschied der Felder je nach den vorliegenden Verhältnissen des Deckgebirges ergeben sich aus vorstehenden, eher niedrig als hoch angesetzten Zahlen von selbst. Gewarnt werden mag nur noch davor, den Bohrtabellen eine zu grofse Bedeutung beizumessen; unter dem landläufigen Namen „Mergel" und „Ton" umfafst mancher Bohrmeister die ganze Folge der westfälischen Kreideauflagerung.

Verschiedenheiten in der Güte der Steinkohlenablagerung. Von dem allergröfsten Einflufs auf den Wert der Felder ist naturgemäfs die Güte des Steinkohlenvorkommens, die Mächtigkeit und Reinheit der Flöze, die Beschaffenheit des Nebengesteins, die mehr oder minder starke Beeinträchtigung der regelmäfsigen Ablagerung durch Störungen. Bei dem unbeständigen Verhalten der Flöze wird man nur in seltenen Fällen hier urteilen können, es sei denn, dafs bergbauliche Aufschlüsse in nächster Nähe vorliegen. Im allgemeinen dürfte aber hier dem Westen der Vorzug zuzuerkennen sein; die Betriebsverhältnisse der in Förderung stehenden Gruben sprechen wenigstens sehr deutlich in diesem Sinne sich aus. Nachstehender Vergleich, in welchem die Jahresleistungen f. d. Kopf der Belegschaft im Durchschnitt der letzten drei Jahre einander revierweise gegenübergestellt sind, läfst die Überlegenheit der westlichen Gruben ohne weiteres erkennen:

Jahresleistung auf einen Arbeiter.
Durchschnitt 1900 bis 1902.

Westliche Gruppe. Bergrevier	t	Östliche Gruppe. Bergrevier	t
West-Essen	292	Herne	265
Ost-Essen	285	Dortmund III	235
Oberhausen	270	Nord-Bochum	229
Gelsenkirchen	268	Witten	229
West-Recklinghausen	263	Dortmund II	226
Werden	262	Ost-Recklinghausen	225
Süd-Essen	261	Hattingen	210
Wattenscheid	245	Dortmund I	208
		Süd-Bochum	203

Die summarische Gegenüberstellung ergibt 266 t Durchschnittsleistung für die westliche, 225 t für die östliche Gruppe, ein Unterschied, der ganz auffallend hoch und ohne Frage von der einschneidendsten Bedeutung für die Rentabilität der Betriebe ist. Dazu kommt noch, dafs die Gruben mit starken Wasserzuflüssen in der Mehrzahl der östlichen Gruppe zurechnen, also auch in dieser Beziehung die östliche Gruppe unter ungünstigen Verhältnissen arbeitet, dafs ferner die Gasentwicklung auf einer gröfseren Zahl der westlichen Gruben eine anormal geringe ist. Dagegen haben die westlichen Gruben im Durchschnitt etwas höhere Arbeitslöhne. Bei einer grofsen Zahl derselben wird das Erträgnis weiterhin dadurch beeinflufst, dafs auf dem Bergbau eine Regalabgabe von 1 % der Bruttoförderung lastet. Immerhin wird dadurch der Unterschied in der Arbeitsleistung zwischen den beiden Gruppen auch nicht annähernd ausgeglichen.

Damit ist nun noch nicht erwiesen, dafs auch in den unaufgeschlossenen Feldern des Nordwestens und Nordostens die Verhältnisse ein ähnliches Bild ergeben werden. Ein Vergleich des Arbeitseffekts der am weitesten nach Westen, Norden und Osten vorgeschobenen Zechen erscheint hier nicht ohne Interesse.

Leistung auf einen Arbeiter im Durchschnitt 1900 bis 1902.

1. Gruben westlich Recklinghausen. Namen	t	2. Gruben östlich Recklinghausen. Namen	t
Deutscher Kaiser*	273	General Blumenthal	220
Neumühl	296	König Ludwig*	219
Oberhausen	275	Viktor*	240
Graf Moltke*	266	Hansemann	160
Hugo	277	Preufsen I	193
Ewald*	280	Monopol	231
Schlägel u. Eisen*	210	Königsborn*	240

Diese Zahlen sprechen ebenfalls nicht zu Gunsten des Ostens. Auch hier ist der Effekt der östlichen Gruben ein wesentlich geringerer. Die Ursache ist in erster Linie in der ungleich intensiveren Faltung und Zerreifsung des Steinkohlengebirges im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens zu suchen, welche auch in den bisher unaufgeschlossenen Feldern ihren Fortgang nimmt, während im Westen flache und regelmäfsige Lagerung vorherrscht. Betont werden mag indessen noch, dafs eine im Muldentiefsten niedergekommene Tiefbohrung des Westens einen Horizont der Gasflammkohlenpartie erschlossen hat, welcher ganz auffallend arm an bauwürdigen Flözen und daher für den Bergbau wenig günstig ist.

Vorkommen von Fettkohlen. Die geringe Gröfse des preufsischen Bergwerksfeldes hat das Gute gehabt, dafs die grofse Zahl der Bohrungen einen Rückschlufs auf die vorliegenden Verhältnisse zuläfst, dafs die Lagerung in grofsen Zügen bekannt geworden ist und hieraus mit gewisser Wahrscheinlichkeit auf den vorliegenden Flözhorizont geschlossen werden kann. Für Hüttenwerke ist das von besonderem Interesse, weil sie grofsen Wert darauf legen werden, Fettkohlen mit ihren Gruben zu erschliefsen.

Im Zentrum und im Westen des Beckens sind nördlich des zeitigen Bergbaugebietes nur wenige Sattelerhebungen mit derartig steiler Aufrichtung der Schichten bekannt, dafs Fettkohlen

* Neue Schachtanlagen in Anlage begriffen.

auf den oberen Sohlen hier vermutet werden können. Diese Felder sind Besitz der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, der Gutehoffnungshütte, des Bergfiskus und der Gewerkschaft Auguste Viktoria. Sie umfassen die Flügel des Lippesattels und eines Spezialsattels, welcher in der Gegend Lenkerbeck—Sinsen in unbekannter Erstreckung sich heraushebt.

Der Bezirk der Fettkohlenvorkommen ist der Osten. Die Hauptmulden und Hauptsättel der Ruhrkohlenablagerung sind hier weiterhin scharf ausgeprägt. In den Mulden findet sich die Gaskohlen- und Gasflammkohlengruppe, während in den Sattelflügeln Fettkohlen unter der Mergeldecke abstofsen. Der Amsterdamer Hauptsattel verläuft über Bodelschwing — Lünen — Werne—Stockum—Bockum; das Deckgebirge ist etwa 450 m mächtig bei Lünen, 600 m bei Werne, 725 m bei Bockum, 900 m bei Bahnhof Ahlen. Der Verlauf des südlichsten Hauptsattels ist nach dem Ausfall der Bohrungen und dem Verlauf der Scheide zwischen Steinkohlengebirge und Flözleerem in der Richtung Camen — West-Tünnen — Dolberg — Beckum zu suchen. Das Deckgebirge nimmt zu von 525 m bei West-Tünnen auf 725 m bei Dolberg, 900 m bei Beckum. Südlich dieser Linie sind Fettkohlen noch in ziemlicher Verbreitung zu erwarten, zugleich in den Sattelkuppen aber auch schon Schichten der Magerkohlenpartie. Die hier belegenen Felder haben sich bisher besonderer Wertschätzung nicht erfreuen können.

Kosten der Schachtanlagen. Die Kosten der Schachtanlagen werden durch eine gröfsere Reihe von Faktoren beeinflufst. Von Bedeutung sind namentlich die Teufe der Bausohlen, die Beschaffenheit des Gebirges, die Höhe der Förderung, die Menge der Wasserzuflüsse, die Art des Kohlenvorkommens, die örtliche Lage, die Marktlage für Kohle, Eisen, Mauer- und Holzmaterialien, der Preis des Grund und Bodens, die gröfsere oder geringere Schwierigkeit des Bahnanschlusses und dergleichen mehr. Unter normalen Verhältnissen und glattem Verlauf der Abteufarbeiten sind die Anlagekosten einer auf 500 000 bis 600 000 t Jahresförderung berechneten Fettkohlengrube mit etwa 600 m Mergeldecke auf 5 500 000 bis 6 500 000 ℳ zu schätzen, je nachdem der Kokereibetrieb einen gröfseren oder geringeren Umfang erhält und Arbeiterzuflufs aus Ortschaften der Umgegend in genügendem Mafse zu erwarten ist oder nicht. Die Kosten würden sich etwa folgendermafsen verteilen:

	ℳ
Grunderwerb, 200 Morgen à 1000 ℳ	200 000
Abteufen der Schächte mit Ausbau	1 800 000
Schachtgerüste	75 000
Verladung und Separation	100 000
Kohlenwäsche	350 000
Dampfkesselanlage	180 000
2 Fördermaschinen mit Gebäude	320 000
Zentralmaschinenhalle mit elektr. Zentrale und Luftanlage	280 000
Ventilatoranlage	50 000
Wasserhaltung	150 000
Motoren und Leitungen	100 000
Kaue, Bureaus, Schmiedewerkstatt, Schreinerei, Magazine	250 000
Zentralkondensation	80 000
Kamine	30 000
Wasserbehälter	20 000
Transportbrücken, Haldenaufzug	50 000
Grubenbahnhof	100 000
Bahnanschlufs	?
Förderwagen, Seile, Körbe	240 000
Kokerei	500 000
Seilförderung unter Tage	75 000
Vorrichtungsarbeiten bis zum Ausgleich der Selbstkosten	500 000
Verschiedenes	50 000
Summa	5 500 000

Hierzu wird in der Mehrzahl der Fälle noch ein recht beträchtlicher Aufwand für Arbeiterwohnungen kommen, da nur selten die nähere Umgebung einer neu anzulegenden Zeche den Bedarf an Arbeitskräften deckt. 250 bis 300 Wohnungen werden vorzusehen sein; ihre Anlage erfordert die Summe von 1 000 000 ℳ.

Rechnet man zu diesen Summen die Kosten des Feldeserwerbs mit 3 × 400 000 = 1 200 000 ℳ, so ergeben sich Gesamtkosten von 7 700 000 ℳ, welche durch Zuschlag der Zinsen bis zur Rentabilität des Betriebes auf 8 500 000 ℳ wenigstens anwachsen. Das Abteufen der Schächte wird in Anspruch nehmen: bei glattem Verlauf des Abteufens 2½ Jahre; bei Wasserzuflüssen im Turon und Abbohrung von 100 m nach Kind Chaudron 5 Jahre; bei Auflagerung von 100 m senoner oder tertiärer Sande und sonst gutem Gebirge 4½ bis 5 Jahre.

Weitere 3 bis 5 Jahre sind auf die Aus- und Vorrichtung bis zur Erreichung des Fördersolls zu rechnen, normal gute Verhältnisse der Steinkohlenablagerung vorausgesetzt. Auf Rentabilität des Betriebes ist daher in den ersten 5 Jahren desselben auch im günstigsten Fall bei der angenommenen Mächtigkeit des Deckgebirges nicht zu rechnen.

Welche Verzinsung des Anlagekapitals der Betrieb bringen wird, hängt naturgemäfs von dem Charakter des Kohlenvorkommens ab. Die Erträgnisse der zur Zeit betriebenen besseren Gruben können indessen nicht erhofft werden. Diese Gruben haben ein geringeres Kapital zu verzinsen; sie arbeiten mit sehr vereinzelten Ausnahmen in ungleich höheren Teufen, also unter wirtschaftlich günstigeren Bedingungen. Bei der zeitigen Lage der Kohlenpreise, Materialpreise und Arbeitslöhne wird ein Voranschlag den zu erwartenden Reingewinn auf nicht über 1 ℳ für die Tonne Förderung ansetzen dürfen. Bei teilweiser Aufbringung der Mittel in Form einer Anleihe würde sich dann immerhin noch eine 7- bis 8prozentige Verzinsung des Anlagekapitals ergeben.

Der elektrische Antrieb von Reversier-Walzenstrafsen.

Von **Carl Jlgner**, Donnersmarckhütte.

Wenngleich die Frage des elektrischen Antriebs von Reversier-Walzwerken erst dann allgemein in den Vordergrund treten wird, wenn die Frage der wirtschaftlichen Ausnutzung der Hochofen- und Koksofengase auch in grofsem Mafsstabe völlig geklärt ist, so gibt es doch heute schon einen Fall, in dem der elektrische Antrieb dieser Strafsen einen wirtschaftlichen Vorsprung vor dem Dampfbetrieb gewährt, nämlich den, wenn Wasserkraft zur Verfügung steht. Er gab denn auch verschiedentlich Veranlassung, der Frage dieser schwierigsten aller Antriebe näher zu treten und die technische Durchführbarkeit durch einen Versuch in gröfserem Mafsstabe zu prüfen.

Für den Antrieb der Reversier-Walzwerke habe ich die gleiche Anordnung in Vorschlag gebracht, wie ich sie für den Antrieb von Hauptschacht-Fördermaschinen zur Durchführung brachte. Hier wie dort ist eine äufserst feinfühlige Steuerung, die das Arbeiten mit jeder Geschwindigkeit gestattet, unbedingtes Erfordernis; dazu ist ferner, um ein wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen, Anlassen und Bremsen ohne Arbeitsverlust, und eine allmähliche, dem Durchschnittsverbrauch entsprechende Stromentnahme bei der Stromerzeugerstelle notwendig. Erschwerend tritt bei der Walzenstrafse das Anhalten und Wiederingangbringen der Strafse hinzu, also das Reversieren in ganz kurzen Zeiträumen, ferner der Umstand, dafs das Kraftmaximum, welches bei der Fördermaschine durch die Beschleunigungsarbeit gekennzeichnet ist, also nur mit der Beschleunigungszeit sich ändert, bei der Walzenstrecke nicht feststeht, weil dasselbe hier von der Temperatur des Eisens und von der Kalibrierung abhängt.

Die von mir vorgeschlagene Anordnung sieht nicht die direkte Einschaltung des Walzwerksmotors in das Netz der Stromerzeugerstelle vor, sondern die indirekte Speisung durch einen der schon vielfach im Grofsbetrieb angewandten Umformer. Nachstehendes Schaltungsschema (Abb. 1) zeigt die Anordnung. *F* ist der Walzwerksmotor, welcher reversiert wird, *E D S H* der zum Betriebe dieses dienende Umformer, dessen Motor *H* an eine beliebige Stromquelle, gleichgültig ob Drehstrom oder Wechselstrom oder Gleichstrom, angeschlossen wird.

Dieser Umformer hat 3 charakteristische Eigenschaften:

1. Der Walzwerks- (oder Förder-) Motor wird nicht, wie üblich, durch einen Anlasser gesteuert, sondern dadurch, dafs mittels des Nebenschlufsreglers *A* der Dynamo *D* auf dem Umformer, welche mit dem Walzwerksmotor unmittelbar durch Leitungen verbunden ist, nur eine solche Spannung gegeben wird, wie sie für das Anlassen erforderlich ist oder der derzeitig verlangten Walzgeschwindigkeit entspricht. Zum Anlassen wird also die Dynamo mittels des Nebenschlufsreglers allmählich erregt; ersichtlich findet dabei sowohl als beim Arbeiten mit geringerer Walzgeschwindigkeit keinerlei Energievernichtung statt.

2. Der Umformer ist mit einem schweren schnellaufenden Schwungrade ausgerüstet, welches die Aufgabe hat, alle gröfseren Energieschwankungen, welche über ein bestimmtes Mittelmafs hinübergehen, aufzunehmen und von der Stromerzeugerstelle fernzuhalten. Diese Schwungräder werden nicht aus Gufseisen, sondern zur Zeit aus Stahlgufs ausgeführt, und zwar als volle Scheiben mit verdicktem Rand. Diese Art der Ausführung ergibt eine aufserordentlich günstige Beanspruchung des Schwungringes, so dafs bei der mit vollem Erfolg benutzten Umfangsgeschwindigkeit von 80 m/Sek. noch eine zehnfache Sicherheit des Materials vorhanden ist. Solche Räder können bis zum Gewicht von 50 t ohne Schwierigkeit gefertigt werden.

3. Der Motor *H*, welcher an die Stromerzeugerstelle angeschlossen ist, wird durch eine selbsttätige Hilfsvorrichtung, in dem Schema als Fliehkraftregler ausgebildet, so gesteuert, dafs seine Stromaufnahme, auch wenn die Umdrehungszahl des Umformers infolge der Entladung der Schwungmassen beträchtlich sinkt, auf ein Mittelmafs beschränkt bleibt. Dieses Mittelmafs mufs durch Versuche in Verbindung mit dem gröfstzulässigen Abfall der Umdrehungszahl für jede Anlage festgestellt werden. Bei geringerer Belastung der Anlage kann entweder eine geringere Belastung des Motors *F* eingestellt werden, oder aber es ergeben sich, in der Natur der Schwungmassenwirkung liegend, langsam verlaufende Schwankungen in der Stromentnahme, natürlich innerhalb der obenerwähnten Grenzbelastung.

Durch diese Steuerung werden also die Schwungmassen mehr, als bisher bei irgend einer Anordnung üblich, zur Arbeitsleistung herangezogen. Will man beim Stillsetzen der Walzen die frei werdende Verzögerungsarbeit zurückgewinnen, so mufs man den Walzwerksmotor *F* als Gleichstrom-Nebenschlufs-Motor ausführen, und zwar, da die Spannung am Kollektor stark wechselt, mit sog. fremder Erregung. Dieser

Fremderregung, sowie auch derjenigen der Dynamo *D* dient die Erregerdynamo *E*, gleich derjenigen bei einer Wechselstrom-Anlage. Offenbar haben nun die Schwungmassen zwei Funktionen zu übernehmen: 1. in Verbindung mit dem Motor *H* den Gesamtverbrauch des Walzwerkes auf ein Mittelmafs herabzudrücken; 2. beim Reversieren erst die Verzögerungsarbeit der Walzen und des Walzwerksmotors aufzunehmen und sogleich dann als Beschleunigungsarbeit wieder abzugeben, so dafs für das Reversieren selbst, abgesehen von den Umsetzungsverlusten, von der Stromerzeugerstelle überhaupt keine Arbeit zu leisten ist.

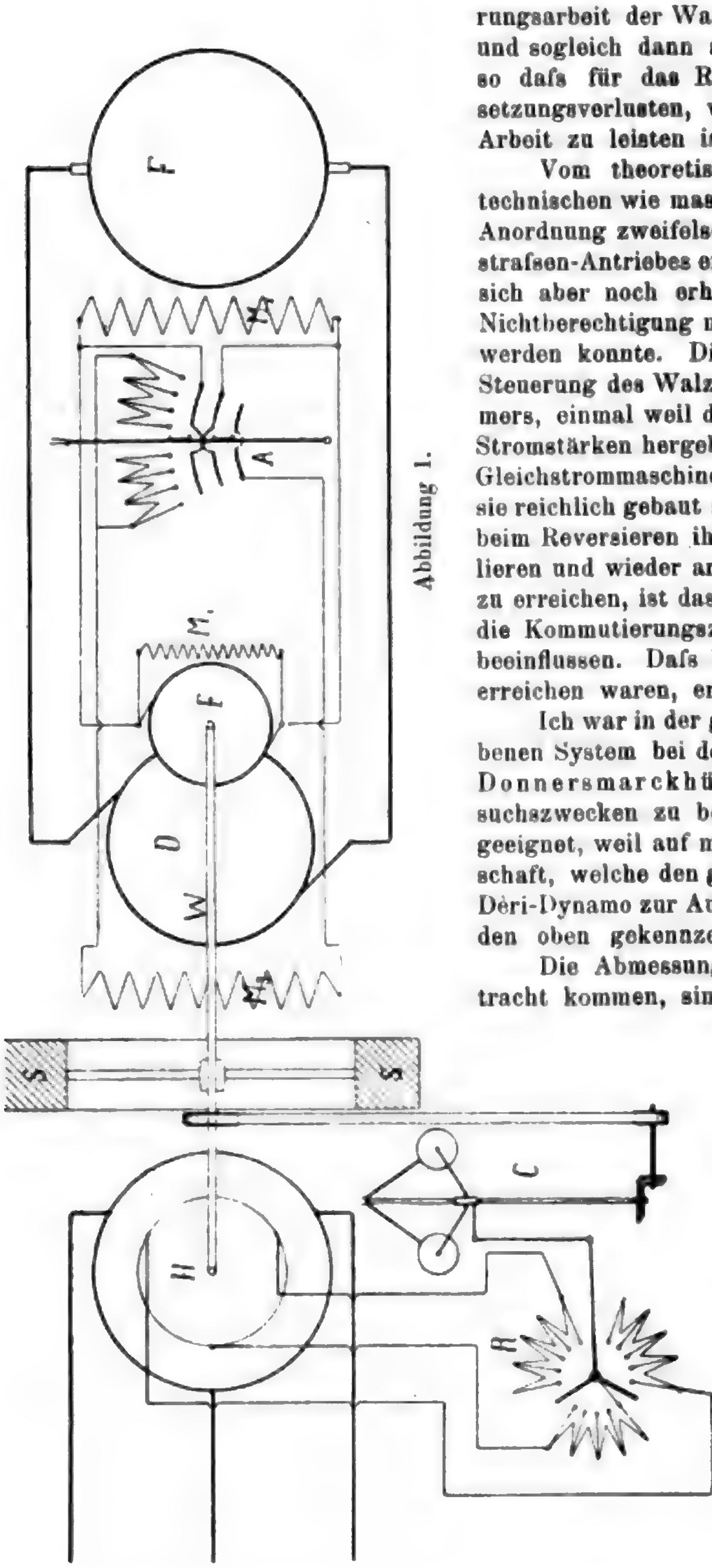


Abbildung 1.

Vom theoretischen Standpunkt aus, sowohl vom elektrotechnischen wie maschinentechnischen, würde die vorbeschriebene Anordnung zweifelsohne die Durchführung des Reversier-Walzenstrafsen-Antriebes ermöglichen; für den Elektrotechniker ergaben sich aber noch erhebliche Bedenken, deren Berechtigung oder Nichtberechtigung nur durch einen gröfseren Versuch festgestellt werden konnte. Diese Bedenken richteten sich gegen die zur Steuerung des Walzwerksmotors benutzte Dynamo *D* des Umformers, einmal weil diese bei sehr geringer Spannung sehr grofse Stromstärken hergeben mufs, welcher Bedingung unsere normalen Gleichstrommaschinen nur in geringem Mafse und nur dann, wenn sie reichlich gebaut sind, genügen, zum andern, weil die Maschine beim Reversieren ihre Magneterregung in ganz kurzer Zeit verlieren und wieder annehmen mufs. Die erstgenannte Eigenschaft zu erreichen, ist das Ziel von besonderen Konstruktionen, welche die Kommutierungszone durch eigenartige Wicklungsanordnung beeinflussen. Dafs beide Eigenschaften in genügendem Mafse zu erreichen waren, ergab der Versuch.

Ich war in der glücklichen Lage, eine nach dem obenbeschriebenen System bei der kons. Konkordia- und Michael-Grube, der Donnersmarckhütte gehörig, errichtete Förderanlage zu Versuchszwecken zu benutzen, und diese war dazu um so mehr geeignet, weil auf mein Betreiben die Union Elektrizitäts-Gesellschaft, welche den gesamten elektrischen Teil lieferte, dort eine Déri-Dynamo zur Aufstellung gebracht hatte, die in hohem Mafse den oben gekennzeichneten Anforderungen entsprechen sollte.

Die Abmessungen der Förderanlage, welche hier in Betracht kommen, sind folgende:

Durchmesser der Fördertrommeln	3 800 mm
Breite	1 100 mm
Max. Umfangsgeschwindigkeit	5 bis 6 m/Sek.
Gew. d. Fördertrommeln	16 000 kg
Gewicht der Zahnradübersetzung	11 000 kg
Leistung d. Fördermotors	400 P. S. max.
Umdrehungszahl	150 i. d. Minute
Gewicht des Ankers etwa	2 500 kg
Umfangsgeschwindigkeit desselben etwa	9,5 m
Leistung der Déri-Gleichstrommaschine max. .	1600 Ampère bei 200 bis 220 Volt
Umdrehungszahl des Umformers	480—430 i. d. Min.
Gewicht der Stahlgufsscheibe	15 000 kg
Max. Umfangsgeschwindigkeit	80 m/Sek.
Leistung des an die Zentrale angeschlossenen Drehstrommotors . .	125 P. S bei 1000 Volt und 6000 Polwechseln.

Bei den Versuchen, welche ich gemeinsam mit Hrn. Ingenieur Riecke der Union Elektrizitäts-Gesellschaft durchgeführt habe, war zur graphischen Darstellung des Stromverlaufs im Stromkreise des Fördermotors ein registrierender Ampèremeter von Elliot Broth eingeschaltet. Zu registrierenden Messungen auf der Drehstromseite waren keine Vorkehrungen getroffen, die-

selben erwiesen sich auch als unnötig, da das eingeschaltete Ampèremeter keinerlei sichtbare Ausschläge beim Reversieren ergab. Die am Fördermotor gewonnenen Diagramme sind in den Abbildungen 2 und 3 wiedergegeben.

Der Manövrierhebel der Fördermaschine hat, wie auch bei *A* in Abbildung 1 angedeutet, in der Mitte die Ruhelage, während das Auslegen nach der einen oder andern Seite die Fördermaschine in entsprechende Richtung zum Anlaufen bringt. Bei den Versuchen waren selbstverständlich Förderseile nicht aufgelegt, weil die Seilverbindungen und Kübel den starken Verzögerungen und Beschleunigungen von etwa 3 m/Sek. wohl kaum gewachsen gewesen wären. Es wurde nun so vorgegangen, wie aus dem Diagramm Abbildung 2 ersichtlich, dafs die Fördermaschine auf volle Geschwindigkeit beschleunigt wurde. Nach dem Anlaufstrom von etwa 1000 Ampère ging bei voller Geschwindigkeit der Stromverbrauch auf 40 bis 50 Ampère zurück. Alsdann wurde der Steuerhebel zurückgezogen, bis ein Bremsstrom von 1500 bis 2000 Ampère entstand, und durch weiteres allmähliches Zurückziehen über die Nulllage dieselbe Stromstärke beizubehalten versucht, bis die Maschine zum Stillstand kam und sich wieder mit der gleichen Stromstärke bis zur entgegengesetzten vollen Geschwindigkeit beschleunigte. Mit abfallender Stromstärke setzte dann wieder der entgegengesetzte Verzögerungsstrom ein, und so wurde das Spiel vielfach, wie die Diagramme zeigen, wiederholt.

Die Zeit zwischen dem Kreuzen der 0-Linie ist, wie leicht ersichtlich, die Zeit des Reversierens, d. h. des Umkehrens von der einen vollen Geschwindigkeit auf die andere. Diese Zeit ergibt sich je nach der aufgewandten Stromstärke zu $3^{1}/_{2}$ bis 5 Sekunden.

Die Kollektoren der Maschinen zeigten keinerlei auffällige Erscheinungen, irgendwelche Nachhilfe durch Abschmirgeln hat überhaupt nicht stattgefunden, weil es unnötig war. Die Diagramme zeigen klar, dafs die Zeit des Reversierens bei der Versuchsanlage von keinerlei magnetischen Trägheiten, sondern lediglich von der gröfseren oder geringeren aufgewandten Stromstärke abhängig ist, also von der Gröfse der Maschinen und von der Geschicklichkeit des Maschinisten. Die Reversierspiele vollzogen sich vollkommen ohne jeden Stofs, gleichsam ganz elastisch.

Aus den Versuchen* ging hervor, dafs der elektrische Antrieb auch der gröfsten Reversier-

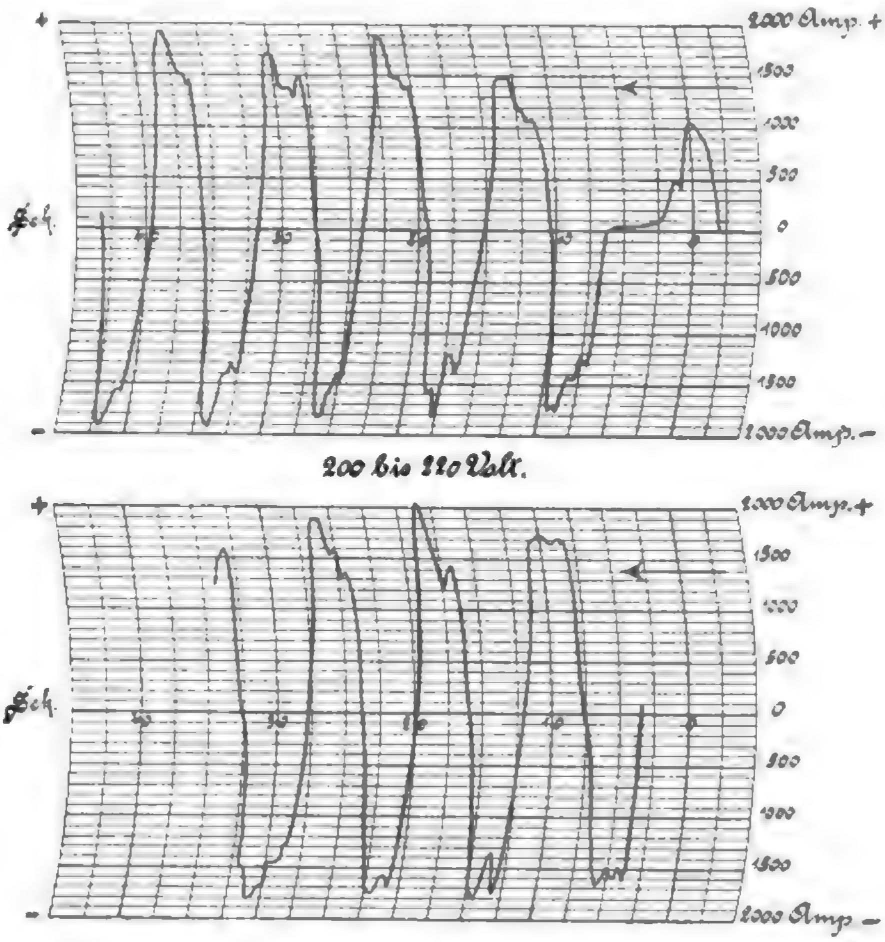


Abbildung 2 und 3.

Walzenstrafsen — die beteiligten Elektrizitätsfirmen sind bereit, Motore bis zu 9000 P.S. zu liefern — technisch einwandfrei durchführbar ist, und dafs die Beschränkung des Energieverbrauchs auf solchen für die reine Walzarbeit sicherlich erhebliche Energieersparnisse gegenüber den jetzigen Walzenzug-Reversiermaschinen herbeiführen wird.

* Am 12. Mai d. J. hatte ich Gelegenheit, die Versuche vor den Generaldirektoren und Betriebschefs der Oberschlesischen Walzwerke zu wiederholen. Die Herren überzeugten sich davon, dafs die Bedienung der Anlage an Einfachheit kaum etwas zu wünschen übrig läfst.

Umbau einer Zwillings-Reversiermaschine mit Rottmann-Steuerung.

(Hierzu Tafel XV.)

Für ein rheinisches Hüttenwerk wurde der erste Umbau einer Zwillings-Reversiermaschine (H = 1250, D = 1500) mit Zentralkondensation in eine gleichstarke Tandem-Verbundmaschine (H = 1250, D = 1200 × 1800) mit Rottmann-Steuerung für eine Fertigstrafse von 750 bis 850 mm Walzendurchmesser ausgeführt. Der Umbau der Maschine erfolgte in einem Zeitraume von vier Wochen. Von der Maschinenfabrik war gewährleistet eine Dampf-Ersparnis von 4 × 0,47 kg = 1,88 kg f. d. Umdrehung der Maschine. Zahlung sollte erst erfolgen, nachdem die Dampf-Ersparnis als wirklich erzielt nachgewiesen war.

Das Ergebnis der einzelnen Versuche war folgendes. Erzielt wurde eine Dampf-Ersparnis von 18½ % bei geringer Arbeit, 30 % bei mittlerer Arbeit, 45 % beim Auswalzen schwerer Stücke. Die Dampf-Ersparnis wurde berechnet durch Vergleich der vor und nach dem Umbau unter gleichen Arbeitsbedingungen des Walzwerkes genommenen Diagramme.

Die Beobachtungen während des normalen Betriebes der Maschine nach deren Umbau bestätigten die durch Diagramme nachgewiesenen Ersparnisse von etwa 20 bis 30 %. Rechnet man mit einer Ersparnis von 25 %, so ergibt sich aus den Diagrammen ein Minderverbrauch an Dampf f. d. Umdrehung der Maschine von 2 kg.

Zum Auswalzen eines Stabes sind 200 bis 250 Umdrehungen der Maschine erforderlich. Infolgedessen vermindert sich der Dampfverbrauch f. d. Stab um 400 bis 500 kg Dampf, rund 450 kg. Werden in 24 Stunden 400 Stäbe verwalzt bei einem Blockgewicht von 1000 bis 1500 kg, so beträgt die tägliche Ersparnis bis 160 000 kg Dampf. Legt man einen Preis von 2 ℳ f. d. Tonne Dampf zu Grunde, so entspricht der täglichen Ersparnis an Dampf eine Summe von 320 ℳ. Bei 300 Arbeitstagen wird demnach in dem besonderen Fälle durch die vorerwähnte neue Maschine eine Ersparnis bis 96 000 ℳ f. d. Jahr erreicht.

Gegenüber einer Zwillings-Reversiermaschine ohne Kondensation würden die Ersparnisse selbstverständlich noch gröfser sein. Die Ersparnisse, welche durch die Rottmann-Steuerung bei Verbund-Reversiermaschinen erzielt werden, sind also ganz erheblich und decken in kurzer Zeit die aufgewandten Kosten für den Umbau. Vom ersten Tage der Inbetriebsetzung ab hat die Maschine ununterbrochen Tag und Nacht gearbeitet und zwar zur vollen Zufriedenheit der Werksverwaltung. Das Anheben erfolgt anstandslos in jeder Stellung, ebenso präzise steht die Maschine still, so dafs Leerläufe auf ein Minimum reduziert sind.

Die Diagramme, welche der Berechnung der Dampf-Ersparnis zu Grunde lagen, sind in den Abbildungen 1 und 2 (Tafel XV) dargestellt. Diese Diagramme zeigen beim Hochdruckcylinder während der Arbeitsperiode einwandfreie Kurven. Beim Abstellen und Reversieren der Maschine, wo alsdann die Expansionslinie bis unter die Atmosphäre sinkt, wird im Hochdruckcylinder Bremsarbeit verrichtet, d. h. die Energie der Schwungmasse der Walzenstrafse wird aufgenommen und wieder in Arbeit umgesetzt. Der Hochdruckcylinder drückt in den Receiver hinein, so dafs wieder voller Druck im Niederdruckcylinder vorhanden ist, wenn die neue Fahrt bezw. der neue Stich beginnt, wie sehr deutlich aus den Niederdruck-Diagrammen zu entnehmen ist. Also wird auch die früher verlorene, vorher in die Massen der Walzenstrafse hineingesteckte Arbeit jetzt wieder nutzbar gemacht, was eine ganz erhebliche Arbeitsersparnis ausmacht, wenn man bedenkt, dafs je nach dem Walzgut f. d. Stab 7- bis 13 mal reversiert wird.

Wie sehr in manchen Betrieben die Frage der Dampf-Ersparnis vernachlässigt wird, zeigen die Diagramme Abbildung 3. Mit der betreffenden Maschine wird seit Jahren recht flott gearbeitet. Welche Unsummen werden aber auf diese Art nutzlos vergeudet! Man kann dieselben bei einem gröfseren Walzwerke mit mehreren Reversiermaschinen auf Hunderttausende schätzen. Und dieser Verlust ist so leicht dauernd und ohne besondere Mühe zu umgehen. Es geht aus den Tatsachen hervor, dafs auch heute noch auf vielen Hütten und Walzwerken nicht genügend auf derartige Verbesserungen geachtet wird.

Die erste neue Tandem-Reversiermaschine mit Rottmann-Steuerung wird soeben auf einem Lothringer Hüttenwerke montiert. Nach Inbetriebsetzung derselben werden eingehende Versuche vorgenommen und in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" ausführlich mit Zeichnungen und Diagrammen veröffentlicht werden. Der Kaufpreis dieser ersten mit der Rottmann-Steuerung ausgeführten, vollständig neu konstruierten Reversiermaschine wird lediglich bezahlt aus der nachgewiesenen Dampf-Ersparnis gegenüber einer gleichstarken vorhandenen Reversiermaschine.

-n.

Hochofenexplosionen beim Stürzen der Gichten.

Von **Bernhard Osann.**

Auf der diesjährigen Frühlings-Versammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" hielt Direktor Schilling-Oberhausen unter allgemein kundgegebenem Interesse einen Vortrag über „die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen".*

Die Zeit war kurz, und es mufste eine eingehende Erörterung, die vielleicht noch viel Interessantes zu Tage gefördert hätte, unterbleiben. In Anbetracht dessen melde ich mich hier in unserer Zeitschrift zum Wort und hoffe, dafs die folgenden kurzen Ausführungen das Interesse der Fachgenossen finden werden.

Ich stimme nicht in allen Punkten mit dem Vortragenden überein, denke aber einen Teil der Verschiedenheiten unserer Ansichten im Folgenden zu beseitigen. Dabei soll der Begriff „Explosion" nicht so präcis, wie es die strenge Wissenschaft fordert, angewendet werden; es sollen vielmehr Vorgänge mit ähnlichen Begleiterscheinungen, wie sie bei Explosionen auftreten, auch in den Begriff einbezogen werden.

Das Hängen eines Hochofens wird veranlafst durch Ansätze, die den Niedergang der Beschickung hemmen, bisweilen sogar ganz unmöglich machen. Über diesen Punkt bestehen keine Meinungsverschiedenheiten; wohl aber darüber, wie und unter welchen Voraussetzungen diese Ansätze, die sich gegebenenfalls zu vollständigen Gewölben zusammenschliefsen, entstehen. Ich will nicht in die Erörterung darüber eintreten und mich nur darauf beschränken, als eine unbestrittene Tatsache festzustellen, dafs feine Erze und langsamer Gang, natürlich auch Stillstände, die Neigung des Ofens zum Hängen befördern.

Auch die Behauptung, dafs leicht reduzierbare und reiche Erze mehr zum Hängen neigen als schwer reduzierbare und arme Erze, wird wohl ohne Widerspruch durchgehen. Ich verweise in dieser Beziehung auf meine früheren Veröffentlichungen.** Der Ausdruck „langsamer Gang" ist, wie dort erläutert, sinngemäfs aufzufassen.

Das Hängen eines Ofens kann sich verschieden äufsern, und manche Hochofenleute mögen von „Hängen" sprechen, wenn andere dies Wort nicht gelten lassen. Wir wollen deshalb feststellen, dafs ein richtiges Hängen immer die Entstehung eines Hohlraums innerhalb der Beschickungssäule voraussetzt.

Angenommen also: „der Ofen hängt". Wie entstehen diese von Schilling so temperamentvoll geschilderten Explosionen?

Schilling glaubt eine Verbrennung des feinen ausgeschiedenen Kohlenstoffs nach der Formel:

$$C + CO_2 = 2\,CO$$

als Ursache der Explosionen ansehen zu müssen. Feiner Kohlenstaub, in grofsen Mengen infolge des langsamen Ganges abgelagert, fällt mit den stürzenden Massen in einen mit heifsen Gasen erfüllten Raum. Der Kohlenstoff verbrennt nach obiger Gleichung, ein fester Körper geht unter grofser Volumenvermehrung in einen gasförmigen über und schafft sich Raum, wenn ihm ein solcher nicht freiwillig gegeben wird. So etwa sagt Schilling.

Leider hat er sich etwas kurz gefafst. Liest man aber aufmerksam den Text in der Mitte der Seite 624, so besteht kein Zweifel darüber, dafs ihm richtige Staubexplosionen vorgeschwebt haben. Wenn man die grofsen Wirkungen solcher Staubexplosionen und die feine Verteilung des aus den Gasen ausgeschiedenen Kohlenstoffs ins Auge fafst, so ist man leicht geneigt, dieser Erklärung beizustimmen. Ob „mit Recht", werden wir sehen.

Staubexplosionen von verheerender Wirkung sind genugsam bekannt geworden. Ende der achtziger Jahre ereignete sich eine furchtbare Mehlstaubexplosion in der Hameler Mühle. Es wurde auch die Wand eines angrenzenden Hauses dabei eingedrückt und 3 Kinder im Schlafe durch Mauertrümmer erschlagen. Im ganzen kamen etwa 10 Menschen ums Leben. Nachdem man vergeblich auf explosible Gasgemische in den Getreidesilos gefahndet hatte, fand man den Ausgangspunkt der Explosion in einem mit feinstem Mehlstaub belegten Abzugskanal, der die Bestimmung hatte, mehlstaubgeschwängerte Luft in das Freie zu führen. Wie dieser Mehlstaub entzündet war, konnte, weil alle beteiligten Arbeiter um das Leben kamen, nicht aufgeklärt werden.

Ebenso sind Staubexplosionen in Pulverfabriken bekannt. Schwefelstaub gelangt bereits bei 260° zur Explosion, Kolophoniummehl bei noch geringerer Temperatur.

Im Kohlenbergbau bietet die Vermeidung der Kohlenstaubexplosionen eine schwierige Aufgabe, deren Tragweite allein durch die in jüngster Zeit auf der fiskalischen Königin Luisengrube in Zabrze-Oberschlesien stattgehabte Katastrophe, der viele Menschenleben zum Opfer gefallen sind,

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 10 S. 623.

** „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 23, ebenda 1902 Nr. 5.

beleuchtet wird. Auf diesem Gebiete ist nun auf dem Wege der wissenschaftlichen Forschung und der Arbeiten in den eigens für diesen Zweck betriebenen Versuchsstrecken viel wertvolles Material zusammengetragen. Ich verdanke Professor Heise, der an der Berliner Bergakademie über Wetterführung liest und seinerzeit Leiter der Arbeiten in der Versuchsstrecke in Gelsenkirchen* war, einige Mitteilungen, die auch, abgesehen von Staubexplosionen, Interesse haben dürften.

Eine Kohlenstaubexplosion setzt als Vorbedingungen voraus: 1. dafs der Kohlenstaub aufgewirbelt ist, 2. dafs der Kohlenstaub entzündet wird, 3. dafs eine Luftkompression gleichzeitig mit der Zündung eintritt.

Die Bedingungen 2. und 3. werden durch Sprengschüsse, namentlich durch ausblasende, gleichzeitig gegeben. Ohne eine Luftkompression würde es auch bei heifser Flamme und bedeutender Wärmemenge unmöglich sein, eine Kohlenstaubexplosion herbeizuführen. Läfst man Sprengschüsse in dem einen Falle gerade in die Strecke hinein, in dem andern gegen die Firste oder eine vorgeschobene Platte ausblasen, so erzielt man oft nur in dem letzten Falle eine Kohlenstaubexplosion unter der Einwirkung der stärkeren Kompression. Diese Erscheinung erklärt das verschiedene Verhalten ein und desselben Sprengstoffs gegenüber Kohlenstaub- und Schlagwetterexplosionen.

Alle diese Bedingungen sind nun auch in einem Hochofen vorhanden, wenn die Gichten stürzen. Kohlenstoff in feinster Verteilung, der in grofsen Mengen beim langsamen Gange in hohen Ofenzonen abgeschieden ist und die Beschickungssäule vollständig durchsetzt hat, wird dann aufgewirbelt. Es herrscht in dem Inneren eine sehr hohe Temperatur und gleichzeitig findet auch unter dem niederstürzenden Gewölbe eine Gaskompression statt, die zwar bei weitem nicht so bedeutend ist wie die bei einem Sprengschusse erzielte, aber in Verbindung mit der hohen Temperatur des weifsglühenden Koks möglicherweise ausreichen würde. Es fehlt nur ein explosionskräftiges Oxydationsmittel. Ohne dieses kann eine Kohlenstaubexplosion nicht stattfinden. In der Grube ist auch bei schlechten Wettern Verbrennungsluft im Überschusse gegeben. Im Hochofen fehlt sie, wenigstens in ausreichendem Mafse. Es bliebe dann nur noch die Spaltung der Kohlensäure übrig, nach der von Schilling genannten Formel. Diese findet zweifellos auch statt, aber nicht unter Explosionserscheinungen auf Grund der Sätze der Wärmelehre.

Dafs unverzehrter Sauerstoff in einen hängenden Hochofen bis in den Hohlraum innerhalb der Beschickungssäule vordringt, ist nicht zu bezweifeln. Das Gewölbe steht fest, und in dem Mafse der Dauer des Hängezustandes wird die von dem eintretenden Gebläsewinde durchstrichene Koksschicht immer niedriger, schliefslich so niedrig, dafs freier Sauerstoff in das Hängegewölbe kommt, den Koks und das Kohlenstoffpulver angreift und es damit zum Stürzen bringt.

Es wird auch etwas dieses Sauerstoffs während des Sturzes vorhanden sein; dafs dieses aber ausreicht, um die gewaltigen Kohlenstaubmengen zu verbrennen, ist sehr unwahrscheinlich. Im Interesse der Gasmotorentechnik sind von Dugald Clerk Versuche ausgeführt, die beweisen, dafs nur ganz bestimmte Gasluftgemische eine wirksame Verpuffung im Gasmaschinencylinder ermöglichen. 1 Raumteil Gas, 4 Raumteile Luft ergaben eine Verpuffungszeitdauer von 0,16 Sekunden und eine Verpuffungstemperatur von 1595°. Dagegen 1 Raumteil Gas, 5 Raumteile Luft 0,055 Sekunden bei 1812° und 1 Raumteil Gas, 6 Raumteile Luft 0,04 Sekunden bei 1792°.* Vermehrt man darüber hinaus die Luftmenge, so gestaltet sich wieder die Verpuffung ungünstiger.

Aus diesen Versuchen kann man schliefsen, dafs es nicht genügen kann, wenn einige Kohlenstoffteile den nötigen Verbrennungs-Sauerstoff vorfinden, sondern dafs annähernd so viel freier Sauerstoff anwesend sein mufs, wie der gesamte beim Sturz der Gichten schwebende Kohlenstaub erfordert. Es erscheint mir aufserordentlich unwahrscheinlich, dafs dieser Fall jemals eintritt.

Nunmehr zu der Reaktion

$$C + CO_2 = 2CO = CO + CO.$$

Wir wissen, dafs diese unausgesetzt im Hochofen vor sich geht. Sie bedeutet einen Wärmeverlust auf Grund folgender Betrachtung:

	W.-E.
Wärmeeinnahme: 1 kg C verbrennt zu CO mit	2473
Wärmeausgabe: $\frac{11}{3}$ kg CO_2 werden zerlegt unter Entstehung von $\frac{7}{3}$ kg CO, folglich $\frac{7}{3} \cdot 2403$	5607
Wärmeverlust für 1 kg Kohlenstoff . . .	3134

Es kann also dieser Vorgang nur stattfinden, wenn von aufsen her Wärme zugeführt wird. Dies geschieht im Hochofen durch Verbrennung von Koks; die dadurch erzeugte Wärme kann aber nie und nimmer so schnell zugeführt werden, um eine explosionsartige Verbrennung des Kohlenstaubes zu ermöglichen. Eine Explosion kann nur dann entstehen, wenn der chemische Verlauf eine gröfsere Wärme-Einnahme als -Ausgabe hat.

Sprengmittel vergleicht man nach ihrer rechnungsmäfsigen Explosionstemperatur. So hat nach der obengenannten Quelle z. B.

Guhr-Dynamit eine solche von . . .	2907°
Gelatine-Dynamit	2984°
Roburit I	1616°
Westfalit	1806°

* „Glückauf" 1898 Nr. 34 bis 37. „Weiteres zur Frage der Sicherheitssprengstoffe." Von Bergassessor Heise.

* Die theoretisch berechnete Luftmenge beträgt 5,5 cbm für 1 cbm Leuchtgas.

Sogenannte Sicherheits-Sprengstoffe, d. h. solche, die auch bei aufgewirbeltem Kohlenstaub und einem bestimmten Schlagwettergehalt keine Explosionen befürchten lassen, sind solche mit niedriger Explosionstemperatur. Diese Explosionstemperatur kann man berechnen: $t = \frac{Q}{c}$, wobei Q die bei der Umsetzung der chemischen Verbindungen freiwerdende Wärmemenge in Wärmeeinheiten, c die mittlere spezifische Wärme der entstandenen chemischen Zusammensetzungen ist.

In unserem Falle ist Q negativ, t also auch. Dies besagt genug.

Denkt man an die zum Teil sehr heftigen, mit Explosionen vergleichbaren aluminothermischen Reaktionen, so beruhen diese auf einer bedeutenden Mehreinnahme an Wärme, indem die Verbrennungswärme des Aluminiums die für die Reduktion des Metalloxydes aufgewendete Wärmemenge überwiegt. Fügt man einen Körper hinzu, dessen Erwärmung und Schmelzung Wärme entzieht, so verlangsamt oder unterdrückt man den Verbrennungsvorgang, eben weil nunmehr die Wärmeausgabe zu grofs wird.

Um die Zerstörungen beim Stürzen der Gichten zu erklären, müssen wir also die Kohlenstaub-Explosionen beiseite lassen und uns nach anderen Vorgängen umsehen. Diese liegen auf rein physikalischem Gebiete. Die Erschütterungen beim Aufschlagen der stürzenden Beschickungsmassen und die Rückwirkung der dabei zusammengeprefsten Gase genügen zur Erklärung der von Schilling aufgeführten Hochofenkatastrophen. Ich will dies mit Anwendung einfacher Gesetze der Mechanik erläutern:

Nennt man das Gewicht der über dem Hohlraum stehenden Beschickungssäule G und die Sturzhöhe h, so ist die Arbeit, die beim Sturze nach den Gesetzen des freien Falls geleistet wird:

$$L = M \frac{v^2}{2} \text{ oder weil } v = \sqrt{2\,g\,h},$$

$L = G \,.\, h$ in Meterkilogrammen. Diese Arbeit kommt, unter Abzug der Arbeit, die zur Überwindung der Reibung an den Hochofenwänden und innerhalb der Beschickungssäule dient, zur Erscheinung, indem sie zur Erschütterung des Hochofens und zur Verdichtung der Gase innerhalb des Hohlraumes verwendet wird. Letztere vollzieht sich adiabatisch, da die starken Hochofenwände kaum Wärme hindurchlassen und ein doch etwa eintretender Verlust unter der bestehenden Strahlwärme der weifsglühenden Massen ausgeglichen würde.

Nachdem somit die beim Sturze verrichtete Arbeit aufgezehrt ist, kommt die Rückwirkung der zusammengeprefsten Gase zur Wirkung. Ihre Expansionskraft bewirkt, dafs sie sich gewaltsam durch die Beschickungssäule hindurch Bahn brechen und dabei Beschickungsmassen herausschleudern, die vielfach alles zertrümmern, was ihrer Flugbahn im Wege steht.

Ich wähle nun die von Schilling beschriebene Serainger Katastrophe aus, um eine Beispielsrechnung zu geben.

Nach der Explosion war der Ofen 8 m tief, von der Beschickung sind etwa 100 cbm aus dem Ofen geworfen worden. Der Ofen ging auf Bessemereisen und erzeugte bei normalem Gange täglich 200 t Roheisen. Der Ofen möge in dem oberen Teile 5,3 m Durchmesser, entsprechend 22 qm Fläche haben. Es war also nach der Katastrophe eine Vertiefung von $8 \times 22 = 176$ cbm Inhalt entstanden. Hätte man nun die 100 ausgeworfenen Kubikmeter wieder in den Ofen hineingekratzt, so hätten nur 76 cbm Beschickung gefehlt, entsprechend $\frac{76}{22} = 3{,}5$ m. Um diese Höhe $h = 3{,}5$ m ist der Ofen gestürzt.

Nehmen wir nun an, dafs der Ofen etwas unterhalb der Mitte der Ofenhöhe gehangen habe, so hätte über dem Hohlraum eine Beschickungssäule von etwa 14 m Höhe gestanden mit einem Rauminhalt von $14 \times 22 = 308$ cbm oder $308 \times 1000 = 308\,000$ kg Gewicht, wenn man für 1 cbm Hochofenbeschickung 1000 kg einsetzt, was wohl hier zutreffen mag, da es sich um reiche Erze handelt und alle Zwischenräume durch Erzstaub belegt sind. Die Fallarbeit wäre dann, freien Fall angenommen, $G \,.\, h = 308\,000 \times 3{,}5 = 1\,078\,000$ m/kg. Herausgeschleudert sind 100 cbm Beschickung, die etwa 80 000 kg gewogen haben mögen (800 kg für 1 cbm, lose aufgestürzten Zustand vorausgesetzt). Nimmt man an, dafs sie durchschnittlich 10 m hoch geflogen sind, was reichlich genügen dürfte, um die Zerstörungswirkung zu erklären, so ist dabei eine Hubarbeit von 800 000 m/kg geleistet. Die Differenz $1\,078\,000 - 800\,000 = 278\,000$ m/kg stellt das Arbeitsmafs dar, welches für die Reibung, die Zertrümmerung der Beschickungsteile und die Erschütterung des Hochofens aufgewendet ist.

Dafs ein Parrytrichter bei einer solchen Gelegenheit zerschlagen werden kann, wird verständlich, wenn man zunächst bedenkt, dafs einige Beschickungsteile, die gerade oben im Hauptzuge des durchbrechenden Gasstroms wie in einem speienden Krater gelegen und dem aufsteigenden Gasstrom eine grofse Fläche dargeboten haben, besonders kräftig emporgeschleudert werden können. Bei einer Flughöhe von 10 m ist die Wirkung ebenso, als wenn der Trichter unter der Fallramme mit Fallgewichten aus 10 m Höhe behandelt wäre. Treffen nun zwei Erzstücke den Trichter mit gleicher Gewalt an den Endpunkten eines Durchmessers, so kann der Trichter nach keiner Seite durch Ausschwingen ausweichen und erhält die Schläge mit unverminderter Wirkung.

Die Verdichtung des Gases bei dem Sturze der Beschickung ist sehr bedeutend. Würde sie ohne jeden Arbeitsverlust nach dem Vorbilde eines reibungslosen Kolbens, der in einem Cylinder herabstürzt, erfolgen, so würde die Gleichung bestehen:

$$p . h . f . 10000 = G . h,$$

$p = \frac{G.}{f . 10000}$, wobei h = Sturzhöhe in Meter, G = Gewicht der stürzenden Beschickung in Kilogr., f = Querschnittsfläche des Ofens in Quadratmeter, p = mittlerer Gasdruck in Atmosphären während der Verdichtung.

In unserm Beispiele würde

$$p = \frac{308\,000}{22 . 10\,000} = 1{,}4 \text{ Atm.},$$

der Enddruck also 2,8 Atm. sein. Es kommt natürlich nur ein Teil dieses Drucks zur Geltung.

Es bleibt nun noch zu erörtern, wie es geschieht, dafs sich die Wirkungen beim Stürzen der Beschickung so verschiedenartig äufsern.

Es kommt eben darauf an, wie der Ofen hängt und in welcher Weise das Hängegewölbe zu Bruche geht. Ich habe Ofenhängen erlebt, die 18 Stunden und noch länger andauerten, bei denen auch keine Spur von Gas auf der Gicht bemerkt wurde. Es wurde dann ebenso lange in den Ofen „verloren" hineingeblasen, bis sich freier Sauerstoff unter dem Gewölbe in dem Gasgemisch eingefunden hatte und dieses zum Fall brachte.

Anderseits habe ich Hängen kennen gelernt, bei denen der Ofen Wind annahm und Schlacke flofs, die nur dadurch bemerkbar wurden, dafs die Meldung von der Gicht kam: Der Ofen geht nicht herunter. Solche Hängen lösten sich immer sehr schnell, hatten aber immer schlechtes Roheisen zur Folge.

Nach den Schillingschen Ausführungen mufs man gerade solche Hängen als heimtückisch ansehen. Ohne dafs etwas Auffälliges vorhergeht, kommt es zu vollständigen Zertrümmerungen des Gasfangs und der Gichtausrüstung. Ich bin der Ansicht, dafs die letztgenannte Art des Hängens an höhere Ofenzonen gebunden ist, im Gegensatz zu der erstgenannten, und will deshalb vom „hohen" und vom „tiefen" Hängen sprechen, um eine kurze Bezeichnung zu haben.

Im ersten Falle hat sich das Hängegewölbe, durch losgegangene Ansätze eingeleitet, lediglich durch Festklemmen gebildet. Die Beschickung kann nicht herunter, wohl aber die Gase durch das Gewölbe hindurchgehen. Beim tiefen Hängen steht dagegen ein fest mit geschmolzenen Massen verkittetes Gewölbe, wahrscheinlich durch immer weiter wachsende Ansätze, die sich schliefslich unter Einhüllung von Beschickungsteilen zusammenschliefsen, entstanden. Stürzt der Ofen beim tiefen Hängen, so fällt eine hohe Beschickungssäule in das nahezu leergeblasene Gestell mit grofser Gewalt. Die zusammengeprefsten Gase finden aber den Ausweg nach oben bei der Höhe der Beschickungssäule erschwert. Sie kommen, nachdem sie diese Widerstandsarbeit geleistet haben, matt und langsam oben an. Stürzt der Ofen beim hohen Hängen, so wird das Aufschlagen der stürzenden Massen durch die im Gestell und der unteren Rast stehende Beschickungssäule gemildert, dagegen finden die geprefsten Gase weniger Reibung in der Beschickungssäule vor und können ihre Kraft vornehmlich der Zerstörung und dem Herausschleudern von Beschickungsmassen widmen. Demnach besteht beim tiefen Hängen gröfsere Gefahr, dafs der Ofen durch die Erschütterung zu Grunde geht, beim höheren Hängen, dafs die Gicht zerstört wird.

Dies ist allerdings sehr problematisch. Man kann mit Recht einwenden, dafs bei hohem Hängen das Herabstürzen der Beschickung in dem nach unten erweiterten Schachtprofil mit gröfserer Gewalt erfolgt als beim tiefen Hängen, bei welchem die noch zusammengekitteten Massen in sich einen Widerstand entgegensetzen und die schiefe Rastfläche bremst. Es kommt auch ganz darauf an, ob der Hochofen im guten baulichen Zustande ist oder nicht, und letzteres angenommen, wo er geschwächt ist. Wenn es vorkommt, — und es ist mehrfach vorgekommen —, dafs Hochöfen mitten in ungestörtem Betriebe zusammenbrechen infolge von Schachtausfressungen, so kann man auch annehmen, dafs oft eine verhältnismäfsig geringe Erschütterung genügt, um einen Hochofen zum Einsturz zu bringen. In Hattingen ist auch Gestell und Rast auseinandergesprengt.

Solange man nicht verhindern kann, dafs sich Ansätze im Ofen bilden, wird man auch nicht hindern können, dafs sich zuweilen ein Hängen ereignet. Kommt es, so ist man machtlos. Es schützt nach Schillings Bericht ein Langenscher Gasfang auch nicht immer vor Unglücksfällen. Das einzige, das man tun kann, ist die Fürsorge für grofse Standfestigkeit, gute Verankerung und Schachtkühlung an der durch Alkalien* gefährdeten Stelle in etwa Mitte Ofenhöhe.

Wenn Schilling sagt, dafs er unter dem Eindruck des Hattinger Unglücksfalles Achtung vor den alten Rauhgemäuern und Schachtpanzern bekommen habe, so wird diese Äufserung durch die Projektzeichnungen neuerer Hochöfen und durch den Hinweis auf den Burgerschen Panzerofen unterstützt.

---

* Es bleibt wenigstens keine andere Erklärung übrig als die der Steinverschlackung unter Bildung von Alkalisilicaten.

Über die Verhüttung feiner Erze werden wir allerdings nicht immer so hinwegkommen, wie Schilling es ausspricht. Man wird es nicht überall so einrichten können, dafs sie nur einen bescheidenen Anteil am Erzmöller haben. Diese Frage gibt vielen Köpfen zu denken, auch drüben jenseits des Ozeans. Sie wird auch gelöst werden. Darüber vielleicht später einiges.

Seinerzeit hat die von van Vloten angeregte Frage der Hängeerscheinungen einen lebhaften Meinungsaustausch eingeleitet. Möge es hier auch wieder geschehen.

Hochofenbetrieb mit klassiertem Erz.

Die weitaus gröfste Zahl der beim Hochofenbetriebe auftretenden lästigen Erscheinungen kann man auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückführen. Bei der Massenbewegung der Materialien übersieht es der Grofsbetrieb der Hochöfen meistens, der Notwendigkeit der vollkommen gleichmäfsigen Belastung des Schachtquerschnittes Rechnung zu tragen. Um letzteres zu erreichen, genügt es nicht allein, dafs die Gichten an und für sich gleichmäfsig verteilt werden, sondern es ist unerläfslich, dafs dies auch bezüglich der Stückgröfse der Materialien der Fall sei, denn die Beziehungen der Korngröfse des Erzes zur Durchsetzzeit einerseits, sowie die Einwirkung verschiedener Dichte der Lagerung auf Gasdurchzug und Wärmeverteilung anderseits lassen es vollauf begründet erscheinen, diesem Gegenstande vollste Beachtung zu schenken. Die Sorgfalt, welche die älteren Betriebe in dieser Hinsicht beobachteten, ist infolge der gröfseren zu bewältigenden Materialmengen jedoch mehr und mehr zurückgedrängt worden.

Der Schmelzprozefs könnte nur dann annähernd theoretisch verlaufen, wenn die Korngröfse der Materialien, insbesondere des Erzes, eine gleichmäfsige wäre. In Wirklichkeit trifft diese Vorbedingung aber nicht zu und infolgedessen wird der Hauptprozefs der Schmelzarbeit von Nebenprozessen begleitet, die nicht nur unerwünscht, sondern direkt schädlich, weil wärmezehrend, sind. Je gröfser die Verschiedenheit in der Korngröfse ist, desto unangenehmer machen sich diese Nebenvorgänge geltend. Vorbereitung, Reduktion und Kohlung — die Zeit der Gare — steht im geraden Verhältnis zu der Korngröfse. Das kleine Korn ist genötigt, die Gare des grofsen abzuwarten, unnötig im Schachte zu liegen, um in der Wartezeit vielleicht wiederholt entkohlt, verbrannt und geschmolzen zu werden, und dann im Wege direkter Reduktion den Werdegang zum Roheisen abermals durchzumachen. Eine unregelmäfsige Verteilung führt Anhäufungen gleicher Stückgröfsen herbei. Kommen derartige Anhäufungen von Materialien kleinster Korngröfse vorzeitig zum Schmelzen, so entstehen leicht Schlackenfrischprozesse an der Wand, wo der gröfste Wärmeaufstieg stattfindet, und diese bilden dann die Veranlassung zur Verzögerung des Gichtenwechsels und zum Hängen der Gichten. Anhäufungen von Erz gröfster Korngröfse werden anderseits leicht von Rohgangerscheinungen begleitet. Diese verschiedenen Vorgänge endigen schliefslich in einen gegenseitigen Ausgleich, sobald die Verflüssigung eintritt, was aber nur durch einen Überschufs an Brennstoff ermöglicht wird. Das Resultat wird naturgemäfs kein gleichmäfsiges sein können und noch weniger vom wirtschaftlichen Standpunkt aus befriedigen. Liegt ein gutes Gemenge der Korngröfsen vor, so werden zwar diese Reaktionen ähnlich verlaufen, nur mit dem grofsen Unterschiede, dafs sie nicht konzentriert auftreten und der Ausgleich somit glatter verläuft.

Eine weitere Forderung für befriedigende Schmelzarbeit besteht darin, dafs die Gichten nicht nur in sich, sondern auch untereinander gleichartig sind. Das an die Hütte gelieferte Erz ist ein ungleiches Gemenge verschiedener Korngröfsen, was bei gewissen Erzgattungen besonders stark in die Erscheinung tritt. Die grofsen und schweren Stücke haben das Bestreben, das Gemisch zu verlassen, in demselben durchzusinken und an den Böschungen der Sturzhaufen vorzurollen. Mit der Zunahme der Transportbewegung schreitet diese Entmischung stetig fort und zum Schlufs findet sich in dem an der Hütte zum Gebrauch lagernden Erzvorrate das meiste grofse Stückerz in und am Fufse der Erzhaufen, mögen sie frei oder in Speichern gelagert sein. Von diesem untersten Teile des Vorrates weg wird das Erz zu Gicht oder Möller gebracht und damit für schwer zu beseitigende Unregelmäfsigkeiten im Betrieb die Ursache geschaffen. Eine verläfsliche Überwachung ist nicht leicht durchführbar, zumal aus den geschlossenen Speichern; überdies verbirgt sich das Grofsstückige oft unter der Decke des Kleinstückigen, so dafs die Arbeit des Einfüllens wie auch der Inhalt des beladenen Erzwagens nicht gut kontrolliert werden kann. Der Möller ist eine Mischung der Korngröfsen in der Regel nur insofern, als die eine oder die andere Erzsorte gröfser oder kleinstückiger

ist. Das Gemenge sollte aber derart hergestellt werden, dafs innerhalb jeder Erzgattung die Kornmischung eine gleichartige ist. Das ist aber oft nicht der Fall. Gelangt das Erz vom Vorrat direkt zur Gicht der Hochöfen, dann sind die erwähnten Störungen unausbleiblich. Die Erzgicht verteilt sich auf eine Anzahl Wagen und die Folge davon ist, dafs einige derselben in der Hauptsache das grofse, die anderen das kleine Korn aufgeladen erhalten. Bei der leidigen Gewohnheit der meisten heimischen Werke, in der Runde zu gichten, ist es wiederum nicht ausgeschlossen, dafs beispielsweise die Wagen mit dem grofsen Korn nebeneinander angefahren werden, was zur Folge hätte, dafs das Stückerz einseitig in die Gicht zu liegen kommt. Durch das Auseinanderziehen der Charge im Umkreise der Ofengicht — ein faktischer Übelstand dieser Begichtungsart — werden die Unregelmäfsigkeiten noch weiter verschärft. Je gröfser der Ofen, je weiter die Gicht, desto gröfser wird der Spielraum für derartige Fehler.

Viele Ingenieure sind der Ansicht, dafs ein grofser Ofen alles leichter verdauen kann. Das ist oft ein fataler Irrtum. Die regelmäfsige Verteilung der Materialien über einen grofsen Schachtquerschnitt wird viel gröfsere Sorgfalt erfordern, als wenn diese Fläche kleiner ist. In einem engeren Schachte, wo die Stoffe dichter an- und durcheinander lagern, werden sich manche Fehler der Begichtung eher ausgleichen, und die Empfindlichkeit jedes Ofens ist dieselbe, sei er klein oder grofs. Die zentrale Bestreuung des Verschlufskegels der Gicht ist wohl jeder anderen Begichtungsart vorzuziehen, geschehe sie nun mit einzelnen Wagen oder mittels eines gut gebauten Sammelfasses über dem Konus. Doch genügt schliefslich jede Begichtungsart den zu stellenden Anforderungen, wenn das zu verteilende Material gleichartig ist. Aufgabe wäre es deshalb, Ordnung in die verschiedenen Erzgemenge zu bringen, bevor sie in die Gicht gelangen, und zwar nicht mit halben Mafsregeln. Es würde für diesen Zweck beispielsweise nicht hinreichen, Aufseher zu bestellen, welche auf Ordnung zu sehen hätten, sondern es mufs eine mechanisch durchgeführte Klassierung stattfinden, von welcher aus Möller oder Gichten derart passend zusammengesetzt werden können, dafs sie die oberste Bedingung eines flotten Hochofenbetriebes: vollkommen gleichmäfsige Belastung des Schachtquerschnittes, erfüllen. Erst sichten, dann gichten! Es kann sein, dafs die Klassierung des Erzes als eine umständliche Mehrarbeit für den Hochofenbetrieb aufgefafst wird, aber es ist nicht so arg damit, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Die Klassierung läfst sich schon mit der Aufspeicherung der Erze verbinden und es genügt hierfür der Einbau von Rättern in die Erzspeicher und in den allermeisten Fällen eine Sortierung in zwei Klassen. Damit wird schon das Gröfste ausgeschieden und eine regelrechte Aufteilung desselben auf die Wagen oder Gichten leicht bewerkstelligt. So unscheinbar diese Mafsregel erscheinen mag, so überraschend ist ihre Wirkung auf den Ofengang. Es wird natürlich nicht notwendig sein, jede Erzsorte zu klassieren, sondern nur diejenigen, welche grofse Unterschiede der Korngröfsen aufweisen. Alle für diesen Zweck aufgewendeten Mühen und Unkosten werden in vervielfachtem Mafse als Gewinn hereingebracht. Nachstehend einige Beispiele dafür.

Meiner Leitung unterstanden vor Jahren zwei Öfen durchaus gleicher Verhältnisse in Bau, Ausrüstung und Schmelzmaterial. Ofen A arbeitete mit gewöhnlichem entmischtem Erz, Ofen B mit in zwei Klassen gesichtetem Erz. Gegichtet wurde bei beiden mit Konus. Ofen A hatte stets mit Störungen zu kämpfen, seine Ergebnisse waren mittelmäfsig, wenn auch nicht anormal im Vergleich zu den anderen Öfen des Reviers. Die Erzeugung betrug 0,6 t f. d. Kubikmeter. Ofen B lief jahraus jahrein bei gleicher Marke regelmäfsig wie eine Uhr mit 1 t Erzeugung und 21 % geringerem Brennstoffaufwand. Hier und da kam es vor, dafs dieser Ofen auch mit unklassiertem Erz beschickt werden mufste, und stets stellten sich dann alle die Widerwärtigkeiten ein, welche den Betrieb mit entmischtem Erz begleiten.

Ein andermal übernahm ich drei Öfen, deren Betriebsanstände einen gewissen Ruf genossen. Es wurde Vorsorge getroffen, das Erz halbwegs zu klassieren, und in wenigen Wochen verdoppelten die Öfen ihre frühere, allerdings etwas magere Erzeugung. Derselbe Vorgang trat in einem dritten Falle ein, wobei mit halbklassiertem Erz die Tageserzeugung von 60 auf 100 t gebracht wurde. In allen diesen Fällen wurde Erz mit sehr unterschiedlicher Stückgröfse verarbeitet. Eine vollkommene Sichtung war nur bei dem genannten Ofen B möglich.

Mit einer regelrechten Mischung der Erze entfallen somit viele wärmeverzehrende und die Schmelzarbeit schwächende Einflüsse, die gesamte Wärmemenge wird ihrer eigentlichen Bestimmung zugeführt, und dies kommt in einer vorher nicht gekannten Regelmäfsigkeit des Ofenganges, der Höhe der Erzeugung und gröfserer Wirtschaftlichkeit des gesamten Betriebes zum Ausdruck.

E. Belani.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen.

Neunkirchen, den 10. Juni 1903.
Bez. Trier.

Geehrte Redaktion!

Infolge verschiedener, durch meinen inzwischen vollzogenen Stellungswechsel verursachter Abhaltungen komme ich leider erst heute zur Erledigung Ihres Geehrten vom 6. April d. J., dem Sie eine Abschrift des von Hrn. A. B. Chantraine-Maubeuge dort eingegangenen und von Ihnen in Heft 11 Seite 693 veröffentlichten Schreibens vom 3. April beizufügen die Freundlichkeit hatten.

Ich habe mich inzwischen bei der von Hrn. A. B. Chantraine selbst angeführten Firma „Compagnie des Mines, Fonderies et Forges d'Alais" (Gard) in dieser Angelegenheit erkundigt und um Einsendung einer Zeichnung der von Hrn. A. B. Chantraine projektierten Umsteuerungsglocke gebeten. Die eingegangene Zeichnung bestätigt die in meinem Ergebenen vom 8. April ausgesprochene Vermutung, dafs Hr. Chantraine wohl nur eine Luftumschalteglocke mit 3teiligem Wechselkreuz, nicht aber eine Gasumschalteglocke, von der ich in meiner Zuschrift vom 7. März ausschliefslich spreche, projektiert und gebaut haben dürfte, und möchte ich an dieser Stelle nur noch bemerken, dafs Hr. Chantraine ebensowenig wie ich das Recht hat, sich für den Erfinder des 3teiligen Wechselkreuzes (nicht 3teiligen Umschaltungsglocke) zu halten, da dasselbe z. B. hier ebenfalls nur bei Luftumschalteglocken bereits seit mehr als 15 Jahren in Verwendung steht. Meine Vermutung dachte ich damit begründen zu können, dafs sich Hr. Chantraine die Gasumschalteglocke mit 3teiligem Wechselkreuz, deren Vorteile schon aus der Konstruktionszeichnung erkennbar sind, ebenso wie ich hätte schützen lassen.

Indem ich um gefällige Aufnahme dieser Zeilen in Ihre geschätzte Zeitschrift bitte und hierfür im voraus bestens danke, zeichne ich

Hochachtend

Desiderius Turk.

* * *

Mülheim a. d. Ruhr, den 5. Juni 1903.

Geehrte Redaktion!

Heft 11 von „Stahl und Eisen" enthält auf Seite 690 ff. einen Artikel, worin Hr. Adolf Nägel aus Döhlen eine neue Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen beschreibt und sich als Erfinder bezeichnet. Ich gestatte mir, darauf zu bemerken, dafs die Ventilanordnung, wie sie von Hrn. Nägel als Zusatz-Patent angemeldet wurde, mir bereits im Jahre 1901 unter Nr. 126 294 patentiert worden ist und lautet der Patent-Anspruch wie folgt: „Ventilanordnung für Regenerativöfen mit zwei Zugangsventilen für das Betriebsgas und zwei Abgangsventilen für die Abgase in umschaltbarer Verbindung miteinander, dadurch gekennzeichnet, dafs die Zugangsventile in einem gemeinschaftlichen Gaskasten und die Abgangsventile in einem zweiten besonderen Gaskasten untergebracht und diese Gaskasten getrennt in beliebiger Entfernung voneinander angeordnet sind." Ich habe das Ventil in meinem eigenen Werke s. Zt. in Betrieb gesetzt und ausprobiert, jedoch lege ich auf vorstehende Veröffentlichung nur Wert der Erfinder-Prioritätsrechte halber, da in der Praxis meinem neuen Ventil mit drehbarem Cylinder, D. R.-P. Nr. 128 302, aus technischen und pekuniären Gründen von den Hüttenwerken der Vorzug gegeben wird.

Hochachtungsvoll!

Albert Fischer,

i. F. Fischer, Kürth & Demmler.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Apparat zur Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl.

Von A. Kleine in Mülheim a. d. Ruhr.

Ein häufig angewandtes Verfahren, den Schwefelgehalt in Eisen und Stahl zu bestimmen, beruht bekanntlich darauf, dafs man die Probe in Salzsäure löst und den entwickelten Schwefelwasserstoff in der Lösung eines Metallsalzes auffängt. Die hierzu benötigten Kolben sind vielfach mit Gummistopfen versehen, welche Durchbohrungen zum Durchleiten des Gases haben. Diese Stopfen werden indessen nach nicht sehr langem Gebrauch von den Säuredämpfen angegriffen und schrumpfen so zusammen, dafs sie keine Sicherheit mehr für zuverlässige Abdichtung des Apparates bieten.



Um diesem Übelstande abzuhelfen, werden neuerdings Apparate empfohlen, an denen die Gummistopfen durch Schliffe ersetzt sind. Bei diesen hat man darauf zu achten, dafs nach Beendigung des Erhitzens die Schliffe sofort aus dem Kolbenhalse entfernt werden, weil sie sonst festklemmen. Trotz dieser Vorsicht kommt es leicht vor, dafs, wenn man mehrere Apparate im Gebrauch hat, sich die Schliffe so festsetzen, dafs sie nur mit grofser Mühe entfernt werden können und die Kolben bei dieser Operation zerbrechen. Ich habe daher den von mir konstruierten Kolben für Kohlenstoffbestimmungen* abgeändert, um denselben für Schwefelbestimmungen brauchbar zu machen. Bei dem in der Abbildung wiedergegebenen neuen Apparat *A* sind die oben geschilderten Nachteile beseitigt, indem die Schliffe gekühlt werden. Die entwickelten Gase nehmen den Weg bei *F* durch ein im Kühler eingeschmolzenes Schlangenrohr; dadurch werden die Säuredämpfe zur vollständigen Kondensation gebracht. Da zum Lösen eine kleine Flamme genügt, bedarf es keines fliefsenden Kühlwassers, sondern ist es nur erforderlich, den Kühler vorher mit kaltem Wasser zu füllen. Man braucht also nicht für jeden Apparat besondere Kühlwasseranschlüsse und Abflüsse.

Ein zweiter Übelstand der früheren Apparate ist der, dafs die Absorptionsflüssigkeit leicht bei einer Abkühlung des Kolbens in die Lösungsflüssigkeit zurücksteigt, wodurch die Bestimmung, in vielen Fällen auch der Kolben, verloren ist. Um diesen Fehler zu beseitigen, konstruierte ich den gleichfalls in der Abbildung wiedergegebenen Absorptionskolben *B*, bei welchem ein Zurücksteigen der Absorptionsflüssigkeit ausgeschlossen ist und in den von beiden Seiten Gase eingeleitet werden können, ohne die Flüssigkeit herauszudrücken.

Die Anwendung des Apparates ist folgende: Nachdem in den Absorptionskolben *B* etwa 50 ccm ammoniakalische Cadmiumlösung gebracht sind, und derselbe mit einem Stopfen verschlossen worden ist, wird in den Ansatz *C* geblasen, wobei die Lösung 30 bis 35 mm in *D* aufsteigen mufs. Sollte dieselbe die vorgeschriebene Höhe nicht erreichen, so setzt man noch einige Kubikcentimeter zu. Hierauf wird der Absorptionskolben mit dem Lösungskolben verbunden, in dem 10 g Stahl oder 5 g Roheisen sich befinden. Nach Zugabe von 100 ccm Wasser und 70 ccm konz. Salzsäure durch den Scheidetrichter *E* wird eine kleine Flamme unter den Lösungskolben gebracht. Nachdem alles gelöst ist, wird das ausgeschiedene Schwefelcadmium abfiltriert (Auswaschen ist zwecklos), das Filter in einem mit kaltem Wasser halb gefüllten Becherglase von 200 ccm Inhalt und 120 mm Höhe zerrührt und nach Zugabe von 2,5 ccm Stärkelösung und verdünnter Salzsäure (850 ccm Wasser und 300 ccm konz. Salzsäure) sofort mit Jodlösung titriert, bis die bekannte Blaufärbung eintritt. Um Verluste durch Entweichen von Schwefelwasserstoff zu vermeiden, geschieht das Titrieren zweckmäfsig in folgender Weise: Man stellt das Becherglas unter die Bürette, in welcher sich die Jodlösung befindet, öffnet den Hahn derselben, je nachdem mehr oder weniger Schwefel vorhanden ist, schüttet etwa 75 ccm von der oben erwähnten Salzsäure hinzu und titriert zu Ende. Diese Manipulation erfordert etwas Übung, ist indessen leicht und ohne Verluste zu verursachen auszuführen.

Die Jodlösung enthält zweckmäfsig 7,928 g Jod und 25 g Jodkalium in einem Liter Wasser (1 ccm = 1 mg Schwefel). Dadurch wird jedes Rechnen überflüssig und Rechenfehler werden vermieden. Die Cadmiumlösung wird wie folgt hergestellt: 20 g Cadmiumsulfat werden in 400 ccm Wasser gelöst und zur Lösung 600 ccm Ammoniak (0,96) zugegeben. Zur Herstellung der Stärkelösung werden 5 g Stärke in 500 ccm Wasser 3 bis 4 Stunden lang gekocht. Zur besseren Haltbarkeit wird eine Messerspitze Salicylsäure während des Kochens zugegeben und das verkochte Wasser wieder ersetzt.

* Vergl. „Stahl und Eisen", Jahrgang 1902 Heft XI S. 614.

Die Resultate stimmen genau mit denen der gewichtsanalytischen Methode überein. Bei höherem Schwefelgehalt wiegt man am besten entsprechend weniger ein, so dafs nicht mehr wie 10 ccm Jodlösung verbraucht werden. Wegen ihrer Einfachheit und Schnelligkeit eignet sich diese Methode ganz besonders für Betriebsanalysen. Die einzelne Bestimmung dauert bei Anwendung feiner Späne nicht länger als eine Stunde, und es können von einem Laboranten bis 60 Bestimmungen an einem Tage gemacht werden, falls 15 Apparate im Gebrauch sind. Auf besonderen Wunsch kann auch der Scheidetrichter mit Schliffstück zum Durchleiten von Kohlensäure oder Wasserstoff versehen und der Lösungskolben aus Jenaer Glas hergestellt werden. Lösungskolben sowie Absorptionskolben sind von Ströhlein & Co., Fabrik chemischer Apparate in Düsseldorf, zu beziehen.

Mafsanalytische Arsenbestimmung.

Mit der oben erwähnten Jodlösung läfst sich auch Arsen auf folgende Weise bestimmen:

Das nach der Destillationsmethode* erhaltene Schwefelarsen wird, nachdem dasselbe mit kaltem Wasser ausgewaschen (Prüfung mit Silberlösung), in Ammoniak gelöst und das Filter mit heifsem Wasser ausgewaschen. Zu der Lösung gibt man 50 ccm von der oben beschriebenen Cadmiumlösung und läfst dieselbe einige Zeit stehen, bis sich das gebildete Schwefel-Cadmium abgesetzt hat. Dieses wird filtriert, auf dem Filter mehrere Male mit kaltem Wasser ausgewaschen und wie oben mit Jodlösung titriert. 1 ccm Jodlösung = 0,00156 g As.

Damit man genaue Resultate erhält, empfiehlt es sich, das Mitreifsen von Eisenchlorid, welches bei der Fällung mit Schwefelwasserstoff zur Bildung von Schwefel Veranlassung gibt, möglichst zu vermeiden. Das Destillat mufs daher farblos sein, was erreicht wird, indem man nicht zu kleine Destillationskolben, wenigstens solche von 750 ccm Inhalt, anwendet.

Die Vorzüge dieser mafsanalytischen Methode andern gegenüber bestehen darin, dafs man keine besondere Lösung braucht und schon vor dem Titrieren den Gehalt an Arsen ungefähr beurteilen kann. *A. Kleine*-Mülheim a. d. Ruhr.

Die Anwendung von Flufssäure in Eisenhüttenlaboratorien.

Rudolf Fried empfiehlt die Anwendung von Flufssäure bei analytischen Arbeiten, namentlich um Spezialeisensorten rascher in Lösung zu bringen. Zunächst behandelt er die Analyse von Ferrosilicium. Zur Bestimmung des Phosphors im Ferrosilicium kann der Aufschlufs mit Königswasser, mit Kaliumchlorat und Salzsäure oder mit Bromsalzsäure vorgenommen werden. Zum Vergleich der neuen Methode wurde die Bromsalzsäuremethode benutzt und wie folgt ausgeführt. 1 g feingepulvertes Material wird 6 bis 12 Stunden mit warmer Bromsalzsäure behandelt, die Lösung verdampft, mit Salzsäure aufgenommen, die Kieselsäure abfiltriert. Das Filtrat dampft man mit konzentrierter Salpetersäure bis zur Sirups-Konsistenz ab, versetzt mit Ammoniummolybdat und Ammonnitrat, läfst 1 Stunde bei 40 bis 50° stehen, filtriert, löst den Phosphorniederschlag mit Ammoniak (1 : 3), dampft im gewogenen Porzellanschälchen ein und wägt. Die Bestimmung dauert mindestens zwei Tage. Das Lösen geht nun wesentlich rascher vor sich, wenn man Salpetersäure (1,2 spez. Gew.) benutzt und dieser etwas Flufssäure zusetzt, worauf früher schon Ibottson und Brearley hingewiesen hatten. Man übergiefst 1 g Ferrosilicium mit 25 bis 30 cc Salpetersäure und setzt 1 bis 1½ cc Flufssäure hinzu, später erwärmt man etwas. Das Lösen dauert nur 2 bis 5 Minuten. Zu der kochend heifsen Flüssigkeit setzt man konz. Permanganatlösung bis zur Rotfärbung, kocht bis zum Verschwinden der Farbe, löst das ausgeschiedene Mangansuperoxyd in einigen Tropfen konz. Salzsäure, verdampft zur Sirupskonsistenz, verdünnt, filtriert, engt das Filtrat wieder ein und verfährt nach dem Versetzen mit Ammonmolybdat und Ammonnitrat wie vorher. Die erhaltenen Vergleichszahlen gaben für die Flufssäuremethode höhere Werte, was daran lag, dafs bei der Bromsalzsäuremethode durch ungenügende Oxydation ein Teil des Phosphors der Fällung sich entzog. Wurde jedoch bei der Bromsalzsäuremethode vor dem Fällen mit Molybdän mit Permanganat oxydiert, das Mangansuperoxyd in Salzsäure gelöst und weiter verfahren wie oben, so wurden sehr gut übereinstimmende Werte erhalten. Nach der neuen Methode lassen sich 10 Bestimmungen in 6 Stunden ausführen, der Rückstand ist phosphorfrei. Es ist nicht zu empfehlen, mehr Flufssäure zu verwenden als oben angegeben. Fried gibt auch eine Versuchsreihe mit Resultaten, welche nach der Flufssäuremethode erhalten sind, wobei jedoch der Phosphor durch Titration des Phosphormolybdats mit Natronlauge und Schwefelsäure bestimmt wurde. Diese Methode gibt weniger scharfe Resultate, ist aber als Betriebsmethode vollauf geeignet, die Bestimmung dauert nur 2 bis 2½ Stunden.

Zur Bestimmung des Mangans löst man 4 g der Substanz in Salzsäure unter Zusatz von 5 bis 7 cc Flufssäure. Für genauere Bestimmungen filtriert man den Rückstand ab, oxydiert das Filtrat mit konz. Salpetersäure und raucht mit 20 cc Schwefelsäure (1 : 1) ab, nimmt mit Wasser auf und titriert nach Volhard; für Betriebsproben

* Siehe Ledebur, Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien, 5. Auflage.

* „Zeitschr. für angew. Chemie" 1903, 16, 176.

kann man die Titration umgehen. Ebenso löst man zur Kupferbestimmung 5 g in Salzsäure und 6 bis 8 cc Flufssäure, filtriert und fällt mit Schwefelwasserstoff. Zur Ermittlung des Eisengehaltes löst man nur 1 g unter Zusatz von 1 bis $1^1/_2$ cc Flufssäure, filtriert und titriert nach Reinhardt, der Rückstand enthält nur noch Spuren von Eisen. Der Gesamtkohlenstoff im Ferrosilicium kann durch Aufschliefsen im Chlorstrome und nachherige Verbrennung des Rückstandes mit Sauerstoff oder Chromschwefelsäure oder durch direkte Verbrennung im Corleifs-Kolben erreicht werden. Für die Graphitbestimmung gab es bisher noch keine Methode. Fried löst 2 g der Probe in etwa 35 cc Salpetersäure (1,2) und 8 cc Flufssäure bei 60°, verdünnt sofort nach der Lösung, läfst $^1/_2$ Stunde lauwarm stehen, filtriert über Asbest und verbrennt im Corleifs-Kolben. Durch Versuche an anderen Roheisensorten mit der Flufssäure-Aufschliefsung ergab sich, dafs die Übereinstimmung mit der von Ledebur angegebenen Methode ohne Flufssäure genügend gut ist. Nimmt man mit Salz- und Flufssäure die Lösung vor, so ergeben sich etwas höhere Resultate, wie auch sonst mit Salzsäure. Das Silicium ist natürlich in einer gesonderten Probe ohne Flufssäure zu bestimmen.

Für gewöhnliche Roheisensorten kommt die Flufssäuremethode nur für die Phosphorbestimmung in Betracht. Für Betriebsproben empfiehlt Fried folgende Schnellmethode: 1 g Probe wird in Salpetersäure mit 5 bis 6 Tropfen Flufssäure gelöst, mit Permanganat oxydiert, Mangansuperoxyd in Salzsäure gelöst und ohne zu glühen filtriert; bei Ferromangan, Spiegeleisen, Puddeleisen hinterbleibt meist kein Rückstand, so dafs die Lösungen direkt gefällt werden können. Für Betriebsproben kann man auch ohne Filtration die Phosphorsäure titrieren, nur ist der Umschlag schwieriger zu erkennen. Auch zum Aufschliefsen von Schlacken ist die Verwendung von Flufssäure sehr vorteilhaft.

Die Menge der anzuwendenden Flufssäure richtet sich nach dem Siliciumgehalt der Probe, für 1 g Substanz mit 12 % Silicium genügt 1 cc Flufssäure. Es ist nicht einmal nötig, den Aufschlufs in Platin vorzunehmen, die Haltbarkeit der Gläser wird durch den öfteren Gebrauch kaum beeinflufst, wenn dieselben natürlich auch blind werden.

Die Volumetrie des Eisens mit Natriumthiosulfat.

Veranlafst durch eine abfällige Kritik W. Gintls bespricht A. E. Haswell* seine früher veröffentlichte Modifikation der Oudemannschen Eisentitration und bringt Zahlen als Beleg für die Brauchbarkeit der Methode. Das Verfahren beruht darauf, dafs eine mit einigen Tropfen konzentrierter Salzsäure und mit einigen Tropfen eisenfreier Kupfersulfat- oder Chloridlösung versetzte Eisenoxydlösung mit so viel 10 % Natriumsalicylatlösung vermischt wird, bis der höchste Grad der Violettfärbung erreicht ist. Man reduziert das Eisenoxyd zu Oxydul durch Natriumthiosulfat, indem man bis farblos titriert. Ein kleiner Überschufs von Thiosulfat wird mit eingestellter Kaliumbichromatlösung zurückgemessen, bis eine ganz schwache Violettfärbung eintritt. Am besten vermeidet man einen grofsen Überschufs von Salzsäure. Haswell ersetzt jetzt das Bichromat zum Zurücktitrieren durch eine Eisenoxydlösung, dabei zeigt ebenfalls die eintretende Blaufärbung das Ende der Reaktion an. Die Resultate sind befriedigend.

* „Z. f. angew. Chem." 1903, 15, 1265.

Schnelle Methode zur Bestimmung von Schwefel in Kohlen und Koks.

Parr* hat schon früher nachgewiesen, dafs der Rückstand, welcher beim Verbrennen von Koks oder Kohle mit überschüssigem Natriumsuperoxyd bleibt, fast vollständig in verdünnter Säure löslich ist. C. Sundstrom** hat nun diese Methode für die Schwefelbestimmung nutzbar gemacht. Bei dem schwerer verbrennlichen Koks kann die Verbrennung in einem 30 cc fassenden Nickeltiegel vorgenommen werden, bei Kohle aber geht die Oxydation mit explosiver Heftigkeit vor sich. Sundstrom nimmt sie deshalb in einer besonders konstruierten Bombe vor. Man mischt 0,7 g Substanz mit 18 g trocknem Natriumsuperoxyd. Im Tiegel wird die Reaktion durch einen Zünder aus nitrierter Baumwolle, in der Bombe mit Hilfe des elektrischen Stromes vorgenommen. Der verbleibende Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure ausgezogen, und im Filtrat die Schwefelsäure gefällt.

Die Jodometrie von Ferrosalzen.

Soll die Duflos-Mohrsche Ferrisalztitration mit Jod quantitativ verlaufen, so ist, wie Seubert gezeigt hat, reichliches Vorhandensein von Jodwasserstoff oder von Wasserstoff-Jonen nötig. E. Rupp*** versucht nun, Ferrosalze mit Jod zu titrieren; hierzu mufs das Gemisch möglichst jodwasserstofffrei gehalten werden, wozu sich am besten Natriumkaliumtartrat eignete. Man arbeitet wie folgt: Ein abgemessenes Volumen überschüssiger Jodlösung wird in einer Glasstöpselflasche mit einer konzentrierten wässrigen Lösung von etwa 5 g Natriumkaliumtartrat versetzt, und hierzu ein

* „J. Amer. Chem. Soc." 1900, 22, 646.
** „ „ „ „ 1903, 25, 184.
*** Berichte 1903, 36, 164.

entsprechendes Volumen der neutralen oder annähernd neutralisierten Ferrosalzlösung gegeben. Nachdem man 3 bis 5 Stunden wohlverschlossen bei Zimmertemperatur und vor Licht geschützt stehen gelassen, wird mit Thiosulfat zurücktitriert. Bei Gemischen aus Ferro- und Ferrisalz titriert man erst das Ferrosalz wie oben, eine andere Probe säuert man an, oxydiert mit Permanganat bis zur Rotfärbung, setzt ein Körnchen Oxalsäure, dann 5 g Jodkalium zu, läfst 1/2 Stunde stehen und titriert nach Mohr mit Thiosulfat zurück. Die Differenz beider Jodwerte gibt das vorhandene Eisenoxyd. Die Methode dürfte mehr theoretisches als praktisches Interesse haben.

Die Eisenbahnen der Erde.

(1897 bis 1901.)

Das kürzlich erschienene Heft 3 des „Archivs für Eisenbahnwesen" enthält einen Artikel über die Eisenbahnen der Erde in den Jahren 1897 bis 1901, dem wir die wichtigsten Angaben entnehmen:

Die Eisenbahnlänge der Erde hat im Anfang des neuen Jahrhunderts wieder stärker zugenommen, als in den letzten Jahren des vorhergehenden. Die im Betrieb befindlichen Eisenbahnen hatten am Schlufs des Jahres 1901 nach der nachstehenden Übersicht eine Ausdehnung von 816 755 km, also eine Länge, die das Zwanzigfache des Erdumfangs am Äquator (40 070 km) noch um mehr als 15 000 km und das 2$^{1}/_{10}$fache der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde (384 420 km) um nahezu 10 000 km übertrifft. Die angegebene Länge bezeichnet die Bahn-, nicht die Geleiselänge, und umfafst nur die sogenannten Hauptbahnen sowie die für öffentlichen Verkehr bestimmten voll- und schmalspurigen Nebenbahnen.

Von den einzelnen Erdteilen steht in Bezug auf Eisenbahnlänge Amerika mit 410 630 km obenan. Unter den einzelnen Staaten besitzen die Vereinigten Staaten von Amerika das gröfste Netz — 317 354 km. An zweiter Stelle steht das Deutsche Reich mit 52 710 km. In Bezug auf die Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, das heifst das Verhältnis der Eisenbahnlänge eines Landes zu seiner Flächengröfse, steht das industriereiche, dichtbevölkerte Königreich Belgien mit 22 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche obenan. Danach folgt das ebenfalls sehr industrielle und stark bevölkerte Königreich Sachsen mit 19,2 km auf 100 qkm. Von den aufsereuropäischen Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika die gröfste Dichtigkeit mit 4,1 km Eisenbahn auf 100 qkm. Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist unter den europäischen Ländern am gröfsten in Schweden, wo 22,7 km Eisenbahn auf je 10 000 Einwohner kommen. In einzelnen aufsereuropäischen Ländern, in denen sich bei geringer Bevölkerung schon ein ausgedehnteres Eisenbahnnetz findet, ist diese Verhältniszahl wesentlich gröfser. Der Zuwachs, den die Eisenbahnen in der Zeit vom Schlusse des Jahres 1897 bis dahin 1901 erhielten, beträgt 83 265 km oder 11,4 %. Dieser Zuwachs war 1896 bis 1900: 73 927 km, 1895 bis 1899: 71 723 km. Den gröfsten Zuwachs lieferte Amerika mit 29 068 km, wovon 20 609 km auf die Vereinigten Staaten entfielen. Nahezu der gleiche Zuwachs wie in Amerika — 27 612 km — findet sich in Europa. Der Zuwachs in Afrika ist mit 6988 km zwar nicht an sich, aber doch im Verhältnis zu der im Jahre 1897 vorhanden gewesenen Eisenbahnlänge — 44,1 % — bedeutend.

Zur Berechnung der annäherungsweise verwendeten Anlagekosten wurden Angaben über die in verschiedenen Ländern auf die Eisenbahnen verwendeten Geldbeträge zusammengestellt und zwar getrennt für Eisenbahnen in Europa und in aufsereuropäischen Ländern. Diese Trennung ist notwendig, weil der überwiegende Teil der Eisenbahnen in Europa in der gesamten Anlage weit sorgfältiger ausgeführt und wesentlich besser mit Doppel- und Nebengeleisen, Sicherheitseinrichtungen, Betriebsmitteln u. s. w. ausgestattet ist, als die Eisenbahnen in den aufsereuropäischen Ländern. Die durchschnittlichen Kosten eines Kilometers Bahnlänge in Europa ergeben sich danach zu 292 448 ℳ, für die aufsereuropäischen Länder zu 146 877 ℳ. Die Kosten für die am Schlufs des Jahres 1901 in Europa im Betrieb gewesenen Eisenbahnen ergeben sich zu

290 816 × 292 448 = ...	85 048 557 568 ℳ
und für die Eisenbahnen in den aufsereurop. Ländern zu 525 939 × 146 877 = . .	77 248 342 503 „
zusammen Anlagekapital der Eisenbahnen der Erde am Schlufs des Jahres 1901 .	162 296 900 071 ℳ

oder rund 162$^{1}/_{3}$ Milliarden Mark.

Eine Rolle von Zwanzigmarkstücken, die diesen Betrag enthielte, würde eine Länge von etwa 11 300 km haben, und zur Verladung dieses Betrages, ebenfalls in Zwanzigmarkstücken, würden etwa 6500 Eisenbahnwagen von je 10 000 kg Tragfähigkeit erforderlich sein.

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1897 bis zum Schlusse des Jahres 1901 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröfse und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres 1897	1898	1899	1900	1901	Zuwachs von 1897–1901 im ganzen (7–3)	in Prozent (8 . 100 / 3)	Der einzelnen Länder Flächengröfse qkm	Bevölkerungszahl	Es trifft Ende 1901 Bahnlänge auf je 100 qkm	10 000 Einw.
		Kilometer					Kilometer	%	(abgerundete Zahlen)		Kilometer	
	I. Europa.											
1	Deutschland: Preufsen	28 498	29 559	30 217	30 801	31 668	3 170	11,1	348 600	34 473 000	9,1	9,2
	Bayern	6 283	6 520	6 605	6 747	6 774	491	7,8	75 900	6 176 000	8,9	11,0
	Sachsen	2 752	2 785	2 823	2 853	2 885	133	4,8	15 000	4 202 000	19,2	6,9
	Württemberg	1 632	1 632	1 683	1 721	1 890	258	15,8	19 500	2 169 000	9,7	8,7
	Baden	1 861	1 890	1 913	1 957	2 071	210	11,3	15 100	1 868 000	13,7	11,1
	Elsafs-Lothringen	1 735	1 771	1 796	1 821	1 891	156	9,0	14 500	1 719 000	13,0	11,0
	Übrige deutsche Staaten	5 355	5 403	5 471	5 491	5 531	176	3,3	52 100	5 760 000	10,6	9,6
	Zusammen Deutschland	48 116	49 560	50 511	51 391	52 710	4 594	9,5	540 700	56 367 000	9,7	9,4
2	Österr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	33 668	35 113	36 275	36 883	37 492	3 824	11,4	676 500	47 118 000	5,5	8,0
3	Grofsbritannien und Irland	34 485	34 668	35 015	35 186	35 462	977	2,8	314 000	41 450 000	11,3	8,5
4	Frankreich	41 343	41 704	42 215	42 827	43 657	2 314	5,6	536 400	38 962 000	8,1	11,3
5	Rufsland europ., einschl. Finnland (2793 km)	40 262	42 535	46 442	48 460	51 409	11 147	27,7	5 390 000	105 542 000	0,9	4,4
6	Italien	15 643	15 715	15 723	15 787	15 810	167	1,1	286 600	32 475 000	5,5	4,9
7	Belgien	5 904	6 089	6 194	6 345	6 476	572	9,7	29 500	6 694 000	22,0	9,7
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 129	3 164	3 189	3 209	3 257	128	4,1	35 600	5 341 000	9,1	6,1
9	Schweiz	3 646	3 708	3 769	3 783	3 910	264	7,2	41 400	3 325 000	9,4	11,8
10	Spanien	12 916	13 048	13 287	13 357	13 516	600	4,6	496 900	17 961 000	2,7	7,6
11	Portugal	2 362	2 362	2 363	2 376	2 388	26	1,1	92 600	5 429 000	2,6	4,4
12	Dänemark	2 543	2 605	2 840	3 001	3 067	524	20,6	38 500	2 449 000	8,0	12,3
13	Norwegen	1 952	1 981	1 981	2 053	2 101	149	7,6	322 300	2 221 000	0,6	9,4
14	Schweden	10 169	10 240	10 723	11 320	11 588	1 419	13,9	447 900	5 136 000	2,6	22,7
15	Serbien	570	570	578	578	578	8	1,4	48 300	2 494 000	1,2	2,3
16	Rumänien	2 880	3 051	3 091	3 098	3 171	291	10,1	131 300	5 913 000	2,4	5,4
17	Griechenland	952	952	972	972	972	20	2,1	64 700	2 434 000	1,5	4,0
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumelien	2 554	2 569	3 059	3 142	3 142	588	23,0	267 000	9 824 000	1,1	3,2
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	11,0	3,4
	Zusammen Europa	263 204	269 744	278 337	283 878	290 816	27 612	10,5	9 761 300	391 507 000	2,8	7,3
	II. Amerika.											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	296 745	299 911	304 576	311 094	317 354	20 609	6,9	7 752 800	77 295 000	4,1	41,1
21	Britisch Nordamerika (Canada)	26 866	27 161	27 755	28 697	29 435	2 569	9,6	8 768 000	5 339 000	0,3	55,1
22	Neufundland	911	953	953	1 032	1 055	144	15,8	110 800	214 000	1,0	49,3
23	Mexiko	13 685	13 685	13 685	14 573	15 454	1 769	12,9	1 987 300	13 545 000	0,8	11,4
24	Mittelamerika (Guatemala 640 km, Honduras 92 km, Nicaragua 225 km und Costarika 261 km)	1 038	1 041	1 041	1 139	1 218	180	17,3	428 400	2 972 000	0,3	4,1
25	Vereinigte Staaten von Columbien	557	557	557	644	644	87	15,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,4
26	Cuba	1 778	1 825	1 825	1 825	1 825	47	2,6	118 800	1 573 000	1,5	11,6
27	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 043 900	2 445 000	0,1	4,2
28	Dominikanische Republik	188	188	188	188	188	—	—	48 600	504 000	0,4	3,7
29	Vereinigte Staaten von Brasilien	13 941	14 038	14 798	14 798	14 798	857	6,1	8 361 400	14 934 000	0,2	9,9
30	Argentinische Republik	14 755	15 817	16 114	16 369	16 767	2 012	13,6	2 885 600	4 894 000	0,6	34,3
31	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
32	Uruguay	1 605	1 605	1 605	1 841	1 841	236	14,7	178 700	931 000	1,0	19,8
33	Chile	4 286	4 286	4 493	4 586	4 634	348	8,1	776 000	3 314 000	0,6	14,0
34	Peru	1 667	1 667	1 667	1 667	1 667	—	—	1 137 000	4 607 000	0,1	3,6

35	Bolivia	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000		—	1 334 200	2 269 000	0,1	4,4
36	Ecuador	300	300	300	300	300	—		299 600	1 400 000	0,1	2,1
37	Britisch-Guyana	85	85	85	88	120	85	242,9	229 600	295 000	0,05	4,1
38	Jamaika (996), Barbados (93), Trinidad (130), Martinique (224), Portorico (195), Salvador (117 km)	937	995	995	1 057	1 057	120	12,8	—	—	—	—
	Zusammen Amerika	381 567	386 337	392 860	402 171	410 630	29 063	7,6	—	—	—	—
	III. Asien.											
39	Britisch-Ostindien	33 812	35 384	36 188	38 235	40 825	7 013	20,7	5 068 300	294 905 000	0,8	1,4
40	Ceylon	478	478	478	478	478	—	—	63 900	3 687 000	0,7	1,3
41	Kleinasien mit Syrien	2 509	2 509	2 760	2 760	2 760	251	10,0	1 778 200	19 568 000	0,2	1,4
42	Russisches mittelasiatisches Gebiet	1 513	2 525	2 669	2 669	2 669	1 156	76,4	554 900	7 740 000	0,5	3,4
43	Sibirien und Mandschurei	3 801	4 144	6 029	6 200	9 116	5 315	139,8	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
44	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,1
45	Niederländ.-Indien (Java 1914, Sumatra 313 km)	2 082	2 082	2 082	2 094	2 227	145	7,0	599 000	29 577 000	0,4	0,7
46	Japan	4 032	4 747	5 846	5 892	6 550	2 518	62,4	417 400	46 542 000	1,6	1,4
47	Portugiesisch-Indien	82	82	82	82	82	—	—	8 700	572 000	2,2	1,4
48	Malayische Staaten (Borneo, Celebes u. s. w.)	259	302	336	439	439	180	69,5	86 200	719 000	0,5	6,1
49	China	482	646	646	646	1 236	754	156,4	11 081 000	357 250 000	0,01	0,03
50	Korea	—	—	—	42	42	42	—	218 600	9 670 000	0,02	0,04
51	Siam	269	• 269	269	327	382	113	42,0	633 000	9 000 000	0,06	0,4
52	Cochinchina (82), Pondichéry (95), Malakka (92), Tonkin (163 km)	383	383	383	388	432	49	12,8	—	—	—	—
	Zusammen Asien	49 756	53 605	57 822	60 301	67 292	17 536	35,2	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
53	Egypten	2 824	3 358	3 358	3 358	4 646	1 822	64,5	994 300	9 833 000	0,5	4,7
54	Algier und Tunis	4 251	4 251	4 251	4 251	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
55	Britisch Süd- und Zentral-Afrika	3 634	3 781	4 727	4 727	4 727	—	—	786 800	1 766 000	0,6	26,8
56	Natal	739	739	1 185	1 185	1 185	—	—	70 900	778 000	1,7	15,2
57	Südafrikanische Republik	1 142	1 247	1 935	1 935	1 935	—	—	308 600	867 900	0,6	22,3
58	Oranje-Freistaat	1 340	1 340	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
59	Mauritius (169), Sierra Leone (60), Réunion (127), Franz. Sudan (843), Goldküste (201), Lagos (75), Unabhäng. Kongo-Staat (444), Angola (543), Deutsch-Südwestafrika (380), Mozambique (400), Deutsch-Ostafrika (90), Britisch-Ostafrika (936), Franz. Somali-Küste (160), Eritrea (27), Madagaskar (30 km)	1 914	3 238	3 698	3 698	4 485	—	—	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	15 844	17 954	20 141	20 114	22 832	6 988	44,1	—	—	—	—
	V. Australien.											
60	Neuseeland	3 528	3 596	3 653	3 670	3 767	239	6,8	271 000	830 000	1,4	45,4
61	Victoria	5 035	5 035	5 057	5 178	5 209	174	3,4	229 000	1 201 000	2,3	43,4
62	Neu-Süd-Wales	4 247	4 330	4 355	4 523	4 578	331	7,8	799 100	1 370 000	0,6	33,4
63	Süd-Australien	3 007	3 029	3 029	3 029	3 029	22	0,7	2 341 600	363 000	0,1	83,4
64	Queensland	4 199	4 241	4 418	4 507	4 507	308	7,3	1 731 400	485 000	0,3	93,0
65	Tasmanien	771	771	771	771	771	—	—	67 900	172 000	1,1	44,8
66	West-Australien	2 190	2 190	2 190	2 194	3 182	992	45,3	2 527 300	412 000	0,1	77,2
67	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0,8	13,0
	Zusammen Australien	23 119	23 384	23 615	24 014	25 185	2 066	8,9	7 985 000	4 942 000	0,3	51,0
	Wiederholung.											
I	Europa	263 204	269 744	278 337	283 878	290 816	27 612	10,5	9 761 300	391 507 000	2,8	7,3
II	Amerika	381 567	386 337	392 860	402 171	410 630	29 063	7,6	—	—	—	—
III	Asien	49 756	53 605	57 822	60 301	67 292	17 536	35,2	—	—	—	—
IV	Afrika	15 844	17 954	20 114	20 114	22 832	6 988	44,1	—	—	—	—
V	Australien	23 119	23 334	23 615	24 014	25 185	2 066	8,9	7 985 000	4 942 000	0,3	51,0
	Zusammen auf der Erde	733 490	750 974	772 748	790 125	816 755	83 265	11,4	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr . . . %	2,4	2,4	2,8	2,2	3,4	—	—	—	—	—	—

Die Novelle zum Krankenversicherungsgesetz.

Die Novelle zum Krankenversicherungsgesetz, wie sie vom Reichstage in seiner letzten Tagung beschlossen ist, hat die Zustimmung des Bundesrats erhalten und ist nunmehr im „Reichsgesetzblatt“ publiziert worden. Damit ist sie Gesetz geworden. Soweit es sich um die materiellen Bestimmungen der Novelle handelt, wird sie mit dem 1. Januar 1904 in Kraft treten, die zu ihrer Durchführung notwendigen Mafsnahmen aber erlangen mit der Publikation des Gesetzes Geltung. Damit ist denjenigen Faktoren, die an der Durchführung der Krankenversicherung beteiligt sind, die Aufgabe geworden, bis zum Beginn nächsten Jahres die Verpflichtungen zu erfüllen, die die Novelle zum Krankenversicherungsgesetz ihnen auferlegt. Namentlich werden sich also, soweit die gewerbetreibenden Kreise in Betracht kommen, diejenigen Personen mit der Angelegenheit beschäftigen müssen, die an der Kassenverwaltung, seien es nun Ortskrankenkassen, Betriebskrankenkassen, Innungskrankenkassen u. s. w., beteiligt sind. Vor allen Dingen werden die bisherigen Statuten der Krankenkassen mit dem neuen Gesetz in Einklang gebracht werden müssen.

Die erste Novelle zum Krankenversicherungsgesetz ist bekanntlich am 1. Januar 1893 zur Geltung gebracht worden. Seitdem sind etwas mehr als 10 Jahre verflossen. Die neue Novelle ist lange nicht so umfangreich wie die erste. An den zuständigen behördlichen Stellen war ja schon vor Jahren in Aussicht genommen, das Krankenversicherungsgesetz, ebenso wie dies in den letzten Jahren mit dem Invaliden- und dem Unfallversicherungsgesetz geschehen ist, einer durchgreifenden Revision zu unterziehen. Da jedoch bei der Vorarbeit sich allerlei Schwierigkeiten herausgestellt hatten, so gelangte man nicht zu dem ins Auge gefafsten Ziele, sondern begnügte sich damit, einige hauptsächliche Punkte, deren Revision von fast allen Seiten verlangt war, neu zu regeln. Man wollte damit noch vor dem Schlufs der Legislaturperiode des letzten Reichstages zu Ende kommen, und aus diesem Grunde hat man die verhältnismäfsig wenig umfangreiche Novelle zustande gebracht. Trotzdem enthält sie eine ganze Anzahl von Einzelheiten, die von Wichtigkeit namentlich für die Versicherten sind.

Zunächst ist zu bemerken, dafs nach dem neuen Gesetz eine Erweiterung des Kreises der Krankenversicherungspflichtigen eintritt. Bisher sind Handlungs-Gehilfen und -Lehrlinge der Versicherungspflicht nur unterworfen, sofern durch Vertrag die ihnen nach Art. 60 des D. H.-G.-B. zustehenden Rechte aufgehoben oder beschränkt sind. Diese Gesetzesbestimmung ist durch die Novelle beseitigt. Überall also in den Krankenkassensatzungen, wo unter den vom Versicherungszwang befreiten Personen diejenigen Handlungs-Gehilfen und -Lehrlinge aufgeführt sind, für welche die in Art. 60 des D. H.-G.-B. bezeichneten Rechte weder aufgehoben noch beschränkt sind, wird dieser Satz gestrichen werden müssen. Es soll hierbei erwähnt werden, dafs in der Vorlage, wie sie die verbündeten Regierungen dem Reichstage unterbreitet hatten, von einer solchen Bestimmung nichts enthalten war. Erst der Reichstag hat die betreffende Vorschrift, wonach also die Handlungs-Gehilfen und -Lehrlinge späterhin ebenso behandelt werden, wie alle übrigen Versicherungspflichtigen, in die Novelle hineingebracht.

Die zweite Hauptkategorie der in der Novelle enthaltenen Neuerungen betrifft die Erweiterung der Fürsorge für die Arbeiter. Dahin ist zunächst zu zählen die Erweiterung der Krankenunterstützung. Bisher endet diese spätestens mit dem Ablauf der 13. Woche nach dem Beginn der Krankheit, im Falle der Erwerbsunfähigkeit spätestens mit dem Ablauf der 13. Woche nach Beginn des Krankengeldbezuges. Endet der Bezug des Krankengeldes erst nach dem Ablauf der 13. Woche nach dem Beginn der Krankheit, so endet mit dem Bezug des Krankengeldes zugleich auch der Anspruch auf freie ärztliche Behandlung, Arznei, sowie Brillen, Bruchbänder und ähnliche Heilmittel. Nach der Novelle ist nun an Stelle der 13. Woche in dieser Bestimmung jedesmal die 26. Woche gesetzt worden. Wie erinnerlich, hatte das erste Invalidenversicherungsgesetz bestimmt, dafs, wenn eine Krankheit, die Erwerbsunfähigkeit im Sinne des Gesetzes zur Folge hatte, ein Jahr hindurch währte, für die fernere Zeit die Invalidenrente gewährt werden sollte. Die Novelle des Invalidenversicherungsgesetzes, die gegenwärtig in Geltung ist, setzte diese Zeit auf 26 Wochen, also $^1/_2$ Jahr herunter. Damit war aber noch immer nicht die Lücke, die zwischen der Unterstützung der Kranken durch die Krankenkassen und durch die Invalidenversicherungsanstalten klaffte, ausgefüllt. Hauptsächlich nun um die Lücke zu beseitigen, ist die erwähnte Änderung in der Krankenversicherungsnovelle zustande gebracht. Man wollte, und zwar mit Recht, eine durchaus lückenlose Versorgung der erkrankten Arbeiter in Deutschland herbeiführen und hat dies nun auch dadurch erreicht, dafs sowohl die Gemeindeversicherung wie die Krankenkassen vom

1. Januar 1904 ab gezwungen werden, die Krankenunterstützung bis zum Ende der 26. Woche hinaus zu leisten. An diese Bestimmung schliefsen sich einige Konsequenzen. So ist nunmehr die Ermächtigung, die Unterstützung bis zu einem Jahre weiter auszudehnen, der neuen Versicherung angepafst. Aufserdem ist nunmehr vorgesehen, dafs die Gemeinden und Kassen ermächtigt sind, zu beschliefsen, dafs die Versicherten, welche die Krankenunterstützung ununterbrochen oder im Laufe eines Zeitraumes von 12 Monaten für 26 Wochen bezogen haben, bei Eintritt eines neuen Unterstützungsfalles, sofern dieser durch die gleiche, nicht gehobene Krankheitsursache veranlafst worden ist, im Laufe der nächsten 12 Monate Krankenunterstützung nur für die gesamte Dauer von 13 Wochen erhalten sollen.

Eine weitere Ausdehnung der Arbeiterfürsorge ist durch eine Änderung der Bestimmung über die Berechnung des Krankengeldes vorgesehen. Die Kassen sollen nach dem bisherigen Gesetz die Krankenunterstützung mit der Mafsgabe bemessen, dafs der durchschnittliche Tagelohn derjenigen Klasse der Versicherten, für welche die Kasse errichtet ist, soweit er 3 ℳ für den Arbeitstag nicht überschreitet, an die Stelle des ortsüblichen Tagelohnes des gewöhnlichen Tagearbeiters tritt. Die 3 ℳ werden künftig auf 4 ℳ erhöht werden müssen. Ebenso ist bei der Festsetzung des durchschnittlichen Tagelohnes eine Änderung vorgesehen. Die Feststellung des durchschnittlichen Tagelohnes kann auch unter Berücksichtigung der zwischen den Kassenmitgliedern hinsichtlich der Lohnhöhe bestehenden Verschiedenheiten klassenweise erfolgen. Der durchschnittliche Tagelohn einer Klasse darf nach dem jetzigen Gesetz aber nicht über den Betrag von 4 ℳ festgestellt werden. Künftighin ist die Grenze bei 5 ℳ gezogen. Schliefslich kann nach dem jetzigen Gesetz durch das Kassenstatut bestimmt werden, dafs die Unterstützungen und Beiträge statt nach den durchschnittlichen Tagelöhnen in Prozenten des wirklichen Arbeitsverdienstes der einzelnen Versicherten festgelegt werden, soweit dieser 4 ℳ für den Arbeitstag nicht übersteigt. Auch hier ist die Grenze jetzt mit 5 ℳ festgestellt. Es sind das alles Bestimmungen, welche keinen Zwangscharakter haben, deren Ausführung in das freie Ermessen der betreffenden Kassen gestellt ist, aber es ist sicher, dafs schon die verschiedensten Kassensatzungen, die gegenwärtig gültig sind, darauf Bezug genommen haben. Soweit das der Fall ist und soweit Erweiterungen gewünscht werden, wird man dies also bis zu der durch das neue Gesetz gezogenen Grenze vornehmen können.

Eine weitere Neuerung in Bezug auf die Fürsorge für die Arbeiter ist folgende: Bisher konnten sowohl die Gemeinden wie die Krankenkassen bestimmen, dafs Versicherten, die sich durch Geschlechtsausschweifungen die Krankheit zugezogen haben, für diese Krankheit das Krankengeld gar nicht oder nur teilweise zu gewähren ist. Diese Ermächtigung ist durch die Novelle allen genannten Faktoren genommen, und dementsprechend wird nun, wo von dieser Ermächtigung Gebrauch gemacht ist, das Kassenstatut abgeändert werden müssen. Es darf dabei darauf hingewiesen werden, dafs im Reichstag von verschiedenen Seiten auch der Versuch gemacht ist, die Ermächtigung der Gemeinden und Kassen ähnlicher Art bezüglich der Trunkfälligkeit, der Raufhändel u. s. w. zu beseitigen. Diese Versuche sind aber nicht zu einem Ergebnis gekommen.

Nach dem bisherigen Gesetz müssen die Kassen eine Unterstützung in Höhe des Krankengeldes den Wöchnerinnen auf die Dauer von mindestens 4 Wochen nach der Niederkunft gewähren. Das soll jetzt anders werden. Die Zeitdauer ist jetzt auf 6 Wochen nach der Niederkunft normiert, dafür fällt aber die Bestimmung fort, die bisher gültig ist, und wonach den Wöchnerinnen die Unterstützung, soweit ihre Beschäftigung nach den Bestimmungen der Gewerbeordnung für eine längere Zeit untersagt ist, für diese Zeit gewährt werden mufs. Damit aber ist die Erweiterung der Fürsorge für die Arbeiterinnen noch nicht erschöpft. Es kann nach dem neuen Gesetz Schwangeren, die mindestens 6 Monate der Kasse angehören, eine der Wöchnerinnenunterstützung gleiche Unterstützung wegen der durch die Schwangerschaft verursachten Erwerbsunfähigkeit bis zu einer Gesamtdauer von 6 Wochen gewährt werden. Auch kann freie Gewährung der erforderlichen Hebammendienste und freie ärztliche Behandlung der Schwangerschaftsbeschwerden beschlossen werden. Sowohl die obligatorische wie die fakultative Erweiterung dieses Zweiges der Arbeiterinnenfürsorge wird jedenfalls überall mit Freuden begrüfst werden.

Auch bezüglich des Sterbegeldes sind neue Bestimmungen getroffen. Zunächst eine, die Streitigkeiten ein Ende zu machen bestimmt ist, welche bisher zwischen Krankenkassen und Berufsgenossenschaften vorgekommen sind. Es ist nunmehr bestimmt, dafs in den Fällen, in denen auf Grund der Reichsgesetze über die Unfallversicherung gleichfalls ein Anspruch auf Sterbegeld begründet ist, den Krankenkassen bis zur Höhe des von ihnen gewährten Sterbegeldes durch Überweisung des auf Grund des Unfallversicherungsgesetzes zu gewährenden Sterbegeldes Ersatz zu leisten ist. Des weiteren ist eine andere Normierung des Sterbegeldes den Kassen freigestellt. Bisher kann dieses auf einen höheren als den 20fachen Betrag des Krankengeldes und zwar bis zum 40fachen Be-

trage des durchschnittlichen Tagelohnes erhöht werden. Künftighin kann auch ein Mindestbetrag von 50 *M* festgesetzt werden. Es ist sicher, dafs von dieser Bestimmung in manchen Kassen Gebrauch gemacht werden wird.

Sodann sind einige Bestimmungen neu getroffen, in welchen die zulässigen Erweiterungen der Unterstützungen für die Arbeiter geregelt werden. Danach kann neben freier Kur und Verpflegung in einem Krankenhause, falls der Untergebrachte Angehörige hat, deren Unterhalt bisher aus seinem Verdienst bestritten wurde, ein Krankengeld bis zur Hälfte des durchschnittlichen Tagelohnes bewilligt werden. Ebenso kann neben freier Kur und Verpflegung in einem Krankenhause Krankengeld bis zu einem Viertel des Tagelohnes auch solchen bewilligt werden, die nicht den Unterhalt von Angehörigen aus ihrem Lohn bestritten haben. Die erstere Vorschrift ist vollständig neu; was die letztere betrifft, so war statt des Viertels nur ein Achtel des durchschnittlichen Tagelohnes bisher bewilligt.

Wert für die Krankenkassensatzungen haben auch die Bestimmungen, die sich auf die Verpfändung und Pfändung und auf die Übertragung der Ansprüche auf Dritte beziehen. In dieser Beziehung ist folgendes neu bestimmt: Die Übertragung der dem Unterstützungsberechtigten zustehenden Ansprüche auf Dritte sowie die Verpfändung oder Pfändung hat nur insoweit rechtliche Wirkung, als sie erfolgt: 1. zur Deckung eines Vorschusses, welcher dem Berechtigten auf seine Ansprüche vor Anweisung der Unterstützung von dem Arbeitgeber oder einem Organe der Kasse oder dem Mitglied eines solchen Organs gegeben worden ist; 2. zur Deckung der im § 850 Abs. 4 der Civilprozefsordnung bezeichneten Forderungen. — Die Ansprüche dürfen auf geschuldete Eintrittsgelder und Beiträge, aufgezahlte Vorschüsse, auf zu Unrecht gezahlte Unterstützungsbeträge und auf die von den Organen der Kassen verhängten Geldstrafen aufgerechnet werden. Die Ansprüche dürfen ferner aufgerechnet werden auf Ersatzforderungen für Beiträge, welche der Unterstützungsberechtigte in den Fällen des § 57 Abs. 4 oder auf Grund der Reichsgesetze über Unfallversicherung bezogen, aber an die Kasse zu erstatten hat; Ansprüche auf Krankengeld dürfen jedoch nur bis zur Hälfte aufgerechnet werden. — Ausnahmsweise darf der Berechtigte den Anspruch ganz oder zum Teil auf andere übertragen, sofern dies von der unteren Verwaltungsbehörde genehmigt wird.

Auch einige minder wesentliche Einzelheiten der Krankenkassensatzungen werden durch die neue Novelle berührt. So die Ordnungsstrafen. Die Gemeinden und Kassen sind bekanntlich ermächtigt, Vorschriften über Krankenmeldung, Verhalten von Kranken, Krankenaufsicht zu erlassen, und zu bestimmen, dafs Versicherte, welche diesen Vorschriften oder einer Anordnung des behandelnden Arztes zuwider handeln, Ordnungsstrafen zu erlegen haben. Diese Ordnungsstrafen können sich bisher bis zu 20 *M* erstrecken. Sie können künftig ihre Grenze in dem dreifachen Betrage des täglichen Krankengeldes für jede einzelne Übertretung finden. Weiter ist in der neuen Novelle bestimmt worden, dafs etwa mit Ärzten, Apotheken und Krankenhäusern über ärztliche Behandlung, Arzneilieferung, Kur und Verpflegung abgeschlossene Verträge der Aufsichtsbehörde mitzuteilen sind.

Auch betreffs der Beitragserhöhung sind Neuerungen vorgesehen. Soweit diese die Gemeinden betreffen, interessieren sie hier nicht. Was die Ortskrankenkassen angeht, so ist neu bestimmt, dafs die Schliefsung dieser Kassen erfolgen mufs, wenn sich aus dem Jahresabschlufs ergibt, dafs die gesetzlichen Mindestleistungen auch nach erfolgter Erhöhung der Beiträge der Versicherten auf 4 statt bisher 3 % desjenigen Betrages, nach welchem die Unterstützungen zu bemessen sind, nicht gedeckt werden können, und eine weitere Erhöhung der Beiträge nicht auf dem im Gesetz vorgesehenen Wege beschlossen wird. Des weiteren kann durch statutarische Bestimmung festgesetzt werden, dafs für die Versicherten, auf welche die Anwendung der Vorschriften der Versicherungspflicht betr. der Hausindustriellen erstreckt ist, sowie für die von ihnen beschäftigten versicherungspflichtigen Personen die Beiträge und Unterstützungen statt nach dem ortsüblichen Tagelohn gewöhnlicher Tagearbeiter in Prozenten des wirklichen Arbeitsverdienstes, soweit dieser 5 *M* für den Arbeitstag nicht überschreitet, festzustellen sind. Bisher war die Grenze 4 *M*. Für die Betriebskrankenkassen ist vorgesehen, dafs, wenn die gesetzlichen Mindestleistungen der Kassen durch die Beiträge, nachdem diese für die Versicherten 4 % (bisher 3 %) des durchschnittlichen Tagelohnes oder des Arbeitsverdienstes erreicht haben, nicht gedeckt werden, die Betriebsunternehmer die zur Deckung derselben erforderlichen Zuschüsse aus eigenen Mitteln zu leisten haben. Durch alle diese Bestimmungen ist Fürsorge für die Deckung der aus den neuen Vorschriften entstehenden Lastenerhöhungen getroffen. Es bleibt abzuwarten, ob diese Beitragserweiterungen genügen werden, um die neuen Lasten zu decken. Jedenfalls werden namentlich auch die Betriebskrankenkassen gut tun, hierüber statistische Erhebungen von Zeit zu Zeit anzustellen.

Des weiteren werden die Krankenkassensatzungen auch von verschiedenen Bestimmungen berührt, welche die Novelle über die Kassenleitung getroffen hat. Vielfach ist ja der Be-

triebsunternehmer selbst der Vorsitzende des Vorstandes der Betriebskrankenkasse und als solcher noch mehr als andere an diesen Neuerungen interessiert. Zunächst ist in dieser Beziehung folgende Bestimmung zu erwähnen: Der Vorsitzende des Vorstandes hat Beschlüsse der Kassenorgane, welche gegen die gesetzlichen oder statutarischen Vorschriften verstofsen, unter Angabe der Gründe mit aufschiebender Wirkung zu beanstanden. Die Beanstandung erfolgt mittels Berichts an die Aufsichtsbehörde. — Sodann ist die nachstehende neue Vorschrift aufgenommen: Ist ein Vorstandsmitglied, ein Rechnungs- oder Kassenführer infolge gerichtlicher Anordnung in der Verfügung über sein Vermögen beschränkt, oder ist gegen eine dieser Personen auf Verlust der Fähigkeit zur Bekleidung öffentlicher Ämter oder auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt oder werden hinsichtlich einer dieser Personen Tatsachen bekannt, welche sich als grobe Verletzung der Amtspflichten in Bezug auf die Kassenführung darstellen, so kann der Betreffende, nachdem ihm und dem Kassenvorstande Gelegenheit zur Äufserung gegeben worden ist, durch die Aufsichtsbehörde seines Amtes enthoben werden. Ist gegen ein Vorstandsmitglied, einen Rechnungs- oder Kassenführer das Hauptverfahren wegen eines Verbrechens oder Vergehens eröffnet, das die Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte oder der Fähigkeit zur Bekleidung öffentlicher Ämter zur Folge haben kann, so kann der Betreffende bis zur Beendigung des Strafverfahrens durch die Aufsichtsbehörde seines Amtes enthoben werden. Die Entscheidung der Aufsichtsbehörde kann binnen vier Wochen nach der Zustellung derselben angefochten werden. Die Anfechtung hat keine aufschiebende Wirkung. — Schliefslich ist folgende Neuerung angenommen: Die von der Aufsichtsbehörde getroffenen Anordnungen können von dem Vorstande oder der Generalversammlung der Kasse oder von dem durch die Anordnung betroffenen Vorstandsmitglied binnen vier Wochen nach der Zustellung angefochten werden, sofern die Anfechtung darauf gestützt wird, dafs die getroffene Anordnung rechtlich nicht begründet und die Kasse oder das Vorstandsmitglied durch die Anordnung in einem Rechte verletzt oder mit einer rechtlich nicht begründeten Verbindlichkeit belastet sei. Auch in allen diesen Fällen werden Änderungen der Krankenkassensatzungen vorgenommen werden müssen.

Endlich sind noch Einzelheiten von weniger wesentlicher Bedeutung zu erwähnen. So ist für das Übergehen des Unterstützungsanspruches auf Gemeinden, Armenverbände, Betriebsunternehmer, Kassen u. s. w. vorgesehen, dafs als Ersatz der Krankenunterstützung die Hälfte des gesetzlichen Mindestmafses des Krankenkassengeldes gelte. Neu hinzugefügt wird nunmehr: „sofern nicht höhere Aufwendungen nachgewiesen werden". Dasselbe ist für die Unterstützungen, welche Kassenmitgliedern in anderen Bezirken und im Auslande zu teil werden, vorgesehen. Die Festsetzung des ortsüblichen Tagelohnes soll späterhin nur nach Anhörung von Vertretern der Arbeitgeber und Arbeitnehmer vorgenommen werden. Auf die Knappschaftskassen und auf die eingeschriebenen Hilfskassen sind bestimmte Neuerungen gleichfalls ausgedehnt. Als Übergangsbestimmung ist vorgesehen, dafs in Unterstützungsfällen, bei denen zur Zeit des völligen Inkrafttretens des neuen Gesetzes die Dauer der Unterstützung nach den bisher geltenden Vorschriften noch nicht beendigt ist, von diesem Zeitpunkt ab die Bestimmungen der Novelle Anwendung finden, sofern diese für den Unterstützungsberechtigten günstiger sind. Schliefslich darf hervorgehoben werden, dafs, sofern bis zum Inkrafttreten des Gesetzes die Statuten einer Krankenkasse die nach demselben erforderlichen Abänderungen nicht rechtzeitig erfahren sollten, diese Abänderungen durch die Aufsichtsbehörde mit rechtsverbindlicher Wirkung von Amts wegen vollzogen werden sollen.

Es ist im Interesse der Kassen sowohl wie der Betriebsunternehmer und schliefslich nicht zum mindesten der Versicherten zu wünschen, dafs die von der Novelle ins Auge gefafsten Neuerungen rechtzeitig in den Kassensatzungen zum Ausdruck gelangen. Die Zeit bis zum Inkrafttreten der Novelle ist glücklicherweise noch eine ziemlich lange. Man hat in letzter Zeit in Deutschland die Erfahrung machen müssen, dafs manche Gesetze überhastet eingeführt wurden. Wir erinnern nur an die Seemannsordnung und das Schlachtvieh- und Fleischbeschaugesetz sowie an das Süfsstoffgesetz. Es sind infolgedessen Schwierigkeiten mannigfachster Art auf diesen Gebieten entstanden. Für die Durchführung der Novelle zum Krankenversicherungsgesetz ist eine hinlängliche Zeit zur Verfügung gestellt und es steht deshalb auch zu erwarten, dafs ihre Durchführung am 1. Januar 1904 sich ohne jede Beschwerlichkeit wird vollziehen lassen.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. Mai 1903. Kl. 1a, R 16673. Verfahren und Vorrichtung zum Klassieren von gewaschenen, bereits vorklassierten Nufskohlen und dergl. unter gleichzeitiger Entwässerung. Wilhelm Rath, Heifsen bei Mülheim a. d. R.

Kl. 7b, St 7034. Vorrichtung zum Pressen von hohlen oder röhrenförmigen Gegenständen mit inneren Zwischenwänden. The Stirling Company, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin N W. 6.

Kl. 19a, H 26707. Geleisbrücke für Bahnen aller Art zum schnellen Zusammenschlufs der Geleise, z. B. bei Geleisbauarbeiten. Otto Haase, Elberfeld, Zollstrafse 5.

Kl. 24c, H 28315. Vorrichtung zur Verhinderung des Austritts von brennbarem Gase unter dem Roste an Sauggasgeneratoren. Wilh. Herrmann, Berlin, Nollendorfstrafse 28.

Kl. 49f, S 16963. Richtbank für direkt aus dem Walzwerk kommendes Flacheisen. H. Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 49h, G 17465. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Metallringen, insbesondere von Kettenringen. Joseph Girlot, Jette, St. Pierre; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin N W. 6.

2. Juni 1903. Kl. 7a, V 4510. Pneumatischer Walz- oder Werktisch. Theodore J. Vollkommer, Pittsburg, V. St. A.; Ph. v. Hertling und Th. Haupt, Pat.-Anwälte, Berlin S W. 46.

Kl. 7e, G 16099. Maschine zur Herstellung bandartiger Kettenfedern. Carl Grothoff, Grüne, Westf.

Kl. 24a, W 19850. Vorrichtung zur Verhütung der durch den Schornstein beim Betriebsstillstand erzeugten Abkühlung des Wärmeentwicklers. Franz Wagner, Crimmitschau i. S.

Kl. 31c, R 17313. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten eines Gufsblocks durch Flüssigerhalten des verlorenen Kopfes mittels Beheizung desselben. Julius Riemer, Düsseldorf, Schumannstrafse 14.

Kl. 81e, M 22195. Kettenelevator. George Colby Mackrow und Herbert George Cameron, Blackwell, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., und F. Kollm, Berlin N W. 6.

4. Juni 1903. Kl. 10b, J 6237. Verfahren zum Brikettieren von Brennstoffklein, unter Benutzung von Zement als Bindemittel. Léon Jousbascheff, St. Petersburg; Vertr.: R. Deifsler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin N W. 6.

Kl. 20a, C 10609. Selbsttätiger Seilgreifer für Drahtseilbahnen; Zus. z. Pat. 142122. Ing. Ceretti und Tanfani, Mailand; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Pat.-Anwälte, Berlin S W. 68.

Kl. 20a, J 6942. Einschienige Feldbahn mit den Schienenkopf seitlich umgreifenden Führungsrädern. Max Jeschek, Aschersleben.

Kl. 20a, M 22326. Durch das Wagengewicht einrückbare Seilklemme für Seilbahnen. A. W. Mackensen, Maschinenfabrik und Eisengiefserei, G. m. b. H. Schöningen i. B.

Kl. 49e, L 16374. Spindelpresse mit Reibräderantrieb zum Anstauchen grofser Köpfe an Bolzen und dergl. Otto Lankhorst, Düsseldorf, Wasserstr. 1.

Kl. 80a, T 8157. Brikettpresse. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Meiderich, Rhld.

8. Juni 1903. Kl. 1b, M 21187. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung während des freien Falls des Gutes durch die wagerechten Ringfelder von Topf- oder Glockenmagneten. Metallurgische Ges., Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 7a, D 12205. Verfahren zum Walzen von Metallblechen unter grofsem Walzdruck. Joanny Agarithe Dejey, Lyon; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin N W. 7.

Kl. 7a, T 8346. Vorrichtung, um bei Triowalzwerken mittels des das Heben und Senken der Wippen hervorrufenden Motors zugleich das Heben und Senken der Mittelwalze zu bewirken. Alphonse Thomas, Clabecq, Belgien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin S W. 68.

Kl. 18a, R 16888. Verfahren zur Vorbereitung armer Eisenerze für die magnetische Aufbereitung durch oxydierende Röstung. Raymond Renard und A. Becker, Lipetsk, Rufsl.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin N W. 7.

Kl. 24a, M 21022. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge betriebenen Feuerungen; Zus. z. Anm. M 20725. Firma Franz Marcotty, Berlin-Schöneberg.

11. Juni 1903. Kl. 10a, S 16808. Vorschubbewegungseinrichtung für Stampfvorrichtungen mit mehreren wechselweise gehobenen Stempeln. Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktien-Gesellschaft, Chemnitz.

Kl. 18b, P 14279. Verfahren zum Frischen von Roheisen durch Zusatz von Eisenoxyd. Leopoldo Vittorio Pratis, Turin, Italien; Vertr.: Dr. W. Karsten, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 27b, St 8092. Selbsttätiges Ventil für Kompressoren, Gebläsemaschinen und dergl.; Zusatz zum Pat. 130789. Ferdinand Strnad, Berlin-Schmargendorf.

Kl. 31c, H 28342. Vorrichtung zur Herstellung dichter Stahlgufsblöcke. Henri Harmet, St. Etienne, Frankreich; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 49f, E 8514. Maschine zum Paketieren von Eisenstücken bezw. Brockeneisen oder dergl. J. Edward Earnshaw & Co., Nürnberg.

Kl. 49f, D 13054. Stützschienen für Glühherdsohlen von Wärmöfen mit Werkstückeinschiebevorrichtung. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 49g, Z 3847. Raspelhaumaschine. Joh. Karl Zenses, Remscheid-Haddenbach, u. Emil Krenzler, Barmen, Veilchenstr. 27.

Kl. 81e, M 22717. Endlose Bahn mit geneigtem Geleise zwecks selbsttätiger Bewegung von Förderwagen. Maschinenfabrik M. Ehrhardt, Akt.-Ges., Wolfenbüttel.

15. Juni 1903. Kl. 1b, W 19082. Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung schwach magnetischer Erze während des freien Falles. Karl Aug. Hermann Wolf, Nenthead b. Alston, England; Vertr.: A. W. Brock, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 7a, T 8283. Maschine zum Auswalzen von Rohren. Balfour Fraser Mc. Tear, Rainhill, Lancaster, England; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 7f, H 29893. Walzwerk zum Auswalzen von scheibenartigen Körpern. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49b, L 16753. Maschine zum Brechen von Roheisenblöcken. The Lowca Engineering Company,

Ld., Parton, Engl.; Vertr.: G. Wohlfarth, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 49b, L 17680. Maschine zum Brechen von Roheisenblöcken. The Lowca Engineering Company, Ld., Parton, Engl.; Vertr.: G. Wohlfarth, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 49f, G 16849. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern; Zusatz zur Patent-Anm. G 16217. G. Gleichmann, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 49h, C 10893. Verfahren zur Herstellung von Ketten aus Metallstäben. Charles Castin, Châtelet, Belg.; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 50c, G 17942. Kollergang mit stufenförmiger Mahlbahn, stufenförmigen Läufern und stufenweiser Zerkleinerung. Christian Gielow, Durlach.

18. Juni 1903. Kl. 1a, H 29743. Klassiervorrichtung, bei welcher das Gut durch zwei, von oben gesehen sich voneinander weg drehende, schräg zueinander gestellte Walzen nach mehreren Korngröfsen geschieden wird. Ernst August Wilhelm Engelbert Heberle, Sala, Schweden; Vertr.: Georg Neumann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 1a, R 17236. Verfahren und Vorrichtung zum Klassieren von gewaschenen, bereits vorklassierten Nufskohlen und dergl. unter gleichzeitiger Entwässerung derselben; Zus. z. Anm. R 16673. Wilh. Rath, Heifsen b. Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 7b, D 12000. Drahtziehmaschine mit stufenförmig ausgebildetem Tisch. John Henry O'Donnell, Waterbury, Conn., V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, P 13633. Drahtziehtrommel mit nachstellbarem Reibungsschlufs. C. Prött, Hagen i. W.

Kl. 20a, C 11634. Selbsttätiger Seilgreifer mit einem die Einstellung bewirkenden, unter dem Einflufs des Wagengewichtes stehenden Gleitstück. Ingenieure Ceretti & Tanfani, Mailand; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24c, J. 6867. Vorrichtung zum Abstofsen der sich an der unteren Schachtwandung ansetzenden Schlacke bei Gaserzeugern mit beweglicher Sohle. Lucien Inchauspé, Paris; Vertr.: Ernst Herse, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 29.

Kl. 49f, D 13053. Ofen zum Wärmen bezw. Ausglühen von plattenförmigem Material. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Gebrauchsmustereintragungen.

2. Juni 1903. Kl. 24f, Nr. 199795. Zwecks Bewegung von Roststäben schwingende Bewegungen ausführende Daumenscheibe. Felix Mayländer, Düsseldorf, Carlsstrafse 8.

Kl. 24f, Nr. 200099. Roststab (Sternroststab) mit stark verjüngt in die Flanken verlaufenden Köpfen von sternähnlichem Querschnitt. Spezial-Roststabgiefserei Schönheiderhammer Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer i. S.

Kl. 31c, Nr. 200038. Modelldübel mit Gegenhülse, die von aufsen der Länge nach scharfkantig gerippt sind. Lambert Pütz, M.-Gladbach, Mühlenstr. 195.

Kl. 49e, Nr. 199849. Pneumatischer Schmiedhammer mit tief gelagerter und mit dem Ständer in gleicher Richtung verlaufender Antriebswelle. Jean Bêché, Hückeswagen.

Kl. 49e, Nr. 199851. Handantrieb für Lufthämmer aus Kurbel, Zahnradgetriebe und Schwungrad. Philipp Thierolf, Mümling-Grumbach.

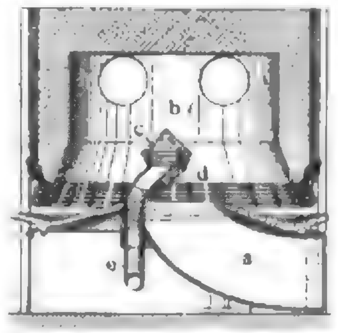
Kl. 49f, Nr. 199824. Härteofen mit vertikal beweglicher Falltür. Ludwig Schiecke und Wilhelm Heine, Kaltendorf-Oebisfelde.

15. Juni 1903. Kl. 18a, Nr. 200495. Aus mehreren keilförmig geklinkten Stücken bestehender Schamottetragebalken für Winderhitzer. Pfälzische Schamotte- & Tonwerke, A.-G., Grünstadt.

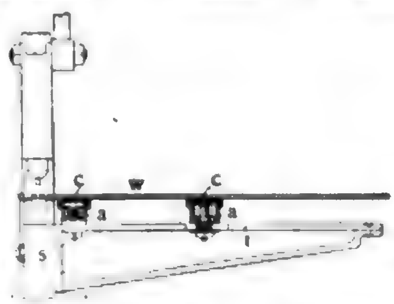
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24a, Nr. 137147, vom 16. Oktober 1901. Carl Wegener in Berlin. *Feuerungsanlage.*

Feuerungen, bei welchen der Brennstoff von unten zugeführt wird, zeigen den Nachteil, dafs der Brennstoff im Feuerungsraume *b* oberhalb des Zuführungsrohres *a* einen spitzen Kegel bildet, der eine volle Ausnutzung der ganzen Rostfläche und eine rauchlose Verbrennung hindert. Dieser Übelstand soll dadurch vermieden werden, dafs oberhalb des Zuführungsrohres *a* ein nach oben und unten spitz zulaufendes Kopfstück *c d* auf dem Luftzuführungsrohre *e* den Brennstoff verteilt, und durch Spalten Luft nach allen Seiten in den Brennraum eingeführt wird.



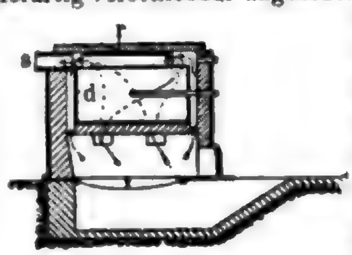
Kl. 49b, Nr. 137018, vom 13. März 1902. Leonhard Geislinger in Neumilbertshofen bei München. *Vorrichtung an Stanzen zur Bestimmung des Lochabstandes beim Lochen von Flach- und dergl. Eisen.*



An dem Stanzenkörper *s* ist eine Schiene *t* befestigt, in deren Längsschlitz ein oder, wenn verschiedene Lochabstände in Betracht kommen, mehrere Auflager *a* verschieb- und feststellbar angeordnet sind. Jedes Auflager besitzt einen leicht auswechselbaren, zweckmäfsig federnden Bolzen *c*, der aus dem Auflager *a* herausragt. Die Bestimmung des Abstandes geschieht nun so, dafs man das zu lochende Werkstück *w* so weit nach rechts verschiebt, bis der Bolzen *c* in das zuletzt gestanzte Loch einspringt.

Kl. 18c, Nr. 137281, vom 5. März 1902. Gebr. Hannemann & Co., G. m. b. H. in Düren, Rhld. *Temper- oder Zementierofen.*

Auf dem Tempergefäfs *d* ist ein Rauchrohr *r* derartig verschiebbar angebracht, dafs es an den Rauchstutzen *s* angeschoben oder davon abgezogen werden kann, je nachdem man die Flammen auf den vorderen oder hinteren Teil des Tempergefäfses oder aber gleichmäfsig über dasselbe verteilen will. Die Einrichtung bezweckt, in demselben Gefäfse schwache und starke Gufsstücke gleichzeitig zu tempern.

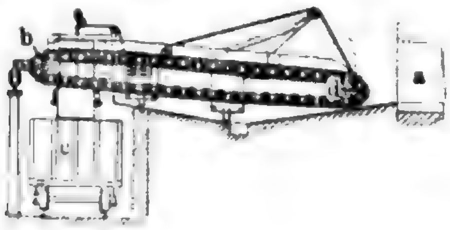


Kl. 18b, Nr. 139306, vom 7. April 1901. Gustave Gin in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Siliciumeisen im elektrischen Ofen.*

Das Siliciumeisen wird aus kieselsäurehaltigen Schlacken, z. B. sauren Martinofenschlacken nach Zugabe einer zur Reduktion genügenden Menge Kohlenstoff im elektrischen Ofen dargestellt.

Kl. 10a, Nr. 137082, vom 14. August 1900. Johann Glasmachers in Essen a. d. Ruhr. *Fahrbare, aus einem endlosen Förderbande bestehende Verladevorrichtung für gelöschten Koks.*

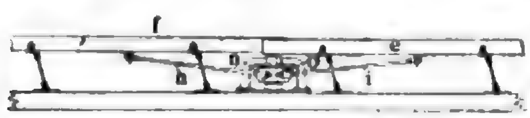
Der Koks wird aus den Ofen *a* durch ein fahrbares, endloses Förderband *b* in die Eisenbahnwagen *c*



geschafft. Neu an dieser Vorrichtung ist die Beweglichkeit des Aufnahmeendes des Förderbandes, welches durch ein Seil *d* gehoben und gesenkt werden kann, um beim Hin- und Herfahren der Verladevorrichtung durch dort liegenden Koks oder dergleichen nicht behindert zu werden.

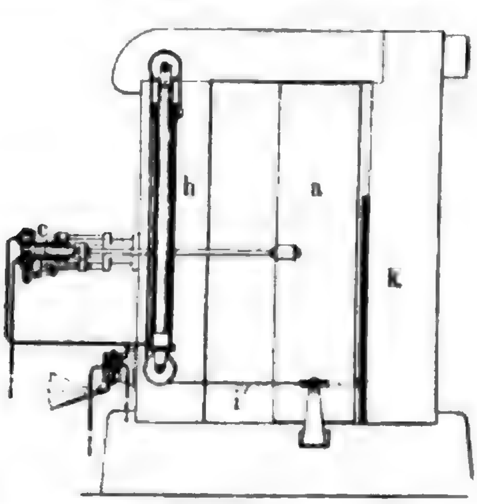
Kl. 81e, Nr. 137527, vom 10. März 1901. Eugen Kreifs in Hamburg. *Mehrteilige Förderrinne.*

Förderrinnen zeigen, sofern grofse Massen schnell auf weite Entfernungen transportiert werden sollen den Nachteil, dafs durch das Hin- und Herschwingen



bedeutender Massen nachteilige Erschütterungen erzeugt werden. Dieser Nachteil soll dadurch vermieden werden, dafs die Rinne geteilt ist, und dafs beide Teile *e* und *f* eine gegenläufige Bewegung ausführen. Antrieb erhalten sie von dem Kreuzhebelpaar *n o*, von denen der obere *o* durch Stangen *i* mit der Rinne *e* und der untere *n* durch Stangen *h* mit der Rinne *f* verbunden ist.

Kl. 49e, Nr. 137857, vom 21. März 1902. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Vorschubvorrichtung für das Arbeitsstück an Pressen u. dergl.*



Mit dem Druckstück *a* der Maschine ist der Kolben *c* eines hydraulischen Cylinders verbunden. Durch Verschiebung des Kolbens *c* wird der hydraulische Treibcylinder *h* betrieben, welcher mittels des Seiles *i* oder eines anderen Zugorganes eine ruckweise Bewegung des Arbeitsstückes *k* bewirkt.

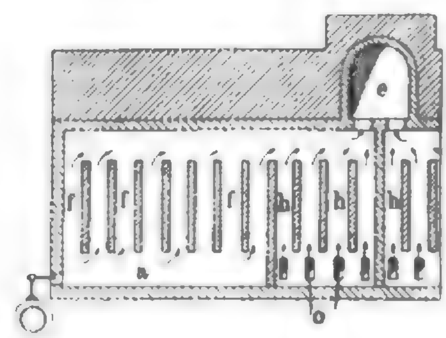
Kl. 40a, Nr. 138808, vom 11. November 1900. Eustace W. Hopkins in Berlin. *Verfahren zur Darstellung möglichst kohlenstofffreier Metalle, Metalloïde oder deren Verbindungen auf schmelzflüssigem Wege.*

Das unreine Metall oder Metalloïd läfst man in schmelzflüssigem oder dampfförmigem Zustande auf sein Oxyd einwirken und zwar in der Weise, dafs man es durch eine hocherhitzte Schicht des letzteren führt. Hierbei findet ein Aufzehren des etwa vorhandenen Kohlenstoffs statt, während gleichzeitig eine entsprechende Menge Oxyd reduziert wird. Das Verfahren dient zur Herstellung von kohlenstofffreiem Chrom, Mangan, Silicium, Ferrochrom, Ferromangan, Ferrosilicium u. s. w.

Kl. 10a, Nr. 138622, vom 17. August 1900. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Gasführung bei liegenden Koksöfen.*

Dieser Ofen gehört zu derjenigen Gattung von Koksöfen, bei denen das von der Kondensation kommende und zur Beheizung dienende Gas den Ofen nur in aufsteigender Richtung durchzieht.

Das Brenngas wird beiderseits in den Ofen eingeleitet und zwar sowohl direkt in die unter den



Heizzügen *f* liegenden Sohlkanäle *a* als auch in die unter den Kokskammern befindlichen Kokskanäle. Aus letzteren tritt es durch Öffnungen *o* in die Heizzüge *h*. Sämtliche Gase ziehen durch einen auf dem Ofen liegenden Essenkanal *e* ab. Zweck der Gasführung ist die Vermeidung von Unterdruck und Überdruck in den Heizkanälen, welche ein Austreten von Rohgas bezw. ein Eintreten der Verbrennungsgase in die Ofenkammern zur Folge haben.

Kl. 1a, Nr. 139308, vom 10. November 1901. Edward Leslie Graham in Upper-Warlingham (Engl.). *Verfahren zur Auflockerung von Erzen.*

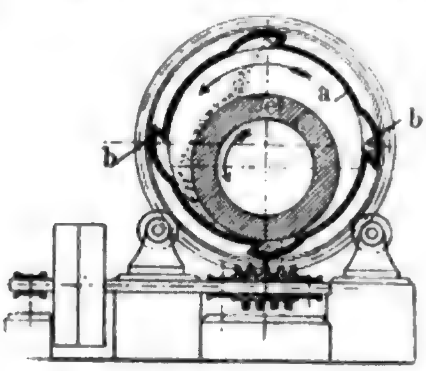
Die Erze, insbesondere Oxyd- und Schwefelverbindungen, werden in einem Bade, welches eine Säure, z. B. Schwefel- oder Flufssäure oder ein Gemisch beider, sowie gegebenenfalls einen Zusatz von Flufsspat enthält, der Einwirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt und hierdurch so weit in ihrem Gefüge gelockert, dafs eine Zerkleinerung derselben mittels Stampf-, Brech- oder anderer Vorrichtungen sich erübrigt.

Kl. 49h, Nr. 138058, vom 20. Oktober 1901. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Verfahren zur Herstellung geschweifster Ketten.*

Die abgeschnittenen Profilstangenstücke werden auf nahezu kreisrunde Form gebracht und mit solchen Zuschärfungen versehen, dafs die Schweifsflächen senkrecht oder nahezu senkrecht zu der Ebene des Kettengliedes liegen. Das Verschweifsen des Kettengliedes erfolgt in bekannter Weise zwischen Walzen.

Kl. 50c, Nr. 138412, vom 25. April 1902. Simon Casper und Josef Wozniewski in Bromberg. *Walzenmühle.*

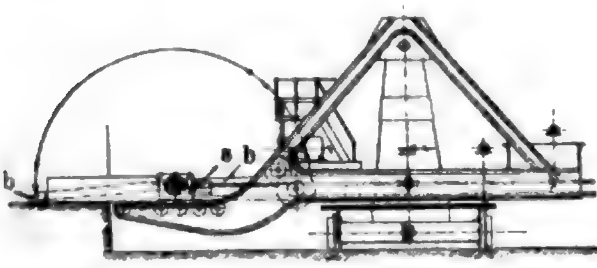
In der Wandung des Mahlcylinders *a* sind Vertiefungen *b* angebracht, welche schraubengangartig sich



über die ganze Länge des Cylinders erstrecken. Sie heben das Mahlgut ununterbrochen hoch und befördern es gleichzeitig eine Strecke weiter. Bei weiterer Drehung des Cylinders fällt es wieder unter den Mahlkörper *e* und wird in einem Arbeitsgange ohne Verwendung von Sieben feingemahlen.

Kl. 49f, Nr. 138705, vom 15. Oktober 1901. Carl Wallmann in Mülheim a. d. Ruhr. *Chargierwagen für Schweifsöfen.*

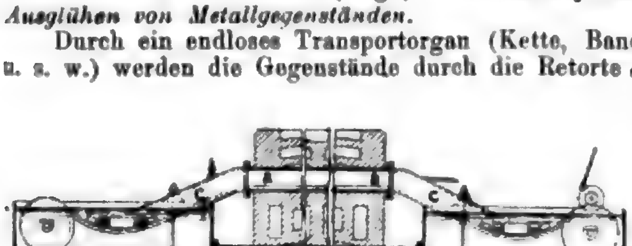
Um die Einschiebevorrichtung für die Blöcke in die Schweifsöfen auch zum Herausziehen derselben zu ver-



wenden, ist der Einschiebekopf *a* mit einem drehbaren Bügel *b* versehen, welcher hochgehoben und um den Block gelegt werden kann. Statt eines besonderen Bügels kann die Einschiebevorrichtung auch selbst als heb- und senkbarer Bügel ausgebildet sein.

Kl. 49f, Nr. 138520, vom 25. Dezember 1901. Darwin Bates in Huyton und George Wordsworth Peard in Prescot (Engl.). *Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen.*

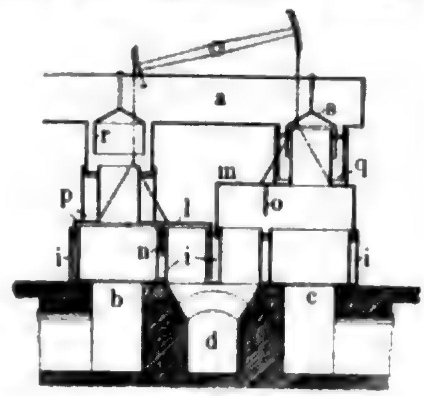
Durch ein endloses Transportorgan (Kette, Band u. s. w.) werden die Gegenstände durch die Retorte *a*



des Glühofens hindurchgeführt. Die Retorte *a* ist an beiden Enden des Ofens mit in Wasser tauchenden Rohransätzen *c* versehen, durch welche das endlose Transportorgan die Gegenstände unter Wasserabschlufs dem Glühofen zu- und aus demselben abführt. Dadurch findet das Ausglühen der Gegenstände in dem Ofen unter Vermeidung von Oxydation statt.

Kl. 24c, Nr. 137406, vom 13. Februar 1902. Adolf Nägel in Döhlen b. Dresden. *Umsteuerungsvorrichtung.*

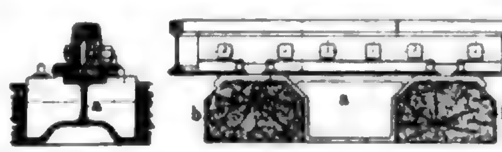
Um Gasverluste beim Umschalten zu vermeiden, ist die Einrichtung getroffen, dafs vor Beginn der Umschaltung ein selbständiger Abschlufs der vorherigen Kanalverbindungen stattfindet. *a* ist die Gasleitung, *b* und *c* die zu den Wärmespeichern führenden Kanäle, *d* der Essenkanal. Die beiden beweglichen Glocken *l* und *m* tragen einen Wasserverschlufs, dessen Spiegel *p* bezw. *q* so hoch liegt, dafs der untere Rand der



feststehenden Glocken *r* bezw. *s* früher eintaucht, als die Scheidewand *n* bezw. *o* den Wasserverschlufs *i* verläfst. Gleichzeitig taucht die sinkende Glocke mit ihrer Scheidewand schon in den Wasserverschlufs *i* ein, bevor die zugehörige feststehende Glocke aus dem Wasserverschlufs *p* bezw. *q* austritt. Eine direkte Verbindung zwischen der Gasleitung *a* und dem Essenkanal *d* wird hierdurch ausgeschlossen.

Der Querschnitt der Gaszutrittsöffnungen zu den Glocken *l* und *m* wird dadurch geregelt, dafs die Glocken *l m r* und *s* in ihrer Höhenlage beliebig eingestellt werden können.

Kl. 19a, Nr. 137502, vom 7. September 1900; Zusatz zu Nr. 130921; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 1068. A. Haarmann in Osnabrück. *Schienenstofsträger für hölzerne Querschwellen.*



Die Abänderung besteht darin, dafs der Stofsträger *a* die obere Begrenzung der Stofsschwellen *b b* sattelförmig umschliefst und dafs dem Mittelteil des Stofsträgers nach unten zu die Hohlform einer eisernen Querschwelle gegeben ist, um nicht einen zu hohen Steg zu benötigen.

Kl. 12e, Nr. 138694, vom 13. Februar 1900. Dr. Paul Naef in New-York. *Apparat zur Behandlung von Gasen mit Flüssigkeiten.*

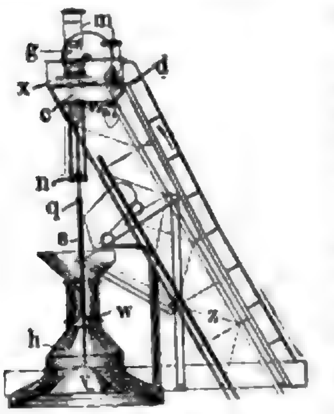
Bei diesem Gasreinigungsapparat kommen Schöpfeinrichtungen zur Anwendung. Dieselben bestehen aus an den Wänden oder am Cylindermantel angebrachten Röhren mit Löchern, welche die Flüssigkeit während des ganzen Weges durch den Gasraum regenartig ausgiefsen, die ausgegossene Flüssigkeit auffangen und dieselbe langsam herabrieseln lassen.

Ferner sind im Apparat radial stehende, siebartig gelochte, event. aus Drahtgewebe bestehende Längs- und Querscheidewände mit oder ohne Rippen für das langsame Herabfliefsen der Flüssigkeit und Querscheidewände mit gegeneinander versetzten Durchtrittsöffnungen zur Erzielung eines Zickzackweges für das Gas angeordnet.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

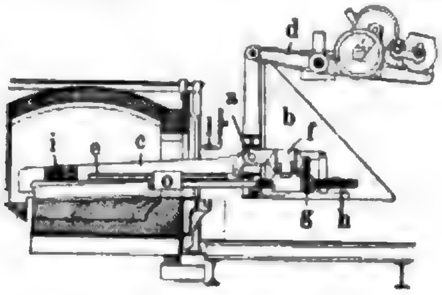
Nr. 698839. Julian Kennedy in Pittsburg, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

Die Verschlufsglocken *v* und *w* werden mittels hydraulischer Kraftcylinder *c* und *d* gehoben, welche auf einem überhängenden Teil des Aufzuges *z* aufgestellt sind. Um Einfrieren der Cylinder zu verhüten, werden dieselben mit Öl oder dergl. betrieben. Dementsprechend sind um die oberen Cylinderöffnungen aufrechte Flantsche angeordnet, welche etwa ausfliefsendes Öl zusammenhalten, so dafs es durch Tropfleitungen nach dem Hauptbehälter abfliefsen kann. Die Kolben nebst oberen Querhäuptern sind in Staubschutzmänteln *m* eingeschlossen. Der Hub des Kolbens *g* ist so grofs, dafs mit der Glocke *v* der ganze Gichtverschlufs *h* aus der Gicht ausgehoben w rden kann, wenn er schadhaft geworden. Dabei wird die Glocke *w*, welche für gewöhnlich an einem besonderen von *d* aus anhebbaren Querhaupt *q* durch die hohle Stange *s* aufgehängt ist, mit an *q* angelenkten Haken an das Querhaupt *n* des Kolbens *g* angehakt.



Nr. 698768. Samuel S. Wales in Munhall Pa. *Vorrichtung zum Ausheben von Blöcken aus Anwärmöfen.*

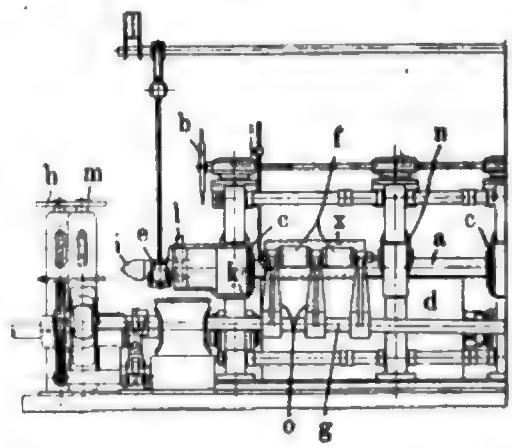
Die Vorrichtung besteht wie üblich aus einem bei *a* an einem Rahmen *b* angelenkten Greifer *c*. Rahmen *b* ist ausbalanciert an dem zweiarmigen Hebel *d*



aufgehängt. Der bewegliche Teil *o* des Greifers ist auf Führungen *e* mittels des vom Elektromotor *f* angetriebenen Schraubenmechanismus *g h* verschiebbar. Die Erfindung besteht in einer sehr einfachen Kühleinrichtung für den Greifer. Derselbe ist nämlich, wie bei *i* erkennbar, hohl, oben offen und mit Querwänden versehen. Der so gebildete Wasserkasten wird aufserhalb des Ofens durch *l* nachgefüllt.

Nr. 700361. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill, Lancaster, England. *Walzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren.*

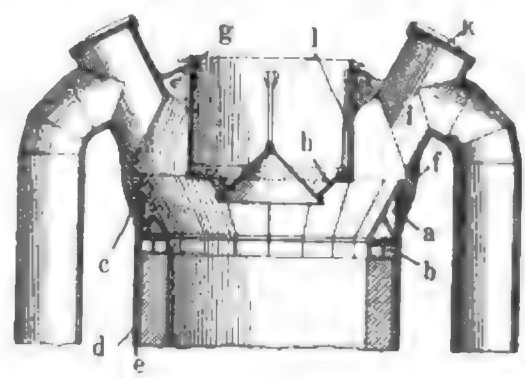
Das Walzwerk gehört zu der Art, bei welcher das Rohr *x* in der Richtung des Umfanges gewalzt wird. Es steckt dabei auf einer oberen drehbaren, aber nicht angetriebenen Walze *a*, welche durch obere, von *b* aus einstellbare Lager *c* auf die untere, um ein Vielfaches dickere und angetriebene Walze *d* niedergedrückt wird und mit hängenden Lagern *e* angehoben werden kann. Die untere Walze hat eine hohe periphere Geschwindigkeit, etwa 10 m sekundlich; *f* sind von aufsen das Rohr stützende Leitrollen, welche an den um Achse *g* schwingenden Armen *o* befestigt sind. Die Arme können von *h* aus derart verstellt werden, dafs die Rollen *f* sich aufwärts und auswärts bewegen, also, obgleich der Umfang des Rohres sich vergröfsert, stets in derselben horizontalen Schnittebene des Rohres dessen Umfläche berühren. Die Walze *a* wird vor Beginn des Walzens benutzt, um das Innere des in rotglühendem Zustande angefahrenen Rohstückes vom Zunder zu reinigen. Zu diesem Zwecke werden die Lager *c* angehoben und durch einen rechts von der Zeichnung zu denkenden hydraulischen Kolben die Walze *a* ausgezogen. Darauf wird das Rohstück zwischen den Walzen *d* und *f* eingelegt und das zu



einem Dorn *i* ausgebildete Ende der Walze *a* von rechts her durchgetrieben, wobei das Rohr sich gegen ein Widerlager *k* stützt. Nun wird die Walze in der Längsrichtung eingestellt und durch einen hufeisenförmigen Riegel *l* gesichert, darauf die oberen Lager *c* niedergeschraubt. Damit sich das Walzstück während der Arbeit in der Länge nicht verschiebt und gegen die Lagergerüste anstöfst, sind die Achsen *g*, also auch die geometrischen Achsen der Leitrollen *f*, auf beiden Seiten des Walzwerks in entgegengesetzter Richtung ein wenig gegen die Horizontale geneigt, so dafs etwa auf *x* wirkende Seitenschübe sich ausgleichen. Die Neigung von *g* ist bei *m* einstellbar. Die Walzen sind so lang gemacht, dafs sie für die gröfsten herzustellenden Rohrlängen ausreichen. Die obere dünne Walze *a* ist noch durch ein seitlich (natürlich gleichzeitig mit *c* auch in der Höhe) einstellbares, von oben drückendes Lager *n* gegen Durchbiegung gestützt.

Nr. 700963. Patrick Meehan in Lowellville, Ohio. *Hochofengasfang.*

Der Gichtrand ist aus hohlgegossenen, mit Ansätzen und Nuten ineinander greifenden Stücken *a* und *b* zu-

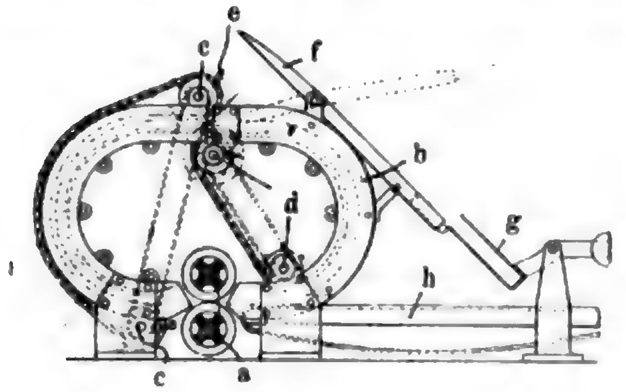


sammengesetzt. Die letzteren greifen lose mit einem abwärts gerichteten Flantsch *c* über den Eisenmantel *d*, welcher vom Mauerwerk durch eine lockere Schicht *e* getrennt ist. So wird die Ausdehnung des Mauerwerks unschädlich gemacht. Am Mantel ist der Gichtab-

schlufs *f* befestigt, in diesem der Fülltrichter *g* mit wassergekühlten Wandungen eingehängt. Der Trichterboden *h* kann nach Ausschwingen der ihn niederhaltenden Stäbe *e* beseitigt werden. Der Weg nach den Gasauslässen *i* ist, der Explosionen wegen, ganz geradlinig und auf die Türen *k* gerichtet.

Nr. 703620. Fritz O. Stromberg in Braddock, Pa. *Blechwalzwerk.*

Das zwischen den Walzen *a* austretende Paket wird durch die Fördervorrichtung *b* über den Kopf des Walzengerüstes hinweg wieder vor die Walzen (rechts) geführt, und zwar mit demselben Ende voran. Die Fördervorrichtung ist beispielsweise aus zwei endlosen Gallschen Kettenbändern gebildet, welche um Kettenräderpaare *c* und *d* laufen. Die Kettenbahnen werden in ihrer Kurve geführt, indem auf dem Kettenbolzen steckende Reibungsrollen *i* auf Schienen laufen, welche



an den Seitenwangen der Fördervorrichtung befestigt sind. An den Bolzen sind Finger *e* angebracht, welche das Paket mitnehmen. An der inneren (linke Kette) bezw. äufseren (rechte Kette) Seite der Kurve sind natürlich Leitschienen angebracht, welche das Paket gegen die Kette halten. Soll das Paket gewendet werden, so wird der Rechen *f* in die punktierte Lage geschwungen, so dafs sich das, von links her, oben ankommende Paket daraufschiebt, beim Umlegen von *f* herabrutscht und in die Gabel *g* gleitet, welche es auf dem Rollgang *h* ablegt, mit dem bisher hinteren Ende voran.

Nr. 700549. Frank C. Norcross und James Mitchell in Lorain, Ohio. *Verwertung des Hochofenflugstaubs.*

Erfinder schlägt vor, den Flugstaub in der Weise nutzbar zu machen, dafs er ihn entweder durch die Windformen oder durch besondere Düsen in den Hochofen einbläst, und verspricht sich davon eine rasche und gefahrlose Verwertung des Flugstaubs.

Nr. 703322. Francis H. Freat in Pittsburg, Pa. *Verschlufsdeckel für Anwärmgruben.*

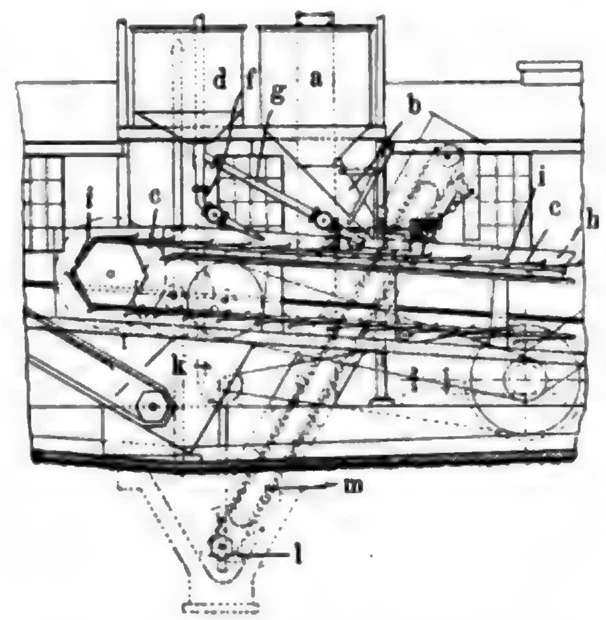
Der Deckel *a* ist an einem Hebel *b* aufgehängt, welcher um die, die Rollen *c* tragende Achse *d* schwingt



und am andern Ende durch unter die Schienen greifende Rollen *e* gestützt ist. Im Augenblick der Zurückbewegung des Deckels durch den hydraulischen Kolben *f* wird er etwas angehoben, indem die Rolle *e* auf den Anlauf *g* gelangt.

Nr. 700735. Cuthbert Burnett in Grange bei Durham, Engl. *Kohlenwäsche.*

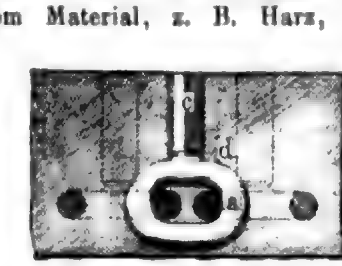
Die Waschvorrichtung gehört zu der Art, bei welcher die aus dem Behälter *a* durch den Schüttrumpf *b* auf das endlose Band *c* fallende Kohle durch das aus *d* durch *f* und *g* zugeführte Wasser in dem schrägen, die Kette *c* umfassenden Troge *h* hinabgeführt wird, während die schweren Verunreinigungen, wie Schwefelkies u. dergl., von den Überläufen *i* festgehalten, durch das aufwärts (von rechts nach links) sich bewegende Förderband emporgeführt und in die Abfallgrube *k* abge-



laden werden. Um den vom Wasser mitgeführten feineren, zu beträchtlichem Teil aus Kohle bestehenden Anteilen Gelegenheit zu geben, sich noch innerhalb des Troges abzusetzen und zwar an der Stelle, wo die gewaschene Kohle durch einen Elevator vom Förderband *c* entnommen wird, ist der Trog hinter dieser Stelle wieder emporgekrümmt (rechts aufserhalb der Figur), so dafs in der gebildeten Mulde das Waschwasser ein wenig zur Ruhe kommt, ehe es durch mit Drahtnetz überzogene Öffnungen in der Trog-Seitenwand abfliefst. Die noch mitgeführten Anteile gelangen nach dem Sumpf *l* und mittels des Elevators *m* nochmals auf die Waschvorrichtung.

Nr. 703170 bis **703172.** Frederich Baldt in Chester, Pa. *Verfahren und Vorrichtung zum Formen und Giefsen, vorzugsweise von Ketten.*

Erfinder stellt, um Gufsstahlketten zu giefsen, zunächst ein Modell *a* des Kettenstückes in sehr leicht schmelzbarem Material, z. B. Harz, her, mit am



Grunde *d* eingekerbtem verlorenem Kopf *c*. Dieses Modell wird eingeformt und bei auf dem Kopf stehendem Formkasten das Harz ausgeschmolzen, darauf bei aufrecht stehender Form der Stahl eingegossen. Das Einformen soll durch Einblasen oder Einschleudern von Sand in den Formkasten mit darin stehendem Modell geschehen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Mai 1903 Werke (Firmen)	Monat Mai 1903 Erzeugung t
Giefserei-roheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	75 683
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	18 863
	Schlesien	7	6 993
	Pommern	1	7 429
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3 655
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 604
	Saarbezirk 6 954, Lothringen und Luxemburg 33 160, zusammen	10	40 114
	Giefsereiroheisen Summa	46	155 341
	(im April 1903	46	153 497)
Bessemer-roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	24 284
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	1 858
	Schlesien	2	5 030
	Hannover und Braunschweig	1	7 855
	Bessemerroheisen Summa	8	39 027
	(im April 1903	10	42 286)
Thomas-roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	9	210 801
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	1 921
	Schlesien	2	18 444
	Hannover und Braunschweig	1	20 128
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8 800
	Saarbezirk 55 930, Lothringen und Luxemburg 203 191, zusammen	19	259 121
	Thomasroheisen Summa	34	519 215
	(im April 1903	35	505 889)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilicium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	26 716
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	15	21 439
	Schlesien	4	4 654
	Pommern	1	3 714
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 100
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	32	57 623
	(im April 1903	31	53 534)
Puddel-roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	7	9 048
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21	20 807
	Schlesien	8	29 507
	Hannover und Braunschweig	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 020
	Saarbezirk (–), Lothringen und Luxemburg	10	26 723
	Puddelroheisen Summa	47	87 105
	(im April 1903	45	69 244)
Zu-sammen-stellung.	Giefsereiroheisen	—	155 341
	Bessemerroheisen	—	39 027
	Thomasroheisen	—	519 215
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	57 623
	Puddelroheisen	—	87 105
	Erzeugung im Mai 1903	—	858 311
	Erzeugung im April 1903	—	824 452
	Erzeugung im Mai 1902	—	710 420
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1903	—	4 042 730
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1902	—	3 318 703
Erzeugung der Bezirke.		Mai 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. Mai 1903 t
	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	346 532	1 621 085
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	64 888	302 177
	Schlesien	64 628	311 641
	Pommern	11 143	54 068
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	31 638	149 221
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 524	68 419
	Saarbezirk 62 884, Lothringen und Luxemburg 263 074, zusammen	325 958	1 541 119
	Summa Deutsches Reich	858 311	4 042 730

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

V. Internationaler Kongreſs für angewandte Chemie zu Berlin am 2. bis 8. Juni 1903.

(Fortsetzung von Seite 755.)

Professor Namias-Mailand sprach über:

Schwefel-, Phosphor- und Mangan-Bestimmungen

und brachte folgende Verfahren in Vorschlag:

Für Schwefel das Schwefelwasserstoffverfahren unter Auffangen in oxydierender Lösung, neben der Bestimmung als schwefelsauren Baryt; für Phosphor das Molybdänverfahren, — bei Gehalten unter 0,2 % soll der Niederschlag ohne weiteres gewogen oder titriert werden, im andern Falle die Bestimmung als pyrophosphorsaures Magnesium geschehen —; für Mangan die Vollhardsche Methode, unter besonderen Vorsichtsmaſsregeln; das Verfahren Hampe-Ukena gäbe zu kleine Werte. Der Vortragende gab auch genaue Anweisung für diese Verfahren, im übrigen aber keine besondere Begründung seiner Vorschläge und gar keine Zahlenwerte. Zum Schluſs stellte er folgenden Antrag: „Der Internationale Kongreſs für angewandte Chemie wolle die in diesem Vortrage gekennzeichneten Verfahren als Normalverfahren anerkennen, nachdem nunmehr die auf dem Pariser Kongreſs 1900 gestellte Aufgabe durch diese Abhandlung gelöst sei.“ Dieser Antrag wurde jedoch einstimmig abgelehnt, nachdem Geheimrat Weeren darauf hingewiesen hatte, daſs es weder im Interesse der Wissenschaft, noch in dem der Praxis liegen könne, die weitere Forschung zu hemmen und damit auch die Möglichkeit der Entdeckung besserer Verfahren zu nehmen. Auſserdem würde der von Namias gedachte Zweck doch nicht erreicht. So lange es Menschen gäbe, würden auch Fehler beim Probenehmen und Analysieren vorkommen und Unterschiede immer wieder auftreten. Dieser von ihm vertretene Standpunkt sei auch der des Korreferenten in dieser Frage, des Geheimrats Ledebur in Freiberg, der leider nicht persönlich anwesend sein könne.

Seine Ausführungen wurden von Heyn-Charlottenburg, Wedding-Berlin und Haarmann-Osnabrück mit aller Entschiedenheit unterstützt. Heyn bemängelte auch sachlich einige der vorgeschlagenen Verfahren, und Geheimrat Wedding vermiſste ein beweiskräftiges Zahlenmaterial. Auch Professor Chesneau-Paris billigte die Ausführungen Weerens.

Professor G. Chesneau-Paris verlas alsdann eine Abhandlung von Ed. Goutal, Vorsteher des Laboratoriums der „Ecole des Mines“ in Paris, über:

Phosphorbestimmung im Eisen.

Der Vortragende zählte alle Verfahren auf, die veröffentlicht sind, um das 1868 von Eggertz erfundene Ammoniummolybdatverfahren zu verbessern. Von diesen wurde das Verfahren von Carnot (seit 7 Jahren in der „Ecole des Mines“ eingeführt) und anderseits das Verfahren von Stöckmann, verbessert durch Meinecke, ausgewählt und kritisch durch Zahlenwerte beleuchtet. In kurzen Zügen wurden die genannten Verfahren wie folgt beschrieben:

Stöckmann löst in Salpetersäure, dampft zur Trockne ein und erhitzt stark behufs Zerstörung der organischen Bestandteile. Dann wird mit Salzsäure aufgenommen, mit Ammoniak neutralisiert, Salpetersäure und dann Ammoniummolybdat zugefügt. In 24 Stunden entsteht ein Niederschlag, der dann in phosphorsaures Magnesium-Ammonium übergeführt und als solches gewogen wird.

Meinecke glüht statt dessen den Ammoniummolybdat-Niederschlag bei 450° in der Muffel und wiegt unmittelbar (Multiplikator = 0,0175).

Carnot* löst ebenfalls in Salpetersäure, dampft in Schwefelsäure ein, vernichtet organische Bestandteile durch Chromsäure, fällt bei erhöhter Temperatur durch Nitromolybdat aus, um dann wieder mit Ammoniak aufzulösen. Dann wird Salpetersäure und Molybdat zugefügt und nach Trocknen bei 105° gewogen. Multiplikator = 0,0163.

Goutal hat zunächst die genannten Multiplikatoren kontrolliert und richtig gefunden. (Meinecke gibt genau 0,01764 an, Goutal fand 0,01765.) Dann hat er das Verfahren Carnot darauf geprüft, wie es sich bei verschiedenen Phosphorgehalten im Eisen bewährt (vergl. Tabelle 1).

Tabelle 1.

Volumen der Eisenlösung ccm	Eisengehalt g	Wirklicher Phosphorgehalt des Eisens %	Gefundener Phosphorgehalt %	Fehler %
25	1,25	0,349	0,348	— 0,001
25	1,25	0,697	0,704	+ 0,007
50	2,50	0,174	0,173	— 0,001
50	2,50	0,174	0,172	— 0,004
100	5,00	0,087	0,084	— 0,003
50	2,50	0,0174	0,0157	— 0,0017
50	2,50	0,002	0,0011	— 0,0009

Im weiteren hat er sich Aufschluſs darüber verschafft, wie Arsen einwirkt:

1. bei Zufügen von arsensaurem Natrium

Arsengehalt %	Wirklicher Phosphorgehalt %	Gefunden %
0,1	0,174	0,176
0,2	0,174	0,178
0,4	0,087	0,087

2. bei Zufügung eines Stückes arsenhaltigen Messingdrahtes ergaben sich bei

	Arsen %	Phosphor %
	0,53	0,0519
	0,06	0,0513
ohne diesen Messingdraht	—	0,0512
	—	0,0517

Daraus schlieſst Goutal, daſs selbst Arsengehalte bis 0,5 % keinen Fehler beim Carnotschen Verfahren ergeben.

Goutal wendet sich nun zum Verfahren Stöckmann-Meinecke und scheint als charakteristisch für dasselbe die nur einmalige Erzeugung des Niederschlags aufzufassen. Er veranschaulicht die Fehlerquellen durch nachfolgende Tabelle 2:

* „Annales des Mines“ 2e vol. de 1898 p. 5.

Tabelle 2.

Nr.		Phosphorgehalte 1 Nach Carnotschem Verfahren %	2 Nach demselben Niederschlag bei 450° geglüht %	3 Einmalig. Niederschlag bei 450° geglüht %	Fehler (Vergleich 1 und 3) %
1	Eisenprobe	0,024	—	0,038	+ 0,014
2		0,0515	0,049	0,0536	+ 0,0021
3		0,052	0,051	0,057	+ 0,005
4		0,057	—	0,0586	+ 0,0016
5		0,058	—	0,061	+ 0,003
6	Ferrosilicium	0,039	0,038	0,057	+ 0,018
7		0,055	0,056	0,058	+ 0,003
8		0,062	—	0,070	+ 0,008
9	Phosphorreich. Roheisen	0,64	0,0635	0,67	+ 0,03
10		0,74	—	0,73	— 0,01
11		2,27	—	2,30	+ 0,03
12	Stahl	0,089	0,083	0,087	— 0,02
13	Roheisen . .	0,369	0,361	0,348	— 0,11
	Im Mittel .	—	—	—	+ 0,013

Dieses Ergebnis stimmt ungefähr mit einer Angabe von Charffy bei Gelegenheit des Internationalen Kongresses in Paris 1900 überein:

	nach Carnot % P	nach Stöckmann % P	Unterschied
Stahl . . .	0,062	0,0642	+ 0,0022
Eisen	0,360	0,382	+ 0,022
Roheisen . . .	0,680	0,706	+ 0,026
	Im Mittel . . .		+ 0,017

Dieses Mehrergebnis führt Goutal darauf zurück, dafs das Verfahren Stöckmann-Meinecke auch bei geringen Arsengehalten zu hohe Werte ergäbe.

bei 0,05 % As	+ 0,005 % P	nach Versuchen Goutals
„ 0,05 „ „	+ 0,004 „ „	
„ 0,10 „ „	+ 0,012 „ „	
„ 0,20 „ „	+ 0,024 „ „	

Goutal kommt auf Grund des Studiums beider Verfahren zum Schlusse, dafs Salzsäure, organische Stoffe und Titansäure sich der vollständigen Fällung des Phosphormolybdats widersetzten, anderseits Kieselsäure ein Mehrergebnis verursache, und ebenso Arsen, wenn man nicht den Niederschlag zweimal herstelle. Dieses ist auch, selbst wenn nur geringe Mengen Arsen vorhanden sind, bei jedem Verfahren, sei es Behandeln bei 110 oder 450°, Überführung in Magnesiasalz oder Titrieren, unbedingt nötig; denn es macht sich das Arsenmolybdat unter allen Umständen bemerkbar.

Zum Schlusse bringt Goutal noch einige Versuche zur Kenntnis, die er gemacht hat, um den Einflufs der Temperatur auf den Niederschlag zu kennzeichnen. Die Reduktion des Phosphormolybdats vollzieht sich zwischen 290 und 490°. Sie vollzieht sich nicht mehr, wenn man das Ammoniak in gemäfsigter Temperatur verflüchtigt hat.

Geheimer Bergrat Professor Dr. **Wedding**-Berlin und Dr. **Theophil Fischer**-Berlin sprachen über eine gemeinsam verfafste Abhandlung:

Eisen und Wasserstoff.

Die Verfasser hatten in einigen Tabellen sehr übersichtlich zusammengestellt, was bisher in der Literatur über Wasserstofflegierungen erschienen ist. Unter Weglassung der Beschreibung des Experiments und der Quellenangaben, seien in Tabelle 3 auszugsweise einige Zahlenwerte gegeben.

Mit Wasserstofflegierungen anderer Metalle als Eisen haben sich viele Forscher seit langem beschäftigt. Man hat auch gefunden, dafs diese Legierungen nach bestimmten Atomverhältnissen zusammengesetzt sein können (Kalium, Natrium, Palladium), aber auch

Tabelle 3.

Metall	1 Vol. Metall absorbiert Vol. Wasserstoff	1 g Metall absorbiert Wasserstoff ccm	1 g Metall absorbiert Wasserstoff mg
Kalium	126	144,8	13,0
Natrium	237	242,3	21,7
Calcium	518,2	280,1	25,1
Aluminium	2,72	1,05	0,09
Zink	giebt farbloses Wasserstoffzink		
Blei	0,11—0,15	0,010—0,013	0,0009—0,0012
Zinn	geringe Mengen		
Kupfer	sehr verschieden		
	4,78	0,536	0,048
	1224,7	137,3	12,3
	0,6	0,067	0,006
	u. s. f.		
Quecksilber	150	11,07	0,99
Silber	0,211	0,020	0,002
Gold	0,48	0,025	0,002
Gold	37—46	1,9—2,4	0,17—0,22
Palladium	sehr wechselnd. Es wurden Zahlen zwischen		
	68 und 867	6 und 76	0,54 u. 6,7—6,8
	angegeben.		
Platin	wie bei Palladium zwischen		
	0,17 und 223	0,0079 und 10,4	0,0007 und 0,93
Nickel	wie oben		
	1/5 und 100	0,022 und 11,2	0,002 und 1,007
Eisen			
Engl. Hämatitroheisen . . .	0,018	0,002	0,0002
Deutsches Hämatitroheisen .	0,062	0,009	0,0008
Graues Roheisen, absorbiert bei 800°	0,63	0,088	0,0079
Roheisen aus der Birne . .	0,227	0,030	0,0027
Flufseisen (basisches Metall)	0,129	0,016	0,0014
Blöcke aus dem Martinofen	2,8—3,7	0,36—0,48	0,033—0,043
Flufseisen beim Bohren . .	10—14	1,3—1,9	0,12—0,17
Schweifseisen	0,15—1,6	0,02—0,2	0,0018—0,017
Galvanisch niedergeschlagenes Eisen	bis 248	32	2,8

diese Hydrogenüre das Gesetz leicht durchbrechen. Die Frage der Wasserstofflegierungen im Eisen kam in Flufs, als Müller 1882 seine bekannten Forschungen veröffentlichte. Cailletet hat die aufserordentlich grofse Wasserstoffaufnahme des galvanisch gefällten reinen Eisens gezeigt. Mit ihr ist eine grofse Härtesteigerung verbunden, die auch technisch verwertet wird. Der von solchem Eisen aufgenommene Wasserstoff entweicht teilweise bereits in kaltem Wasser und vollständig beim Erwärmen auf 99°. Beim Beizen tritt gleichfalls eine Wasserstoffaufnahme und mit ihr eine Sprödigkeit ein (Ledebur); durch Erwärmen wird sie wieder beseitigt. Dieses Entweichen des Wasserstoffs beim Erwärmen beweist, dafs in noch höherer Temperatur wieder die Aufnahmefähigkeit für Wasserstoff besteht; denn sonst könnte er nicht im Roheisen und den Flufseisenblöcken vorhanden sein. Diese Temperatur wurde von Heyn zwischen 750 bis 1000° gefunden, indem er Eisen in Wasserstoffatmosphäre erhitzte. Beim langsamen Erkalten wurde das Gas wieder abgegeben, aber nicht beim Abschrecken. Es gibt demnach zwei Maxima für die Wasserstoffaufnahme des Eisens, das eine, wie eben gesehen, bei etwa 800°, das andere in der Nähe von 100°. Die Wasserstoffaufnahme bei letzterem ist viel gröfser als bei dem ersteren und steigt bei galvanisch gefälltem Eisen bis auf 250 Volumina. Diese Auffassung wird allerdings auch bestritten (Graham) unter Hinweis auf die sehr grofsen Wasserstoffmengen in sehr hoch erhitztem (geschmolzenem) Eisen. Es mag also noch ein weiteres Maximum von grofser Wirksamkeit bestehen.

Zustand des Wasserstoffgases im Eisen. Man hat es nach Ansicht der Vortragenden mit einer Legierung zu tun, die allerdings schon bei gewöhnlichen Temperaturen zerfallen kann, wie u. a. die Versuche Ledeburs (Beizbrüchigkeit) und Heyns beweisen. Diese Legierung hat besondere Eigenschaften. Nach Cailletet wächst aufser der Härte auch die Coërcitivkraft infolge Wasserstoffaufnahme. Nach Graham ist Wasserstoffgas nichts weiter als der Dampf eines flüchtigen Metalls. Auch Troost und Hautefeuille nehmen eine feste Legierung an. Dafs fester, eisartiger Wasserstoff (— 258°) nichtmetallische Eigenschaften zeige (Dewar), ist kein Widerspruch. Eisenkohlenstoff und Diamanten sind auch gar nicht zu vergleichen. Nach Ansicht der Vortragenden nimmt geschmolzenes Eisen Wasserstoff auf und führt ihn in die metallische Modifikation über; fällt die Temperatur unter 750°, so entweicht er oder wird zum Teil mechanisch zurückgehalten, namentlich in Hohlräumen. Er kann hier nach Müller und Stead unter 3 bis 8 Atm. Druck stehen.

Einflufs der Zusammensetzung des Eisens. Nach Müller verringert Siliciumgehalt das Austreten des mit Eisen legierten Wasserstoffs. Ein hoher Kohlenstoffgehalt erschwert die Aufnahme des Wasserstoffs, Mangan befördert sie. Nickel und Kobalt werden wohl ebenso wirken.

Professor E. Heyn-Charlottenburg sprach über:

Die Metallographie im Dienste der Eisenhüttenkunde.

Der Vortragende hatte sich zur Aufgabe gemacht, den Wert der Metallographie für das Hüttenwesen vor Augen zu führen. Er beklagte, dafs von Unberufenen vielfach Veröffentlichungen ausgegangen seien, welche die gute Sache in Mifskredit gebracht hätten, und betonte die grofsen Verdienste Martens', dessen Arbeiten die Metallographie zu einem brauchbaren und unentbehrlichen Hilfsmittel der Materialuntersuchung gemacht hätten. Vielfach überschätzt man die Schwierigkeiten, die dies neue Gebiet Anfängern bereitet insofern, als man die Vorkenntnisse, die dazu gehören, auf weit entfernt liegenden Gebieten der Chemie und Physik sucht, was, soweit es sich um Bedürfnisse der Praxis handelt, nicht zutrifft.

Der Vortragende setzte sodann das Lösungsschaubild einer Chlornatriumlösung ausführlich auseinander, um einige einfache Beziehungen abzuleiten, die für Lösungen im flüssigen und festen Zustande gelten. Es folgten dann die Erstarrungsschaubilder von Blei und Antimon, dann von Blei-Silber und schliefslich die Schaulinien der Haltepunkte bei der Abkühlung von Eisenkohlenstofflegierungen unter Hinweis auf Photographien von Schliffen, die durch den Projektionsapparat wiedergegeben wurden.

Aufserordentliches Interesse erweckte die Ableitung des Pattinsonierens aus der Blei-Silber-Erstarrungskurve, ebenso auch die Schlufsfolgerungen auf das Puddeln und Härten.

Der Vortragende hat wenigstens bei den zahlreich erschienenen Kongrefsmitgliedern sein Ziel erreicht, wie die dem nahezu zwei Stunden währenden Vortrage gewidmete Aufmerksamkeit und der Beifall bewiesen. Näher auf den Inhalt des Vortrages einzugehen ist hier unmöglich, weil bei auszugsweiser Wiedergabe die logische Folge der Beweisführung verloren gehen würde. Der Vortrag soll nach einer dem Berichterstatter gemachten Mitteilung im Buchhandel erscheinen. Er hat auch für Leser von „Stahl und Eisen" Interesse insofern, als Heyn diesmal das Thema in ganz anderer Weise angefafst hat als in seinem bekannten Vortrage auf der „Eisenhütte Oberschlesien".*

Dr. Hans Goldschmidt-Essen sprach über:

Neue Anwendungen der Aluminothermie.

Für die Leser von „Stahl und Eisen" und die Besucher der Versammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bot der Vortrag nichts Neues bis auf die Versuche mit Siliciumthermit. Mit diesen hat es folgende Bewandtnis: Goldschmidt wollte dadurch, dafs er dem Aluminiumpulver etwas Siliciumpulver (Silicium mit 98 % Si, in Österreich elektrothermisch erzeugt) beimischte, eine leichtflüssige Schlacke erzeugen. Mischte er 10 % und mehr bei, so unterblieb die sonst so charakteristisch und schnell verlaufende Thermitreaktion. Der Grund ist darin zu suchen, dafs Siliciumthermit viel zu langsam oxydiert, die Reaktion $3\ Si + 2\ Fe_2O_3 = 3\ SiO_2 + 4\ Fe$ also nicht mit den Hilfsmitteln des Zündgemisches durchführbar ist. Mischt man Silicium- und Aluminiumthermit, so fügt man letzterem einen Ballast bei, der bei der Verbrennung hemmend wirkt. Der Vortragende bewies diese Beziehungen durch geeignete Experimente.

Neben den sonst ausgestellten Erzeugnissen der Aluminothermie lagen gut bearbeitete Stücke aus einer Wolframlegierung (spez. Gewicht etwa 15) zur Ansicht aus, die Interesse für ballistische Zwecke haben könnten.

In der Diskussion wurde auf Grund einer Anfrage aus englischen Chemikerkreisen vom Vortragenden angegeben, dafs Nickelthermit mit grofsem Erfolge für die Herstellung von Schmelzkesseln für kaustische Soda verwendet worden sei. Ein Nickelzusatz bis etwa 0,5 % hätte eine um 50 % bessere Haltbarkeit ergeben.

(Schlufs folgt.)

Iron and Steel Institute.

An den von C. Mercader am 8. Mai d. J. vor dem „Iron and Steel Institute" gehaltenen Vortrag über:

Hohlgeprefste Achsen,

über den in „Stahl und Eisen" Heft 10 S. 631 ff. ausführlich berichtet wurde, schlofs sich eine recht lebhafte Besprechung an.

* „Stahl und Eisen" 1899 S. 768.

Sir J. Kitson bezweifelte, dafs eine hohle Achse ebensowenig biegsam sei als eine volle von gleichem Durchmesser, worauf C. Mercader erwiderte, dafs durch vergleichende Biege- und Schlagproben erwiesen sei, dafs die erstere etwa 16 mal stärker sei als die letztere.

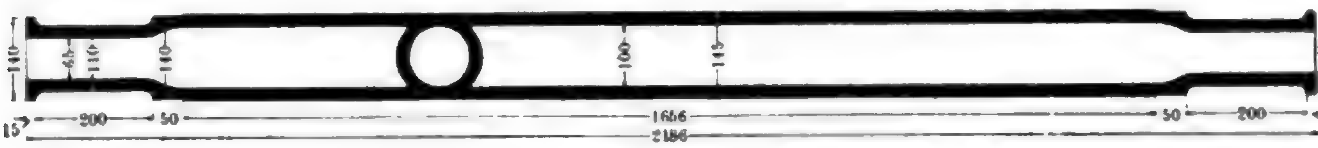


Abbildung 1.

R. M. Daelen berichtete über das Verfahren von Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, zur Herstellung von langen Hohlkörpern aus Stahl, welches viel älter sei als dasjenige von Mercader, indem die Versuche mit demselben bereits in den 80er Jahren durchgeführt und die Patente im Jahre 1891 entnommen worden seien.

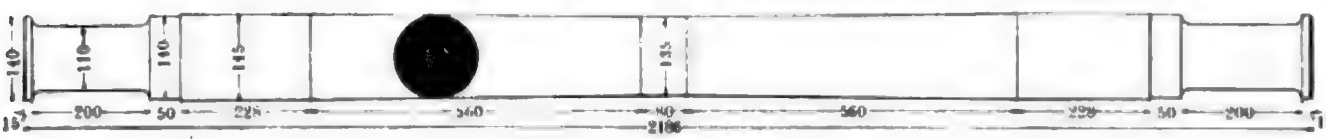


Abbildung 2.

Das Wesen der Erfindung bestehe in der Anwendung eines drei- oder mehreckigen Stabes, umgeben von einer Kokille von rundem Querschnitt, so dafs in derselben das Material beim Durchstofsen des Dorns seitlich ausweichen könne und somit die Möglichkeit ergäbe, einen langen Körper zu lochen, welche nicht

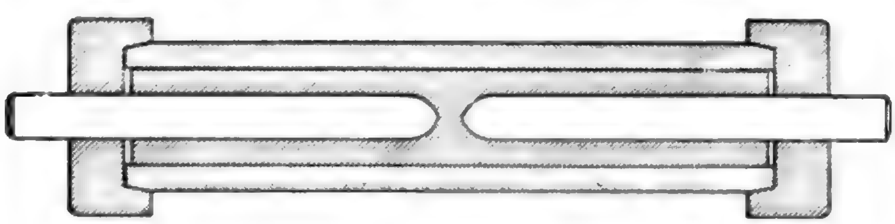


Abbildung 3.

vorhanden sei, wenn der Stab den Hohlraum der Kokille ausfülle, indem dann sofort nach erfolgtem Eindringen des Dorns ein Stauchen einträte und den Fortgang verhindere, so dafs also lange Hohlkörper nur in dieser Weise durch Lochen herzustellen* seien. Nach diesem Verfahren könnten daher Eisenbahnachsen nach Abbild. 1 mit einem Kolbenhube hohl hergestellt werden und würden die Durchmesser der Lagerhülsen nachher durch Schmieden verkleinert, was unbedingt erforderlich sei, um die gleiche Form, wie die jetzige volle Achse (Abbild. 2), zu erhalten und nicht durch den gröfseren Lagerhals die Reibung zu vergröfsern, eine Einrichtung, die Mercader in seinem Verfahren nicht vorgesehen habe. Nach dem Ehrhardtschen Patent Nr. 67921 sei in Abbildung 3 auch das Lochen von Achsen von beiden Seiten angegeben, welche Methode Mercader benutzt, worin aber gegenüber Abbild. 1 kein Vorteil zu erblicken sei, da der solide mittlere Kern nur eine Gewichtsvermehrung bedinge. Auch die Anwendung eines Stabes von rundem Querschnitt und die Formgebung beim Lochen durch Ausweichen des Materials in einen anders geformten Hohlraum der Kokille sei in den Ehrhardtschen Patenten vorgesehen. Das Verfahren würde seit vielen Jahren in der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, praktisch ausgeführt und seien Hohlachsen namentlich für Fahrzeuge zu Militärzwecken sehr beliebt.

Professor Bauerman-London bestätigte die Angaben Daelens und berichtete über seinen Besuch in den Werken der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, den er im vorigen Jahre als Mitglied einer vom englischen Kriegsministerium bestellten Kommission ausgeführt hat und währenddessen auch u. a. eine Hohlachse einer Schlagprobe unterzogen wurde, welche nach etwa ¾ Stunden und 50 Schlägen unterbrochen wurde, ohne dafs der Bruch erfolgt war.

W. Lloyd und W. Richards berichteten über hohle Achsen, welche bereits im Jahre 1869 in Wednesbury, England, aus Schweifseisen hergestellt worden sind und im ganzen gute Erfolge ergaben, nur in den Lagerhülsen zu schwach waren und daher keine weitere Verbreitung fanden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893 S. 473.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Der Eisenerzhandel Bilbaos im Jahre 1902.

Nach amtlichen Berichten wurden in Bilbao im Jahre 1902 4 681 818 t gefördert, was gegen das Vorjahr eine Förderungszunahme von 140 150 t ergibt. Von der Gesamtmenge gelangten 4 348 217 t zur Ausfuhr, während 84 107 t nach verschiedenen Plätzen der spanischen Küste versandt wurden.

Wie der Bericht des englischen Konsuls hervorhebt, zeigen die Grubenbesitzer keine besondere Neigung, Lieferungsverträge abzuschliefsen, sondern ziehen vor, ihre Erze auf den freien Markt zu bringen. Die Befürchtung, dafs demnächst eine Erschöpfung der Gruben eintreten werde, scheint vorläufig unbegründet zu sein, da in mehreren Fällen Gruben, welche von ihren früheren Eigentümern als abgebaut aufgegeben waren, von neuen Gesellschaften bearbeitet, fortdauernd gute Förderungen geliefert haben. Dagegen ist die Qualität der Erze gegen frühere Jahre etwas zurückgegangen, so dafs wahrscheinlich viele Gesellschaften eine Erzaufbereitung einrichten werden. Da die besten Erze immer teurer und seltener werden, so mischt man dieselben häufig mit mittleren und armen Erzsorten, um auf diese Weise auch die armen Erze abzusetzen. Der Phosphorgehalt der Bilbaoerze ist etwas gewachsen. Die Ausfuhr verteilte sich in den Jahren 1901 und 1902 auf die verschiedenen Bestimmungsländer wie folgt:

	1901 in t	1902 in t
Grofsbritannien	2 281 198	2 996 908
Niederlande*	651 473	672 368
Deutschland	636 509	57 688
Belgien	193 372	224 570
Frankreich	196 072	199 305
Italien	—	14
Ver. Staaten v. Amerika	90 565	45 998
Kanada	7 512	—
Summe:	4 056 701	4 196 851

(Nach „The Iron and Coal Trades Review" vom 8. Mai 1903.)

* Fast das ganze nach den Niederlanden verschiffte Erz, sowie ein Teil der belgischen Einfuhr werden in Deutschland verbraucht.

Die Kohlenindustrie Kanadas.

Die gesamte Kohlenförderung Kanadas belief sich im Jahre 1902 auf 7 013 584 t, wovon 4 801 088 t in Neuschottland, 1 778 000 t in Britisch-Columbien und 352 200 t in Alberta gewonnen wurden.

Das Kohlengebiet von Neuschottland zerfällt in die drei Distrikte Cape Breton Island, Pictou und Cumberland. Von diesen hat Cape Breton bei weitem die gröfsten Fortschritte aufzuweisen. Die Flöze liegen hier dicht unter Tage und haben ein geringes Fallen, so dafs der Abbau keine Schwierigkeiten bietet. Die Hauptentwicklung fällt jedoch in die Jahre 1891 bis 1902, in welchem Zeitraum insgesamt 24 842 381 t gewonnen wurden und die Förderung von weniger als 1 Million Tonnen auf mehr als 3½ Millionen Tonnen gestiegen ist. Von diesen 3½ Millionen Tonnen entfallen mehr als 3 Millionen Tonnen auf die Dominion Coal Company, welche sich im vergangenen Jahre mit der Dominion Iron and Steel Co. vereinigt hat, wodurch beide Gesellschaften von den Finanzgruppen der Vereinigten Staaten unabhängig geworden sind. Von den in Neuschottland geförderten 4 801 088 t wurden 49 % mit Maschinenbetrieb gewonnen, während sich dieses Verhältnis in den Vereinigten Staaten auf 25 % und in Grofsbritannien auf nur 2 % stellt. Bei der Dominion Co. macht die maschinell gewonnene Kohle sogar 76 % der Förderung aus.

Bei der wachsenden Bedeutung der kanadischen Industrie besitzt der heimische Markt eine gute Aufnahmefähigkeit. Der gesamte Kohlenverbrauch Kanadas betrug im vergangenen Jahre 9 724 012 t, wovon durch Einfuhr — hauptsächlich aus den Vereinigten Staaten — 4 834 130 t gedeckt wurden. Anderseits wurden 2 123 712 t — davon 1 884 429 t nach den Vereinigten Staaten — ausgeführt. Die Ausfuhr nach dem grofsen Nachbarlande hat seit dem Vorjahr um ½ Million Tonnen zugenommen, was einerseits dem Kohlenstreik in Pennsylvanien, anderseits der Abschaffung des Kohlenzolles zuzuschreiben ist. Die letztere Mafsregel wird wahrscheinlich eine weitere Steigerung der Einfuhr von kanadischer Kohle nach den Vereinigten Staaten zur Folge haben, da dieselbe zu einem Preise von 5 sh 3 d die Tonne, frei an Bord, in Sydney geliefert werden kann und sich demzufolge billiger stellt als irgend eine pennsylvanische oder westvirginische Kohle.

Für die Cape Bretonkohle kommen als heimische Absatzgebiete besonders die kohlenarmen Nachbarprovinzen Ontario und Quebec in Betracht, von denen die erstere im vergangenen Jahre 114 490 t Roheisen lieferte. Ferner erfordern die neuen und in der Entwicklung begriffenen Betriebe am Wellandkanal und bei Sault St. Marie einen stetig wachsenden Verbrauch an Brennmaterial. Die westlichen Kohlenfelder in Britisch-Columbien, besonders auf der Insel Vancouver, sind in höherem Grade als die Gruben bei Cape Breton auf die Ausfuhr angewiesen. Ihre Förderung dürfte nach Aufhebung des Zolles gleichfalls erheblich zunehmen. („The Colliery Guardian", 17. April 1903, S. 864.)

Naphthafunde im Ferganagebiet.

Nach dem Bericht des Kaiserl. Konsulats in Tiflis ist man kürzlich im Ferganagebiet, wo seit etwa zwei Jahren Bohrungen vorgenommen werden, auf reiche Naphthalager gestofsen. Die Arbeiten werden von der Ferganaschen Naphthaindustrie-Gesellschaft im Kreise Margelan in der Tschemion-Ebene betrieben in einer Entfernung von 20 km von der Station Wannowskaja, welche an der Eisenbahnlinie Samarkand-Andischan zwischen den Stationen Kokand und Neu-Margelan liegt. Ein 305 m tiefes Bohrloch hat bei einem Probeschöpfen in einer Stunde über 6560 kg Naphtha von angeblich hoher Güte geliefert. Die Gesellschaft beabsichtigt, sofort mit dem durch das dortige Hügelland begünstigten Bau einer Röhrenleitung zur Station Wannowskaja und mit der Anlage einer Petroleumraffinerie zu beginnen. Diese Anlagen gewinnen noch dadurch an Bedeutung, dafs in derselben Gegend auch grofse Steinkohlenlager entdeckt worden sein sollen.

(„Nachrichten für Handel und Industrie", 17. Juni 1903.)

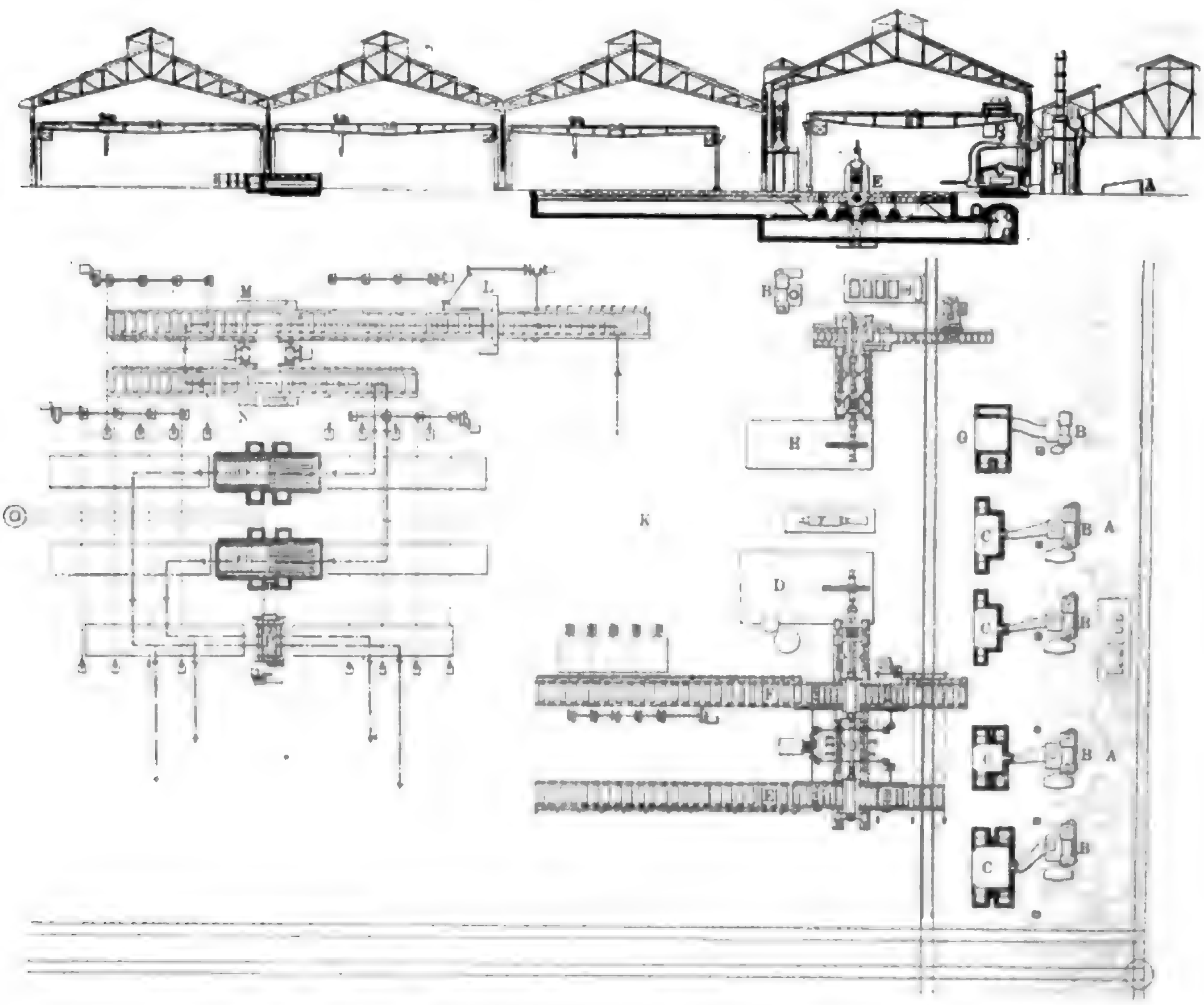
Das neue Panzerplattenwalzwerk in Creusot,*

dessen Plan nachstehend wiedergegeben ist, umfafst zwei Walzenstrafsen, eine Vor- und eine Fertigstrafse, die beide auf derselben Seite der Maschine in der Weise angeordnet sind, dafs sich die Fertigstrafse an

* „Engineering" 1. Mai 1903 S. 583.

die Maschine anschliefst und darauf die Vorstrafse folgt. Auf diese Weise ist ein grofser Hub der Vorwalzen bei verhältnismäfsig kurzen Kupplungswellen möglich. Derselbe beträgt bis zu 1,2 m und wird durch Heben der Oberwalze der Fertigstrafse auf ihre Maximalhöhe (0,500 m) erreicht.

Die Vor- und die Fertigstrafse haben dieselben Abmessungen: Ballenlänge 4,250 m, Durchmesser 1,20 m, Länge der Walzenzapfen 0,750 m, Durchmesser der Walzenzapfen 0,850 m, Gesamtlänge der arbeitet. Das Vorwalzengerüst dient zum Auswalzen von Panzerplatten und zum Vorwalzen von Schiffs- und Kesselblechen; letztere werden in dem zweiten Gerüst fertiggewalzt. Die Walzen werden durch eine Zwillings-Reversier-Dampfmaschine getrieben, die einen Cylinderdurchmesser von 1,7 m bei einem Hub von 1,5 m besitzt. Die Umsteuerung erfolgt durch eine Hilfsdampfmaschine. Die Maschine macht bei normaler Geschwindigkeit 90 Umdrehungen in der Minute. Die Übersetzung beträgt 3 : 1. Die Zuführungsrollgänge vor und hinter



Panzerplattenwalzwerk in Creusot.

A Kohlenbehälter. B Röhrenkessel. C Wärmöfen. D Walzenzugmaschine. E Vorwalzenstrafse. F Fertigstrafse. G Blockwärmöfen. H Dampfmaschine zum Treiben des Brammenwalzwerks. J Brammenwalzwerk. K Kühlraum. L Schere zum Querschneiden der Platten. MN Scheren zum Abschneiden der Kanten. O Glühofen. P Richtmaschine.

Walzen 6,550 m, Gewicht jeder Walze 43300 kg (die Abmessungen übertreffen die des Kruppschen Panzerplattenwalzwerks von 4 m Ballenlänge und 1,2 m Walzendurchmesser nur unwesentlich). Ungeachtet der grofsen Abmessungen können Bleche bis herab zu 0,8 m Breite gewalzt werden.

Die Walzenständer sind aus Gufseisen, ihr kleinster Querschnitt beträgt 0,4860 qm. Ihre Gesamthöhe über der Basis des Querträgers, welcher die hydraulischen Cylinder trägt, ist 12,215 m, wovon 5,705 m unter die Hüttensohle fallen. Sie wiegen 54 t. Die Druckschrauben werden durch einen umsteuerbaren elektrischen Motor von 20 nominalen Pferdekräften betätigt, welcher normal mit 10 oder 12 P.S. dem Walzwerk sind so angeordnet, dafs ihr Antrieb unter der Hüttensohle liegt, wodurch der Verkehr nicht behindert wird und die sonst nach dem französischen Fabrikgesetz erforderliche Einfriedigung fortfällt. Die Rollen sind aus Gufseisen mit schmiedeisernen Wellen, sie haben 720 mm Durchmesser und machen 12 Umdrehungen in der Minute. Der Antrieb erfolgt durch eine Dampfmaschine von 350 mm Cylinderdurchmesser, 360 mm Hub, die Anzahl der Umdrehungen in der Minute beträgt 150, die erforderliche Betriebskraft 35 P.S. Die Rollgänge liegen über unterirdischen Kanälen, in denen sich der erzeugte Abfall ansammelt und welche mit den unter den Öfen befindlichen Kanälen in Verbindung stehen. Es sind 5 Wärmöfen vorhanden,

von denen zwei für Panzerplatten und zwei für grofse Schiffs- oder Kesselbleche bestimmt sind. Der fünfte Ofen nimmt die aus dem Stahlwerk kommenden Panzerplattenblöcke auf; dies verhindert die Abkühlung derselben und sichert bessere Arbeitsbedingungen für die eigentlichen Wärmöfen, wodurch die inneren Risse vermieden werden, die sich häufig besonders bei grofsen Blöcken durch zu rasche Erhitzung und zu rasches Abkühlen bilden. Die 5 Öfen haben Planroste und arbeiten mit einer Windpressung von 35 mm Wassersäule. Die Panzerplattenöfen haben 4 Roste und sind so gebaut, dafs die Platten von oben und unten erhitzt werden; die Flammen von den beiden vorderen Rosten werden auf die obere Fläche der Platten und die von den beiden rückseitigen Rosten auf die untere Fläche geleitet. Die Abmessungen der Öfen sind folgende:

Ofen Nr. 1:

Länge und Breite der Roste	950 × 1400 mm
Gesamtrostfläche (4 Roste)	5,32 qm
Abmessungen des Herdes	4250 × 4500 mm
Herdfläche	19,12 qm

Ofen Nr. 2:

Länge und Breite der Roste	850 × 1200 mm
Gesamtrostfläche	4,08 qm
Abmessungen des Herdes	4200 × 3200 mm
Herdfläche	13,44 qm

Die für Schiffs- und Kesselbleche bestimmten Öfen haben nur zwei Roste. Ihre Abmessungen sind gleich.

Länge und Breite der Roste	850 × 1200 mm
Gesamtrostfläche	2,04 qm
Abmessungen des Herdes	2800 × 5400 mm
Herdfläche	15,12 qm

Der Ofen Nr. 5 unterscheidet sich von den 4 anderen dadurch, dafs er keine festen feuerfesten Plattenträger enthält; in diesem Ofen werden die Platten von beweglichen Trägern getragen. Er besitzt zwei Roste. Die Abmessungen sind wie bei Ofen 3 und 4.

Die Abgase der 5 Öfen werden zur Erhitzung der Wasserrohrkessel benutzt. Wenn die Feuerungen mit Gebläsewind gespeist werden, so erreichen die Gase den Schornstein mit einer Temperatur von 200 bis 220° C.; sonst wird eine Temperatur von 160 bis 175° kaum überschritten. Bei guter Kohle verdampfen die Kessel durchschnittlich 5,5 kg Wasser auf das Kilogramm Kohle. Der Ofen Nr. 5 ergibt nicht genügend Hitze für die Verdampfung, und sein Kessel wird zum Vorwärmen des Speisewassers gebraucht. Dasselbe wird einem Behälter entnommen, welchem auch der Abdampf von den Dampfhämmern in der Puddelhütte zugeführt wird. Dieser Abdampf erhitzt es um ungefähr 80° C. Die vierschiffige Halle, welche die Anlage umschliefst, wird von elektrischen Kränen von bezw. 85 t, 15 t und 8 t Tragkraft bestrichen. Es sind drei Scheren vorhanden, welche durch eine Reversier-Dampfmaschine angetrieben werden und imstande sind, 51 mm dicke Stahlplatten von 55 kg Festigkeit zu schneiden. Die eine Schere dient dazu, Platten bis zu 4200 mm Breite der Quere nach zu durchschneiden; die anderen dienen zum Abschneiden der Kanten, ihre Messer haben 2 m Länge und sind mit kleinen Messern versehen, welche rechtwinklig zu den grofsen Messern stehen, um die Abfälle quer in Längen von etwa 1,8 m zu schneiden.

Die beiden Wärmöfen für Schiffs- und Kesselbleche haben folgende Abmessungen:

Roste	1150 × 1400 mm
Gesamtrostfläche (4 Roste)	6,44 qm
Abmessungen des Herdes	13 × 4,400 m
Herdfläche	57,2 qm

Jeder Ofen hat 4 Roste, die mit Dampfgebläse versehen sind. Die Plattenrichtmaschine liegt nahe den beiden Wärmöfen. Sie soll Stahlplatten richten, deren Bruchfestigkeit 55 kg auf das qmm beträgt; die Maximal-Breite und -Dicke der Platten ist 4,150 bezw. 30 mm. Die Richtmaschine enthält 7 Walzen von 350 mm Durchmesser, von denen 4 oben und 3 unten liegen. Die Maschine wird durch Elektromotor von 75 P.S. getrieben.

Zur Sicherung einer angemessenen Dampfversorgung für die neuen Strafsen und zugleich um die Dampferzeugung für die gesamte Walzwerksanlage der Creusotwerke zu vergröfsern, ist in einem besonderen Kesselhause eine Kesselanlage vorhanden, die aus zwei Reihen von je 11 Röhrenkesseln besteht, deren Abmessungen folgende sind:

Rostfläche jedes Kessels 4,5 qm, Gesamtrostfläche (22 Kessel) 99 qm, Heizfläche jedes Kessels 200 qm, Gesamte Heizfläche (22 Kessel) 4400 qm. Zum Abdrehen der Walzen dient eine schwere Drehbank von 950 mm Spitzenhöhe, welche Stücke von 275 mm bis 1200 mm Durchmesser abdrehen kann. Sie besitzt 48 verschiedene Geschwindigkeiten — von 0,26 bis 26 Umdrehungen — und ist für Drehstahl aus selbsthärtendem Stahl gebaut. Das Walzwerk ermöglicht, Panzerplatten im Gewicht von 60 bis 65 t wirtschaftlich vorteilhaft auszuwalzen (die grofse Kruppsche Panzerplatte auf der Düsseldorfer Ausstellung wog bekanntlich 106 t). Schiffs- und Kesselbleche kann die Firma bis zu 4,150 m Breite, und runde Scheiben bis 4200 mm liefern.

Eisenprüfapparat für ganze Blechtafeln.

Während es bisher üblich war, die Eisenbleche für elektrische Maschinen und Apparate in mehr oder weniger zerschnittenem Zustande auf ihre elektromagnetische Güte zu untersuchen, ist man jetzt vielfach bestrebt, diese Prüfung an ganzen Tafeln, so wie sie aus der Hütte bezogen werden, vorzunehmen. Die Vorteile dieses Verfahrens beziehen sich in erster Linie auf Ersparnis, Genauigkeit und geringeren Zeitaufwand bei der Untersuchung. Über einen diesem Zwecke dienenden neuen Apparat der Firma **Siemens & Halske** berichtet die „Elektrotechnische Zeitschrift" vom 7. Mai 1903 S. 341.

Der Apparat ist mit Rücksicht auf bequemes Einlegen der Bleche bei möglichst geringer Deformation, sowie auf günstige Kraftlinienverteilung im Eisen so angeordnet, dafs die Bleche zu einem Cylindermantel gebogen werden, der fast auf dem ganzen Umfang von Windungen umgeben ist. Diese Trommelanordnung hat noch den Vorteil, dafs der Apparat sich beim Transport leicht rollen läfst, so dafs die Eisenprüfung an verschiedenen Stellen der Fabrik, eventuell im Eisenlager selbst, vorgenommen werden kann. Es wurden deshalb alle lösbaren Teile nach Möglichkeit vermieden. Bezüglich der Einzelheiten der Konstruktion sei auf die Quelle verwiesen.

Brechspindel für Walzwerke.

Der Bruch einer Brechspindel, welcher in der durch die Linie *A B* (Abbildung 1) angedeuteten Weise erfolgte, hat in einem amerikanischen Walzwerke die vollständige Zerstörung der Antriebsmaschine verursacht und dadurch der Morgan Construction Co. Veranlassung gegeben, die in Abbildung 2 dargestellte neue Kupplung einzuführen. Den Hauptteil bildet eine lange Muffe, welche auf der einen Seite an das Ende der Kammwalzenwelle, auf der andern an das Treibachsenende angeschlossen ist. Sie ist zu diesem Zweck an ihren beiden Enden mit inneren Vorsprüngen ver-

sehen, welche in entsprechend geformte Furchen auf den beiden Wellenenden eingreifen. Die Furchen des Treibachsenendes sind doppelt so lang als die Arbeitsfläche, um die seitliche Verschiebung der Muffe bei Lösung der Kupplung zu gestatten. Die Muffe wird in ihrer normalen Lage durch einen durch das Ende der Kammwalzenwelle hindurchgehenden Bolzen festgehalten. Die Enden der Muffe haben die übliche Stärke, um den vereinten Beanspruchungen auf Torsions- und Bruchfestigkeit zu widerstehen, während der mittlere Teil, welcher nur auf Torsion beansprucht wird, sehr dünn ausgeführt wird. Um die Kupplung zu lösen, wird der Bolzen entfernt und die Muffe seitwärts auf das Treibachsenende hinauf- und von der Kammwalzenwelle abgeschoben.

Die Vorzüge der oben beschriebenen Kupplung bestehen nach den Angaben der Morgan Construction Co. im folgenden: Sie hat nur zwei Punkte, an denen Spielraum vorhanden ist, gegenüber vier bei der gewöhnlichen Kupplung. Ferner bedarf sie, da sie sich

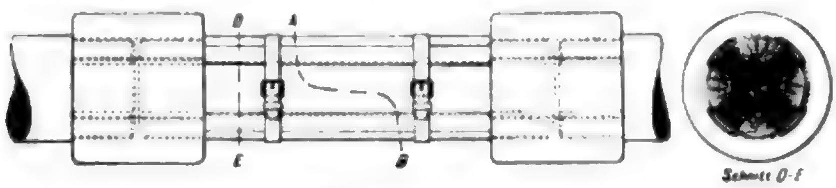


Abbildung 1.

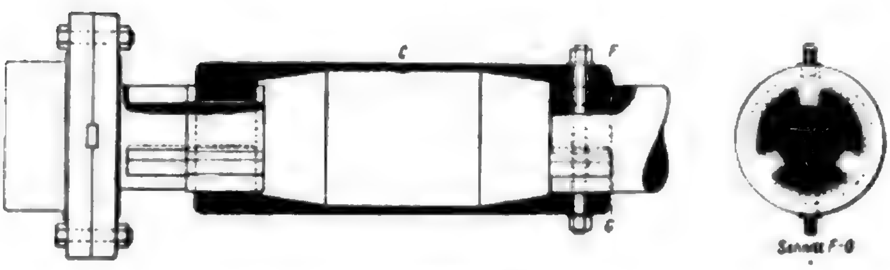


Abbildung 2.

selbst zentriert, keiner zentralen Unterstützung und wackelt nicht. Durch die in der Mitte der Muffe angebrachte Öffnung *C* kann Schmiermaterial eingeführt werden, welches an den Enden sehr langsam hindurchdringt und dadurch eine vorzügliche Schmierung bewirkt. Im Falle eines Bruches ist eine doppelte Sicherheit gegeben: 1. kann das abgebrochene Ende der Muffe auf das Treibachsenende hinaufgleiten, so dafs die andere Hälfte frei wird, 2. wird im Falle eines besonders langen Bruches, welcher sowohl ein Heben als ein Stofsen der Spindel verursacht, die dünne Muffe zertrümmert, ohne dafs ein ernstlicher Schaden angerichtet wird. Die genannte Kupplung ist auf den Duquesne- und Youngstown - Werken der Carnegie Co., den Republic-Werken und bei der Firma Jones & Laughlins in Gebrauch. Das Patent besitzt die Morgan Construction Co.

Die Brikettierung von Flugstaub in den Vereinigten Staaten.

In Amerika wurden die ersten Versuche, Flugstaub zu brikettieren, auf den Carrie-Werken bei Rankin, Pa., welche jetzt der Carnegie Steel Co. der United States Steel Corporation gehören, ausgeführt. Zu diesem Zwecke wurde im Jahre 1896 eine Brikettpresse erbaut, welche bis zum Ankauf der Werke durch die Carnegie-Gesellschaft im Mai 1898 in Betrieb blieb. Da die neue Werksleitung die Brikettfabrikation nicht weiter betreiben wollte, wurde die Presse abgebrochen und aufbewahrt, sie wird indessen möglicherweise mit der Zeit wieder in Betrieb gesetzt werden. Der verarbeitete Flugstaub entstammte zwei Hochöfen von je 300 t Tagesleistung, welche ungefähr 30 % Mesabi-Erz, 20 % hartes Erz und 50 % Erz aus den älteren Grubenfeldern verarbeitete. Ungefähr 2 % des aufgegebenen Erzes entwich als Flugstaub und die in 24 Stunden erhaltene Menge betrug 40 bis 45 t, während ungefähr 45 t Briketts in zwölf Stunden erzeugt wurden. Die Briketts wurden nach 48stündiger Trocknung an freier Luft in den Hochofen wieder aufgegeben. Eine Zeitlang machten die Briketts etwa 4½ %, zu einer anderen Zeit etwa 2 % der Beschickung aus, in beiden Fällen war der Schmelzgang befriedigend. Die zur Herstellung der Briketts benutzte Mischung bestand aus 94 % Flugstaub, 3 % Kalk und 3 % Ton. Die Kosten beliefen sich für die Tonne auf 54 Cents (2,27 *M*). Die Jllinois Steel Co., welche das Brikettieren von Flugstaub seit 1896 betreibt, trocknet ihre Briketts in besonderen Öfen. Die Briketts haben 89 mm Durchmesser und 63 mm Dicke und wiegen 1,1 kg. Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist ungefähr 100 t in 20stündiger Schicht. Der Flugstaub wird gesiebt, um gröfsere Koksstücke zu entfernen, welche wieder im Hochofen aufgegeben werden. Der Zusatz des Bindemittels (dessen Zusammensetzung nicht mitgeteilt wird) erfolgt im Mischer. Die von der Presse ausgetragenen Briketts werden in kleine eiserne Wagen mit durchlöcherten Seitenwänden verladen und in Trockenöfen gefahren, in denen sie bei ungefähr 94° bis 100° C. durch Gichtgase getrocknet werden. Jeder Wagen verbleibt etwa 15 Stunden im Ofen, da es sich herausgestellt hat, dafs Briketts, welche schneller bei höherer Temperatur getrocknet sind, leicht zerbrechen. Nahezu der ganze von zehn Öfen gelieferte Flugstaub wird gegenwärtig in dieser Anlage verarbeitet, bildet indessen nur einen kleinen Prozentsatz der Beschickung. Auch von anderen amerikanischen Gesellschaften werden Brikettierungsversuche gemacht; unter diesen sei die Pennsylvania Steel Co. besonders erwähnt, welche aufser Flugstaub auch die Produkte ihrer magnetischen Aufbereitung zu brikettieren beabsichtigt.

Die erste zum gleichzeitigen Mischen und Pressen bestimmte Spezialmaschine wurde im Jahre 1896 erbaut. Das derselben zu Grunde liegende Prinzip war, dafs die Läufer eines Kollergangs das Material in auf einer rotierende Scheibe angeordnete Formen prefsten. Diese unter dem Namen „White mineral press"* bekannte Maschine hat indessen in ihrer ursprünglichen Form keine weitere Verbreitung gefunden. White verkaufte später sein Patent an die Firma Chisholm Boyd & White Co., welche jetzt diese Kollergangsbrikettpressen baut, und konstruierte eine andere Maschine mit horizontalen Stempeln, welche in Amerika den Namen „White briquetting press" führt. Beide Typen sind gegenwärtig in den Vereinigten Staaten im Gebrauch.

Den einen Hauptteil der erstgenannten Presse (Abbildung 1) bildet der Kollergang, dessen aus einer festen Hartgufsplatte bestehende Mahlbahn an einem Punkte unterbrochen ist, um eine rotierende mit Formen versehene Scheibe eintreten zu lassen. Rührer bringen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 8 S. 458.

das seitlich ausweichende Gut immer wieder in die Bahn der Läufer. Der Zusatz von Kalk zum Binden des Erzes oder Flugstaubes wurde anfangs nur in der Maschine gegeben, dieses Verfahren befriedigte indessen nicht und das Mischen geschieht jetzt in besonderen Apparaten, so dafs den Läufern nur die Aufgabe zufällt, die Mischung zu vollenden und das Gut in die Formen zu pressen. Die Läufer, welche mit auswechselbaren Hartgufsmahlringen versehen sind, haben bei 2300 bis 2700 kg Gewicht 1,2 m Durchmesser und

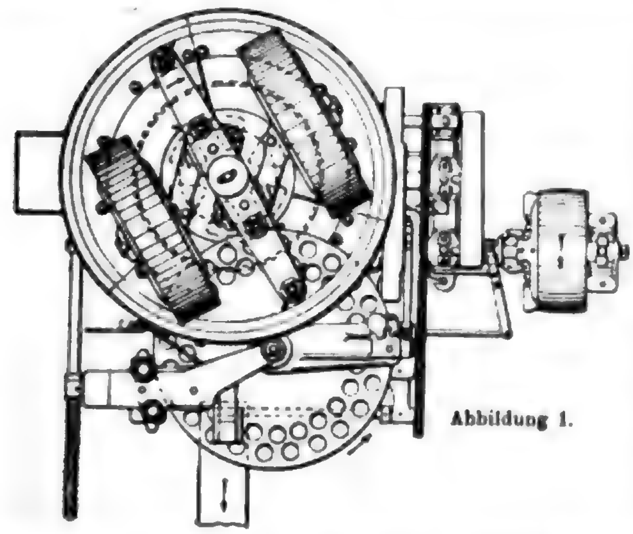


Abbildung 1.

305 mm Breite. Die gufseiserne Formplatte hält 4 bis 10 Monate, sie hat 1,5 m Durchmesser und 65 mm Dicke. Die in zwei konzentrischen Reihen angeordneten Formen haben einen oberen Durchmesser von 102 und einen unteren von 105 mm, jede Reihe enthält 24 Formen. Da der Druck der Läufer nicht ausreicht, um Briketts von ausreichender Festigkeit zu erzielen, ist aufserhalb des Kollergangs noch eine schwere Hebelpresse angeordnet, welche die im Kollergang gebildeten Briketts nachprefst. Die fertigen Briketts werden nach einer entsprechenden Drehung

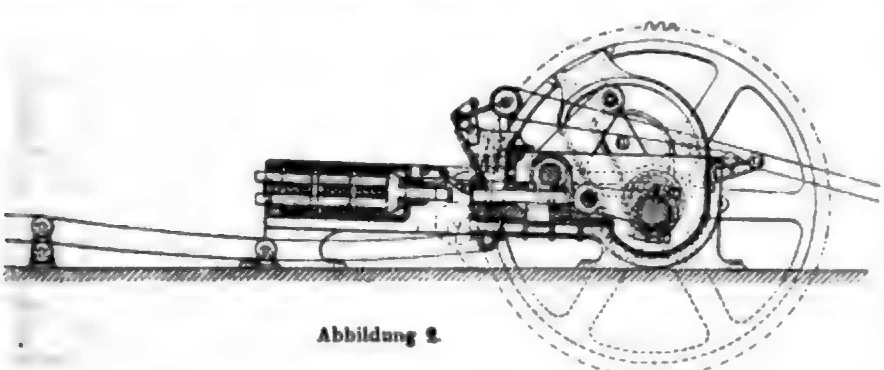


Abbildung 2.

der Formplatte durch besondere Ausstofsstempel auf ein Transportband ausgestofsen.

Die eben beschriebene Kollergangs- oder (wie sie in Amerika genannt wird) Scheibenbrikettpresse soll angeblich den besonderen Vorzug besitzen, dafs die Mischung der Materialien eine besonders gründliche ist.

Die „White briquetting press" (Abbild. 2) besitzt eine Reihe horizontaler Stempel, die von einer Kurbelwelle aus betätigt werden und das Material in Formen von 89 mm Durchmesser pressen. Der Gegendruck wird durch eine zweite Reihe Stempel ausgeübt, deren jeder den Boden einer Form bildet und durch drei Paare von Spiralfedern gehalten wird. Diese Federpaare sind so hintereinander angeordnet, dafs der Druck auf das zweite Paar erst beginnt, wenn das erste vollständig zusammengedrückt ist, während das dritte Paar unbelastet bleibt, bis die beiden ersten Paare unter vollem Drucke stehen. Jede Feder erfordert einen Druck von 10 t für eine Kompression von 1 Zoll. Die Pressung kann bis auf 1050 kg/qcm gesteigert werden. Um das Ausstofsen der Briketts zu ermöglichen, befindet sich auf der Kurbelwelle eine mit dem Stirnrad verkeilte daumenförmige exzentrische Scheibe, welche mit einer Nut versehen ist. In dieser gleitet das Ende eines Hebels, welcher auf eine oszillierende Welle aufgekeilt ist. Letztere liegt vor dem die Formen enthaltenden Kasten und setzt denselben mittels zwei Kurbelarmen und Zugstangen in eine hin und her gehende Bewegung. Die Führung des Hebels erfolgt in der Weise, dafs, während die Hauptkurbelwelle die Stempel zurückzieht, die Formen in derselben Richtung aber mit gröfserer Geschwindigkeit bewegt werden. Dieselben werden auf diese Weise über die Stempel gestreift, welche hierdurch als Ausstofsstempel wirken. Der Formenkasten mit den Formen kehrt darauf in seine erste Stellung zurück, bevor der neue Hub beginnt.

(Nach „Engineering News" 12. Februar 1903 S. 140.)

Selen im Koks.

J. F. Smith fand beim Analysieren einiger Proben von Yorkshirekoks, dafs dieselben Spuren bis 0,015 % Selen enthielten. Die zur Selenbestimmung angewandte Methode ist ausführlich beschrieben.

(„The Iron and Coal Trades Review" vom 17. April 1903 S. 1011.)

Zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus den Gasen der Generatoren.

Die Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Kohle, die in Generatoren verarbeitet wird, ist an dieser Stelle bereits erörtert,* dabei auch darauf hingewiesen worden, dafs die Ausbeute relativ ganz erheblich steigt, wenn die Kohle nicht nur entgast wird wie bei der Koksherstellung, sondern ent- und vergast wird in der Weise, wie dies in den Generatoren der Fall ist. Es mögen nun hier einige Angaben über eine Anlage folgen, die auf den Parkhead Steel Works Glasgow errichtet ist; sie sind der Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review" vom 12. Juni d. J. entnommen. Die Anlage ist auf eine Verarbeitung von täglich 200 t Kohle berechnet. Das Gas wird zum Teil dem Stahlwerk zu Schmelz- und Heizzwecken zugeführt, zum Teil zu motorischen Zwecken verwendet. Es sind hierfür eine 500- und eine 1000 pferdige Gasmaschine vorgesehen. Maschinen für weitere 2000 Pferdekräfte sind im Bau begriffen. Die Gasmaschinen gehören dem Oechelhäuserschen System an und sind in England selbst gebaut. Nach Angaben brauchen sie für die Pferdekraft nur halb so viel Brennstoff wie Dampfmaschinen mit, und nur ein Drittel des Brennstoffs der Dampfmaschinen ohne Kondensation. Zieht man den Erlös aus den Nebenerzeugnissen in Betracht, so ermäfsigen sich die Betriebskosten für die Krafterzeugung so bedeutend, dafs die Existenz mancher Industrie gesichert erscheint, die sonst nur bei Anwendung von Wasserkraft möglich wäre. Es kommt ferner in Betracht, dafs diese Methode der Krafterzeugung die gefährlichen Dampfkesselanlagen entbehrlich macht und dafs keinerlei Rauchbelästigung entsteht.

* „Stahl und Eisen" 1902 Seite 509.

Die Kohle wird dem Werk in Waggons, deren Entladetüren sich an den Enden befinden, zugeführt. Die Wagen werden hydraulisch gekippt und lassen die Kohle in einen zwischen den Schienen liegenden Vorratsbehälter fallen, aus welchem sie durch einen Elevator auf die obere Plattform der Generatoren gehoben wird.

Das die Generatoren verlassende Gas wird teilweise gekühlt und sehr sorgfältig von Staub befreit. Es sind Vorkehrungen getroffen, den abgeschiedenen Staub ohne Betriebsstörung entfernen zu können. Das Gas passiert dann noch einen Wascher, in welchem die letzten Reste von Staub und Rufs zurückgehalten werden, und tritt dann in die Ammoniaktürme, in welchen dem Gase eine schwache Schwefelsäurelösung entgegenströmt, die das Ammoniak absorbiert. Hierauf findet eine weitere Abkühlung unter Zuhilfenahme von Wasserkühlern statt und dann wird das Gas den Verbrauchsstellen zugeführt. Unterhalb der Generatoren ist ein Kanal vorgesehen, in den die Asche fällt. Am Ende des Kanals wird dieselbe durch einen Elevator hochgehoben.

Eine Anlage nach gleichem System ist für Armstrong, Whiteworth & Comp. in Manchester errichtet. In Madrid wird eine Generatoranlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse zur Lieferung von 10000 Pferdekräften errichtet. Es sind Gasmaschinen zur Erzeugung von je 2000 Pferdekräften vorgesehen, die zur elektrischen Beleuchtung der Stadt Verwendung finden sollen. *A.*

Bücherschau.

Wasserhaltung in Bergwerken. Beschreibung und Darstellung der für die Wasserhebung in Bergwerken gebräuchlichen Maschinenpumpen und anderen Einrichtungen. Ein Handbuch für Bergwerks-Techniker, Bergfach Studierende und Maschinenbauer von August Brunne. Mit 487 Abbildungen im Texte und 16 Tafeln mit Ansichten von Wasserhaltungen. Leipzig. Kommissionsverlag von Arthur Felix.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, alle diejenigen Einrichtungen, die zur Wasserhaltung in Bergwerken dienen, kurz und allgemein verständlich zu beschreiben und, soweit wie zur Erklärung erforderlich, durch Abbildungen darzustellen. Es sind hierbei nicht nur die neueren unterirdischen Dampf-, hydraulischen und elektrischen Wasserhaltungen, sondern auch die älteren Gestänge-Wasserhaltungen berücksichtigt worden, da diese ja in großer Zahl noch vorhanden sind, zum Teil noch betrieben und vereinzelt auch noch gebaut werden. Auf den Bau von Maschinen und Pumpen bezügliche Berechnungen und Konstruktionsregeln sind in das Buch nicht aufgenommen, da dieselben nur für den Maschinenbauer Interesse haben.

Besondere Verfahren im Maschinenbau. Aufsergewöhnliche Werkzeuge, Lehren, Maschinen, Vorrichtungen und Arbeitsmethoden aus der amerikanischen Praxis von Dr. Rob. Grimshaw, Ingenieur. Mit 593 Abbildungen im Text. Hannover. Verlag von Gebr. Jänecke.

Auf Grund eigener Erfahrungen schildert der Verfasser vorliegenden Buches mehr als fünfhundert empfehlenswerte Verfahren der besten amerikanischen und anderer Werkstätten für den Maschinenbau. Einige dieser Vorschriften oder Winke sind von dem Autor für amerikanische Fachblätter verfafst worden, andere wurden von verschiedenen Korrespondenten oder Redakteuren geschrieben, noch andere sind erst für dieses Werk ausgearbeitet worden. Wie hieraus sowie aus dem Titel des Buches hervorgeht, handelt es sich hier nicht um ein methodisches Lehrbuch über Werkzeugmaschinenbetrieb, sondern um eine Anzahl bewährter Rezepte, die aus der Praxis und für die Praxis geschrieben und zusammengestellt sind und daher für Maschinenbau-Ingenieure und -Techniker von Wert sein dürften.

Die Abwärme-Kraftmaschine (System Behrend-Zimmermann). Verfahren, mechanische Arbeit durch Abwärme zu erzeugen, sowie eine wesentliche Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades der Dampfmaschine. Vier Vorträge von Gottlieb Behrend, Ingenieur in Hamburg. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp.

Diese Broschüre enthält vier von Ingenieur G. Behrend in Bezirksvereinen des Vereins deutscher Ingenieure in den Jahren 1892, 1899, 1900 und 1902 gehaltene Vorträge, in welchen der Verfasser die Verwendung von in der Dampfmaschine unbenutzter Wärme zur Arbeitsleistung behandelt, die zu diesem Zweck gebaute Kaltdampfmaschine beschreibt und die Ergebnisse der mit derselben angestellten Versuche mitteilt. Bei dem Interesse, welches der Kaltdampfmaschine in weiten Kreisen entgegengebracht wird, dürfte die vorliegende Zusammenstellung vielen Lesern willkommen sein.

Rauchplage und Brennstoffverschwendung und deren Verhütung. Von Ernst Schmatolla, dipl. Hütten-Ingenieur und Patent-Anwalt. Mit 68 in den Text gedruckten Abbildungen. Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke.

In vorliegendem Werkchen sind die bei der Verbrennung sich abspielenden Prozesse und die Ursachen der Rauchentstehung kurz und in einer weiteren Kreisen verständlichen Sprache beschrieben und im Anschlufs daran die Mittel zur Rauchverhütung und Vermeidung von Brennstoffverschwendung an Hand einiger Beispiele erläutert. Da man mittels der Generatorgasfeuerungen am sichersten eine vollkommene und rauchfreie Verbrennung erzielen kann, sind diese ziemlich eingehend behandelt. Die wichtigsten einschlägigen Patente, welche am Ende des Jahres 1901 noch zu Recht bestanden haben, sind in einem besonderen Kapitel kurz aufgeführt. In dem letzten Kapitel sind die einfachsten Methoden bezw. Vorrichtungen zur Untersuchung der Feuergase kurz erläutert.

Paul F. Chalon. *Aide-Mémoire du Mineur et du Prospecteur.* Paris, Ch. Béranger, Editeur.

Der Verfasser hat die wichtigsten Lehren der Geologie, Mineralogie und Bergbaukunde für den praktischen Gebrauch des Bergmanns und Schürfers in ein

handliches Büchlein zusammengestellt, welches sich als Vademecum beim Aufsuchen und Begutachten von Lagerstätten nützlich erweisen dürfte. Es enthält ferner, aufser verschiedenen Tabellen, noch einen Auszug aus dem französischen Berggesetz und ein französisch-englisch-spanisches Verzeichnis der wichtigsten beim Bergbaubetriebe gebräuchlichen Ausdrücke.

Ferner sind eingegangen:

Grundrifs der Elektrotechnik für technische Lehranstalten. Von Dr. phil. Wilhelm Brüsch, Oberlehrer. Leipzig, B. G. Teubner.

Hilfstafeln für die Draht-, Drahtseil- u. s. w. Kalkulation. Von W. Schwarz. Hamm i. W., Verlag von E. Griebsch.

Ein Problem der Rechenkunst. Allgemeines Verfahren zur Bildung und Auflösung von Gleichungen mit einer Unbekannten beliebigen Grades und jeder Form. Herausgegeben von Friedr. Aug. Otto. Dritte Auflage. Düsseldorf. F. A. Ottos Verlag. Preis 1 *M*.

Kaufmännischer Briefsteller in Deutsch und Spanisch zum Gebrauch für deutsche Fabrik- und Exportgeschäfte. Berlin S., Gräfestrafse 65a. Emil Meister. 2 *M*.

Zinseszins- und Rentenberechnung mit Hilfe graphischer Darstellung. Von Theodor Nonne. Berlin NW. 7, Dorotheenstr. 70a. R. Eisenschmidt.

Bericht der Kruppschen Bücherhalle über das Betriebsjahr 1901/1902.

A.-E.-G.-Zeitung Nr. VIIIa des 5. Jahrgangs. Sonderausgabe zum Gedächtnis an Erich Rathenau.

Industrielle Rundschau.

Blechwalzwerk Schulz Knaudt, A.-G., Essen.

Es gelang der Gesellschaft, trotz der Ungunst der Verhältnisse und obgleich die Einrichtungen des Werkes bei weitem nicht voll ausgenutzt werden konnten, den Absatz gegen das Vorjahr um rund 2000 t zu steigern. Der Versand stellte sich auf 25 606 189 kg Fertigfabrikate und 14 060 263 kg Nebenerzeugnisse, wofür eine Gesamteinnahme von 6 076 418,07 *M* erzielt wurde, welcher Summe im Vorjahr, trotz der wesentlich geringeren Produktion von Fertigfabrikaten, eine Einnahme von 6 721 800,91 *M* gegenüberstand. Für Neuanlagen wurden im Berichtsjahr insgesamt 272 209,67 *M* verausgabt. Von den Kosten der Düsseldorfer Ausstellung wurden 30 000 *M* der für solche Zwecke vorgesehenen Bau- und Schädenreserve entnommen, während der Rest durch den Betrieb gedeckt wurde. Der Gewinn für das Jahr 1902, welcher einschliefslich des Vortrages aus dem Jahre 1901 348 314,58 *M* betrug, wurde nach Abzug von 149 209,67 *M* für Abschreibungen und 12 000 *M* für statutgemäfse Tantième zur Auszahlung einer 4 %igen Dividende verwendet, während der Rest von 27 104,91 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Sangerhäuser Aktien-Maschinenfabrik und Eisengiefserei vorm. Hornung & Rabe.

Die Lage der Zuckerindustrie im In- wie Auslande war während des Berichtsjahres 1901/02 noch eine sehr ungünstige. Die Notlage derselben war für das Werk um so fühlbarer, als es — seit vielen Jahren als Spezial-Maschinenfabrik für die Zuckerindustrie arbeitend — gröfsere Aufträge von derselben nicht erhalten konnte. Auch von anderen Industrien gelang es nicht, ausreichende Aufträge zu erhalten. Dazu kommt, dafs bei Vergebung von Arbeiten ein sehr starker Wettbewerb von Maschinenfabriken zu berücksichtigen war, demzufolge auch die Aufträge meist nur mit einem bescheidenen Nutzen zu erhalten waren.

Die Gewinn- und Verlust-Berechnung stellt sich wie folgt: Gewinn aus Fabrikation 163 005,46 *M*, Gewinnüberweisung von der ungarischen Niederlassung, Budapest, 11 050 *M*, hierzu Vortrag aus 1900/1901 2668,26 *M*, zusammen 176 723,72 *M*; nach Abzug der Abschreibungen von 30 000 *M* bleiben zur Verteilung 146 723,72 *M*. Es wird vorgeschlagen: zur Zahlung kontraktl. und stat. Tantièmen an den Vorstand und Aufsichtsrat 20 408,32 *M*, zu Gratifikationen und zu Arbeiterprämien 20 000 *M*, zur Dividende 5 % = 105 000 *M*, zusammen 145 408,32 *M* zu verwenden, bleibt Vortrag für 1902/1903 1315,40 *M*.

Stettiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Vulcan", Stettin-Bredow.

Der Bericht lautet im wesentlichen:

„Die Erwartungen, welche wir in unserem letzten Jahresberichte ausgesprochen haben, sind durch das Ergebnis des Geschäftsjahres 1902 erfüllt worden. Der Jahresabschlufs ist wieder ein befriedigender und können wir unseren Aktionären die Ausschüttung einer Dividende von 14 %, wie in den Vorjahren, in Vorschlag bringen. Die Beschäftigung unseres Werkes war im allgemeinen eine befriedigende, wenn auch gegenüber der sehr angespannten Tätigkeit des Vorjahres um eine etwa 10 % herabgeminderte. Im Vergleich mit den anderen Industrien unseres Landes ist der Schiffbau bei der rückgängigen Bewegung bisher nicht so sehr in Mitleidenschaft gezogen worden und ist uns aus älteren Verträgen für das laufende Jahr noch ein Arbeitsquantum verblieben, welches einen regelmäfsigen Betrieb in Aussicht nehmen läfst. Dabei müssen wir aber doch damit rechnen, dafs eine teilweise Reduktion der Arbeiterschaft eintreten wird, wenn uns nicht gröfsere neue Aufträge auf Kriegs- und Handelsschiffe zufallen. Im Lokomotivbau war die Beschäftigung während des ganzen Jahres eine gute, die Ausschreibungen seitens der Preufsischen Staatsbahnen erfolgten in gewohnter Weise und war dies für die Beschäftigung aller Lokomotivfabriken wie auch für die Stahl- und Eisenindustrie vom gröfsten Werte. Wie in den Vorjahren hat unsere Lokomotivabteilung an dem befriedigenden Ergebnisse des Jahres 1902 wiederum einen guten Anteil."

Es werden Abschreibungen von 2 533 998,39 *M* in Vorschlag gebracht. Der verbleibende Reingewinn von 1 927 387,55 *M* soll wie folgt verteilt werden: Reservebaufonds 96013,87 *M*, Garantiefonds 210000 *M*, Pensionsfonds 50 000 *M*, Ausstellungs- und Versuchs-

fonds 16000 *M*, Kirche zu Bredow 5000 *M*, Kinderbewahrschule zu Bredow und für sonstige wohltätige Zwecke 39262,57 *M*, Tantièmen 111111,11 *M*, Dividenden 1400000 *M*.

Zur Ablieferung an die Besteller gelangten während des Jahres 1902 Erzeugnisse im Gesamtwerte von 17470580,49 *M*. An Versicherungsprämien für Feuersgefahr, Haftpflicht und Probefahrten wurden für 1902 in Summa 200247,54 *M* gezahlt, an Beiträgen zur Betriebs- (Fabrik-) Krankenkasse 48938,69 = 7,87 *M* f. d. Kopf, an Beiträgen für die Unfall-Berufsgenossenschaft 172000 = 27,66 *M* f. d. Kopf, an Beiträgen für die Invaliditäts- und Altersversicherung 49587,97 = 7,98 *M* für den Kopf (die soziale Gesetzgebung belastete die Gesellschaft daher im Jahre 1902 mit Summa 270526,66 = 43,51 *M* f. d. Kopf der Arbeiterschaft), an sonstigen freiwilligen Unterstützungen für Beamte und Arbeiter 18900 *M*, an älteren Unfall-Entschädigungen auf Grund des Haftpflichtgesetzes 2254,80 *M*, an diversen Abgaben und Steuern 274527,59 *M*. Die höchste Arbeiterzahl während des Jahres 1902 betrug 6717, die niedrigste 5668, an Löhnen wurden insgesamt 6640949,15 *M* gezahlt.

Im Jahresberichte über das Geschäftsjahr 1900 wurde darauf hingewiesen, dafs von dem bei Ausgabe der neuen Aktien erzielten Agiogewinn ein Betrag von 200000 *M* zurückgestellt worden sei, für den Fall, dafs eine Versteuerung des erzielten Agios verlangt werden sollte. Durch Erkenntnis des Oberverwaltungsgerichts vom 25. Juni 1902 ist endgültig festgesetzt worden, dafs der bei Ausgabe von Aktien erzielte Agiogewinn für die Folge steuerfrei bleiben soll. Infolgedessen konnten die zurückgestellten 200000 *M* dem Reservefondsconto zugeführt werden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Errichtung einer hüttenmännischen Fakultät in Aachen.*

Mit hoher Genugtuung können wir mitteilen, dafs Hr. Geh. Kommerzienrat Kirdorf in Aachen unter den gleichen Bedingungen, unter denen der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" die Summe von 100000 *M* als Beitrag zur Errichtung einer hüttenmännischen Fakultät an der Technischen Hochschule in Aachen bestimmt hat, einen Beitrag von 10000 *M* in hochherziger Weise gestiftet hat. Vivant sequentes!

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Corver, W., Ingenieur der Ned. Ind. Spoorweg Mij., Samarang, Java.
Dub, Rudolf, Oberingenieur der Maschinenfabrik J. v. Petravic & Co., Wien XVII, Sdradinagasse.
Eyermann, Peter, Civilingenieur, Hotel Meyer, Hoboken N. J., U. S. A.
Helmholtz, Otto, Direktor, Bonn, Bachstr. 70.
Höfinghoff, W., Betriebsleiter des Martin- und Tiegelstahlwerks der Firma C. Dengg & Co., Wien, Erdbergerlände 28c.
Iffland, Karl, Civilingenieur, Sachverständiger für Elektrotechnik, Dortmund, Arndtstr. 70.
Lackner, Michael J., Technischer Direktor bei Poetter & Co., Dortmund.
Lürmann, Fritz, Hütteningenieur, Teilhaber des Hütten-Technischen Bureaus von Fritz W. Lürmann; Bureau: Berlin W. 64, Unter den Linden 16, Privatwohnung: Grofs-Lichterfelde West, Sternstr. 25a.
Lürmann, Fritz W., Dr. ing. h. c., Hütten-Technisches Bureau; Bureau: Berlin W. 64, Unter den Linden 16; Privatwohnung: Berlin W. 15, Kaiserallee 222.
Mannesmann, Emil, Fabrikant, Bonn, Königstr. 22.
Matzek, Julius, Betriebsdirektor bei Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr.
Müller, Fritz, Ingenieur, Disponent und techn. Direktor der Aktiebolaget Wiborgs Mekaniska Verkstad, Wiborg, Finnland.
Reifland, Paul, Baumeister, Berlin W., Lützowstr. 60.
Schmitz, Albert, Ingenieur, Charlottenburg, Kantstr. 103 I.
Schott, Ernst, Hütteningenieur, Berlin-Schmargendorf, Helgolandstrafse 1.
Trenkler, Ernst, Ingenieur, Wien XVIII/2, Czartoryskigasse 56.
Wadas, Carl, Civilingenieur, Mähr.-Ostrau.
Werzner, E., Ingenieur, Essen-Ruhr, Brauerstr. 20 I.
Würtenberger, F., Hütteningenieur, Via Ambrogio Spinola 7/6, Genua, Italien.

Neue Mitglieder:

Asselbergs, C. P., Direktor der Gasanstalt, Bergen op Zoom, Holland.
Kunz, Rudolf, Ingenieur und Prokurist der Wittener Stahlröhrenwerke, Witten-Ruhr.
Küper, M., Oberingenieur, Walzwerkschef des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.
Lukaszczyk, Jacob, Dr. ing., Walzwerksingenieur, Königshütte O.-S.
Vaerst, Julius, Ingenieur des Gufsstahlwerks Witten, Witten-Ruhr.

Verstorben:

Kattwinkel, Max, Direktor, Kunstwerkerhütte b. Steele.
Palgen, Carl, Ingenieur, Brüssel.
Willich, Fr., Direktor, Eschweiler b. Aachen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 7 S. 487.

n-

Tafel XV.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14. **15. Juli 1903.** **23. Jahrgang.**

Fortschritte in der Anwendung des überhitzten Dampfes.*

Das Thema, über welches ich mich heute in kurzen Zügen verbreiten will, hat gegenwärtig ein sehr aktuelles Interesse nicht nur für uns Eisenhüttenmänner, sondern auch für jeden Dampfverbraucher insofern, als unbestritten fast die gesamte deutsche Industrie, und namentlich die deutsche Eisenhüttenindustrie in einer aufserordentlich schwierigen Lage sich befindet, aus der herauszukommen es nur einen gangbaren Weg gibt, Verbilligung der Produktion.

Während in den fetten Jahren bei allen Neuanschaffungen und Verbesserungen der Hauptwert naturgemäfs auf die Steigerung der Produktion gelegt worden ist, und Fragen der Wirtschaftlichkeit erst an zweiter Stelle kamen, mufs jetzt unser Hauptstreben dahin gehen, billiger zu fabrizieren, die Selbstkosten zu vermindern, damit wir dem immer schärfer werdenden Wettbewerb des Auslandes, namentlich der Vereinigten Staaten von Nordamerika und seiner Riesentrusts, begegnen können. Durch billige Frachtsätze beim Eisenbahn- und Schiffstransport, durch Verbilligung der Transportkosten allgemein, würde die Erreichung dieses Zieles, wie es in dieser Versammlung ja schon oft näher beleuchtet wurde, am meisten gefördert werden. Leider aber hat der deutsche Eisenhüttenmann, in schroffem Gegensatz zu seinem glücklicheren amerikanischen Kollegen, auf die Frachttarife recht wenig Einflufs. Dagegen können wir durch Vervollkommnung der Arbeitsverfahren, Schaffung arbeitsparender Einrichtungen, überhaupt Benutzung aller Errungenschaften moderner Technik zweifellos unsere Fabrikate noch wesentlich verbilligen; namentlich ist dies erreichbar durch Verbesserung unserer Krafterzeuger, spielen doch die Kosten für die Krafterzeugung in vielen unserer Werke wenn nicht die erste, so doch eine der wichtigsten Rollen.

Seit der Erfindung der Dampfmaschine sind die fossilen Kohlen unsere wichtigste Kraftquelle; wenn wir uns jedoch klarlegen, welch geringen Bruchteil der darin niedergelegten Energie wir mit unseren heutigen allerbesten Dampfmaschinen auszunutzen vermögen, so müssen wir uns mit Beschämung gestehen, dafs wir an jenen Naturschätzen einen wahren Raubbau treiben; nur ungefähr ein Fünftel der in den Kohlen enthaltenen Energie kann heute von unseren vollkommensten Dampfkraftanlagen ausgenutzt werden. Noch vor nicht zu langer Zeit war aber ein Dampfverbrauch von 7 bis 8 kg für die effektive Pferdekraftstunde selbst bei den besten Dampfmaschinen üblich, was einer Ausnutzung der Wärme von nur 10 bis 12 % entspricht.

Obwohl wir also heute noch sehr weit von dem Ideal entfernt sind, so müssen wir doch die Fortschritte rückhaltslos anerkennen, welche in den letzten Jahren im Bau der Dampfkraftanlagen gemacht worden sind. Auch hier hat, wie auf so manchem anderen Gebiete, der Wettbewerb, und zwar derjenige der Gasmaschine,

* Vortrag, gehalten von Hrn. Direktor Burkhardt-Gleiwitz auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien" am 4. Mai 1902 in Beuthen O.-S.

den Anstofs zu der rasch fortschreitenden Entwicklung der Dampfkraftanlagen gegeben. Jahrzehntelang hatte sich der Erfindungsgeist der Dampfmaschinen-Ingenieure auf die Verbesserung der Steuerungsorgane und des äufseren Aufbaues der Dampfmaschinen beschränkt und darin Vorzügliches geschaffen. Inzwischen aber war die Gasmaschine, deren Anwendung man früher auf das Gebiet der Kleinmotoren beschränkt glaubte, zur kräftigen Konkurrentin herangewachsen und drohte der Dampfmaschine selbst in der Grofsindustrie das Feld streitig zu machen. Mit Schrecken wurde der Dampfmaschinen-Konstrukteur gewahr, dafs an Wirtschaftlichkeit die Gasmaschine die Dampfmaschine trotz der genial ausgedachten Steuerungen überflügelt hatte, und fing an, den Vorgängen im Innern der Dampfcylinder wieder mehr Aufmerksamkeit zu schenken und sich auf die Natur des von ihm verwendeten Mediums, des gesättigten Wasserdampfes, zu besinnen. Den längst wieder in Vergessenheit geratenen Arbeiten von G. A. Hirn, der anfangs der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts Versuche über die Wechselwirkungen zwischen Cylinderwandung und Dampf gemacht und deren Resultate veröffentlicht hatte, wurde wieder mehr Beachtung geschenkt. Man wendete zwar schon längst nach Vorgang von Hirn geheizte Dampfmäntel an, man verteilte bei hohen Dampfspannungen die Expansion auf zwei und drei Cylinder, um das Temperaturgefälle in den einzelnen Cylindern herabzudrücken, und erreichte dadurch auch wesentliche Ersparnisse, aber diese Ersparnisse sind teuer erkauft durch die kostspielige und verwickelte Bauart der Maschinen. Durch weitere Steigerung der Dampfspannung und weitere Teilung der Expansion sind wesentliche Vorteile nicht mehr zu erreichen und so kam man denn zu der Einsicht, dafs an einem anderen Punkte der Hebel angesetzt werden mufste, sollte die Dampfmaschine im Kampf mit der Grofs-Gasmaschine (um den geringsten Brennmaterialverbrauch) nicht unterliegen. Die Anwendung der Dampfüberhitzung fand mehr und mehr Eingang, und durch die Bemühungen von E. Schwörer in Colmar, eines Schülers von G. A. Hirn, und gleichzeitig durch die unermüdliche Tätigkeit des Ingenieurs W. Schmidt, des Erfinders der Heifsdampfmaschine, wurde für die Verwendung des überhitzten Dampfes im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts endgültig Bahn gebrochen. Heute werden schon Hunderttausende von Pferdestärken mit überhitztem Dampf erzeugt und durch dessen Anwendung viele Millionen Kilogramm Kohlen gespart. Die Dampfmaschine mit überhitztem Dampf braucht den Wettbewerb der Gasmaschine nicht mehr zu scheuen, ja es liegt der Zeitpunkt nicht mehr fern, wo die Dampfmaschine durch gleichzeitige Benützung von überhitztem Wasserdampf und Kaltdampf dem Ideal eines rationellen Wärmemotors um ein beträchtliches Stück wird näher gekommen sein.

Zum Verständnis der Vorteile, welche die Dampfüberhitzung beim Dampfmaschinenbetrieb uns bietet, ist es notwendig, dafs wir uns zunächst über das Verhalten des gesättigten Wasserdampfes bei seiner Arbeitsleistung im Dampfcylinder und über die Verschiedenheit der Eigenschaften beider Dampfarten klar werden.

Wie schon Hirn nachgewiesen hat, entstehen durch den Wärmeaustausch zwischen den Cylinderwandungen und dem gesättigten Wasserdampf grofse Kondensationsverluste, welche um so gröfser sind, je gröfser die Differenz zwischen den Temperaturen des eintretenden und des austretenden Dampfes ist. So fand Hirn an einer Eincylinder-Dampfmaschine ohne Dampfmantel am Ende der Expansion 36 % Dampfnässe, bei einer Compound-Dampfmaschine mit Dampfmantel fand Professor Schröter am Ende der Expansion im Hochdruckcylinder 19½ % Dampfnässe. Diese Verluste hängen mit der Eigenschaft des gesättigten Dampfes zusammen, bei der geringsten Wärmeentziehung Kondensat abzuscheiden, während überhitzter Dampf ein gasförmiger Körper ist, dem man bis zur Sättigungstemperatur Wärme entziehen kann, ohne dafs Kondensation eintritt. Überhitzter Dampf vermag also sowohl in der Dampfleitung als auch im Dampfcylinder einen beträchtlichen Teil seiner Wärme abzugeben, ohne dafs ein Teil des Dampfes in flüssigen Zustand übergeht. Wird die Temperatur des überhitzten Dampfes genügend hoch genommen, so kann derselbe seine Arbeit im Dampfcylinder ohne schädliche Innenkondensation verrichten. Der aus dem Dampfkessel austretende gesättigte Dampf ist aber niemals ganz trocken, er enthält je nach dem System und der Beanspruchung des Kessels mehr oder weniger mitgerissenes Wasser, zu dem dann noch das durch die Kondensation in der Dampfleitung gebildete Niederschlagwasser hinzutritt. Dieses Dampfwasser wird nun vor dem Eintritt des Dampfes in die Dampfmaschine als nutzlos für die Arbeit und gefährlich für den Betrieb vorsichtshalber ausgeschieden. So geht in den meisten Fällen die im Kondenswasser enthaltene Wärme ganz verloren; günstigstenfalls, wenn das abgeschiedene Kondensat wieder in den Dampfkessel zurückgepumpt wird, wird ein Bruchteil dieser Wärme wieder gewonnen.

Überhitzter Dampf führt kein Wasser mit sich, und da auch in den Dampfleitungen keine Kondensation eintritt, so geht unterwegs zwischen Überhitzer und Dampfmaschine nur diejenige Wärmemenge verloren, welche nach aufsen an die Luft abgegeben wird. Eine weitere nützliche Eigenschaft des überhitzten Dampfes ist sein gröfseres Volumen gegenüber gesättigtem

Dampf von demselben Gewicht und derselben Spannung, und zwar verhalten sich die Volumina wie die absoluten Temperaturen beider Dämpfe. Beispielsweise hat überhitzter Dampf von 6 Atm. Überdruck und 100° C. Überhitzung ein um ungefähr ein Viertel größeres Volumen als dieselbe Gewichtsmenge gesättigten Dampfes von derselben Spannung und braucht zu seiner Erzeugung aus Wasser von 0° nur ungefähr 8 % mehr an Wärme. Zu diesem direkten Nutzen, welchen das gröfsere Volumen des überhitzten Dampfes mit sich bringt, kommt noch die Verminderung der ungünstigen Wirkung der schädlichen Räume bei den Dampfmaschinen.

Fassen wir die Vorteile nochmals kurz zusammen, welche der überhitzte Dampf dem gesättigten gegenüber beim Dampfmaschinenbetrieb ohne weiteres haben mufs, so sind dies folgende: 1. Mehrleistung durch gröfseres Volumen bei demselben Druck, 2. Vermeidung bezw. beträchtliche Verminderung der Innenkondensation im Dampfcylinder, 3. Vermeidung der Kondensation in den Rohrleitungen, 4. Vermeidung der Verluste durch mitgerissenes Wasser aus dem Dampfkessel.

Wie grofs die Ersparnisse an Dampf bezw. an Brennmaterial sind, welche man durch Überhitzung des Dampfes erzielen kann, hängt nun nicht nur von der Höhe der Überhitzung und der Anordnung und Beschaffenheit des Überhitzers, sondern auch von dem System des Kessels und seiner Beanspruchung, von der Länge der Rohrleitung zwischen Kessel und Dampfmaschine, von der Güte ihrer Isolierung, sondern namentlich auch von der Bauart der Dampfmaschine ab. Die Verhältnisse, welche hier in Betracht kommen, sind so mannigfaltiger Natur, dafs es in jedem einzelnen Falle eingehenden Studiums derselben bedarf, ehe man die ungefähr zu erwartenden Vorteile abzuschätzen vermag.

In der neueren technischen Literatur sind die Ergebnisse einer grofsen Zahl diesbezüglicher Versuche niedergelegt, von denen einige, besonders charakteristische Resultate in der Tabelle I aufgenommen sind. Sie betreffen Überhitzeranlagen verschiedener Systeme und geben ein ungefähres Bild von dem, was man heute durch Anwendung überhitzten Dampfes bei den einzelnen Dampfmaschinentypen erreichen kann. Um zu zeigen, wie durch unrichtige Anordnung und nicht sachgemäfse Behandlung der ganze Erfolg einer Überhitzeranlage zuweilen in Frage gestellt wird, sind in der Tabelle auch Versuchsergebnisse aufgenommen, welche nicht befriedigt haben.

Beginnen wir mit dem einfachsten Maschinentyp, der Eincylinder-Auspuffmaschine, so sind in der Tabelle zwei derartige Maschinen vertreten, eine sogenannte Schmidtsche Heifsdampfmaschine (Versuch Nr. 1) und eine Eincylinder-Ventildampfmaschine von R. Raupach in Görlitz (Versuch Nr. 2). Die erstaunlich hohe Ersparnisziffer von 50 % bei der Heifsdampfmaschine erklärt sich leicht durch die hohe Beanspruchung der Heizfläche des Kessels beim Betrieb mit gesättigtem Dampf und die wesentlich niedrigere Beanspruchung beim Betrieb mit überhitztem Dampf, ferner durch die sehr hohe Überhitzung von 120° und durch den Umstand, dafs diese Heifsdampfmaschinen eben nur für hoch überhitzten Dampf gebaut sind und mangels vieler Eigenschaften, welche eine Dampfmaschine für gesättigten Dampf haben mufs, sich zum Betrieb mit solchem gar nicht eignen. Während also das Beispiel der Heifsdampfmaschine sich nur dazu eignet, zu zeigen, welch geringen Dampfverbrauch man durch Anwendung hoch überhitzten Dampfes bei der einfachsten Dampfmaschine zu erzielen vermag, beleuchtet der Versuch Nr. 2 mit der Raupachschen Eincylinder-Ventildampfmaschine Verhältnisse, wie sie in vielen Betrieben anzutreffen sind: stark belastete Kessel, infolgedessen schlechte Ausnutzung des Brennmaterials, hoher Dampfverbrauch infolge nassen Dampfes, durch Einführung der Dampfüberhitzung geringerer Dampfverbrauch, Entlastung der Kessel, und als Folge bessere Ausnutzung des Brennmaterials, beträchtliche Ersparnisse. Hätten bei der Eincylinder-Ventildampfmaschine die Konstruktionsverhältnisse eine sehr hohe Überhitzung zugelassen und man wäre über 100° Überhitzung bei dem Dampfeintritt in die Maschine gegangen, so wäre sicher der Dampfverbrauch ein noch geringerer gewesen als bei der Heifsdampfmaschine (Versuch Nr. 1).

Die Resultate mit Eincylinder-Kondensationsmaschinen unterscheiden sich von denen der Eincylinder-Auspuffmaschinen insofern, als der Dampfverbrauch zwar kleiner ist, die Ersparnisse durch Einführung der Dampfüberhitzung aber gröfser ausfallen. Die Verluste bei gesättigtem Dampf durch Innenkondensation sind eben bei den Kondensationsmaschinen infolge der gröfseren Temperaturunterschiede im Cylinder gröfser als bei den Auspuffmaschinen, daher sind auch die Ersparnisse gröfser, welche man durch Beseitigung der Innenkondensation mittels überhitzten Dampfes erzielt. Die Anwendung überhitzten Dampfes bei Verbunddampfmaschinen mit Kondensation ergibt, wie die Tabelle zeigt, oft recht widersprechende Ergebnisse, die Widersprüche klären sich jedoch in den meisten Fällen leicht auf, sobald man die näheren Umstände betrachtet, unter denen die betreffenden Versuche vorgenommen wurden. Bei Versuch Nr. 4, welcher mit zwei Verbundmaschinen mit Kondensation und einem Steinmüllerkessel mit eingebautem Hering-Überhitzer vorgenommen worden ist, wurden 28 % Dampfersparnis und 31 % Kohlenersparnis gefunden. Dieses aufsergewöhnliche

Tabelle I.

Jahr des Versuchs	Dampfkessel			Dampfüberhitzer		Dampfmaschine		Dampfverbrauch f. d. Stunde und indiz. Pferdestärke			Ersparnisse		Bemerkung	Quelle	Nr. des Versuchs
	System	Dampfdruck Atm.	Beanspruch. f. d. qm Heizfläche	Bauart	Überhitzung ° C.	Bauart, Steuerung	Normale Leistung, indizierte Pferdestärke	gesättigter Dampf	überhitzter Dampf	Überhitzung ° C.	an Dampf %	Kohle %			
1896	Cornwallkessel	7,4	19,0 10,2	System Schmidt Dingler Zweibrücken	128	Stehende Eincylind.-Auspuffmaschine	15	17,7	8,7	120	50	50 (Verbr. 1,25 kg f. d. P. S.)	Bess. Ausnutzung der Heizgase durch den Überhitzer	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1896	1
1900	Cornwallkessel	8	22,72 17,15	System Oberschles. Kesselwerke, eingebaut	95,5	Raupach. Eincylind. ohne Kondensation, Ventilsteuerung	100	11,86	9,39	90	20,8	22	Exakte Ventilmaschine	Schlesischer Dampfkessel-Revisionsverein	2
1898	Cornwallkessel	5,5	15	A. Hering, eigene Feuerung	120	Zwillingsmaschine mit Kondensation	280	—	—	70	18,0	10,0	Fördermaschine Salzwerk Heilbronn	Nach A. Hering	3
1897	Steinmüller-Kessel	8,1	16,0 11,3	A. Hering, eingebaut	67	Compoundmaschine mit Kondensation, Schiebersteuerung	87 42	11,3	8,2	—	28	31	Gewöhnliche Schiebermaschine	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1899	4
1896	Heifsdampfkessel von Schmidt	11,2	48	System W. Schmidt	170	Compoundmaschine mit Kondensation, System Schmidt	100	—	4,8	160	—	Verbr. 0,76 kg f. d. P. S. i.	Sehr hohe Überhitzung	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1896	5
1901	Ausziehbarer Lokomobilkessel	12	18,5	R. Wolf, Magdeburg, eingebaut	139	Compoundmaschine mit Kondensation	120	—	4,85	139	—	—	Heifsdampf-Lokomobil, sehr hohe Überhitzung	Prof. v. Lewicky	6
1901	Wasserrohrkessel Oberschles. Kesselwerke	10	12,5 10,6	Oberschlesische Kesselwerke, eigene Feuerung	120	Compoundmaschine mit Kondensation, Schiebersteuerung, Eincylinder-Auspuffmaschine	230 + 50 + 20	—	—	40	15	—	Schlechte Rohrumhüllung, weit verzweigte Leitung	Eigener Versuch	7
1901	Wasserrohrkessel System Gehre	9,6	23 22	Oberschlesische Kesselwerke, eigene Feuerung	71	2 Stück Compoundmaschinen mit Kondensation, Schiebersteuerung	je 350	—	6,9	64	—	20,7	Leitungen, etwa 30 bis 40 m lang, sehr gut isoliert	Eigener Versuch	8
1897	Steinmüller-Kessel	7,6	11 10	Schwörer, eingebaut zwischen Oberkessel und Rohrsystem	82	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	250	8,5	8,0	43	7	10	Schlecht isolierte Dampfleitungen	Württembergischer Dampfkessel-Revisionsverein	9
1895	Meunierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	60	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,72	43	10,5	—		Dampfkessel-Revisionsverein Mülhausen	10

1895	Meunierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	115	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,44	85	14,3	—		Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	11
1895	Meunierkessel	5,7	16,3	System Schwörer, eingebaut hinter dem I. Zug	121	Compoundmaschine mit Kondensation, Frikartsteuerung	750	7,51	6,06	100	19,3	—		Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	12
1895	Cornwallkessel	6,5	15,8 13,8	Schwörer, eingebaut in den ersten Kesselzug	85	Sulzer, Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	450	8,5	7,15 6,37	60 92	17 26	4,0 10,9		Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	13
1896	Siederkessel mit Tenbrinkvorlage	7,4	12	System Schwörer, mit eigener Feuerung	96	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	575	8,4	6,4	64	23,7	12,5		Württembergischer Dampfkessel-Revisionsverein	14
1897	Meunierkessel	6,2	18,6 17,3	Schwörer, eingebaut	113	Compoundmaschine mit Kondensation	730	7,28	5,57	93	23,5	20,4		Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1898	15
1893	Siederkessel	7	10	Schwörer, eingebaut in den ersten Kesselzug	125 bis 132	Compoundmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	500	6,75	5,55	68 bis 76	19	17		Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	16
1897	Meunierkessel	11,4	—	Schwörer, mit gefeuertem Zwischenüberhitzer	56 70	Compoundmaschine mit Kondensation	750	—	5,14 4,6	28 231 110	10,5	6	Überhitzung des Niederdruckdampf.	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	17
1895	Meunierkessel	11,5	—	Uhler, mit eigener Feuerung	62	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	5,96	5,19	39	13,05	5,02	Überhitzer brauchte sehr viel Kohlen	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	18
1896	Meunierkessel	11,5	10	Schwörer, eingebaut	78	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	5,92	5,43	51	8	15,4	Bess. Ausnutzung der Heizgase durch den Überhitzer	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	19
1896	Meunierkessel	11,5	14	Schwörer, eingebaut	99	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation	750	—	5,07	85	14,7	18,4	Bess. Ausnutzung der Heizgase durch den Überhitzer	Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	20
1897	Meunierkessel	11,4	13,6 10,7	Schwörer, eingebaut	100	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation, Corlifssteuerung	1000	5,95	5,07	86	18,78	19,95		Dampfkessel-Revisionsverein Mühlhausen	21
1898	Mac Nicol Petry Dereux	11,8	14,2 bis 12,9	Hering, eingebaut	105	Dreimal-Expansionsmaschine mit Kondensation, Ventilsteuerung	1100	6,02	5,53	43	8	6	Grofse Leitungsverluste	Bayrischer Dampfkessel-Revisionsverein	22
1899	Wasserrohrkessel System Heine A. Borsig	13,5	18,5 14,5 13,0	Schmidt & Co., Aschersleben, mit eigener Feuerung	—	Dreimal-Expansionsmaschine mit Ventilsteuerung von Gebr. Sulzer	2900	5,25	4,27 4,6	130 83	19 12,4	10 2,2	Elektrische Centrale Berlin, Luisenstrafse	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1900	23

Resultat wird verständlich, sobald man weiſs, daſs es sich um zwei verhältnismäſsig kleine Dampfmaschinen mittelmäſsiger Güte handelte, und daſs die Kesselheizfläche bei ausgeschaltetem Überhitzer stärker beansprucht war, als bei eingeschaltetem Überhitzer, so daſs also in der Kohlenersparnisziffer auch die Ersparnisse durch bessere Ausnutzung des Brennmaterials bezw. der Heizgase durch die um den Überhitzer vergröſserte und weniger beanspruchte Heizfläche des Kessels enthalten sind, auch darf bei Betrachtung der Dampfersparnisziffer nicht auſser acht gelassen werden, daſs bei dem Versuch mit gesättigtem Dampf letzterer infolge der hohen Beanspruchung des Wasserrohrkessels sehr naſs war, viel nässer, als der dem Dampfüberhitzer zugeführte Dampf.

Bei allen Versuchen, bei denen die Kohlenersparnisse gröſser sind als die Dampfersparnisse, liegen ähnliche Verhältnisse vor, sind die Ersparnisse durch bessere Ausnutzung des Brennmaterials im Endergebnis mit eingeschlossen. Es sei bei dieser Gelegenheit deshalb besonders darauf hingewiesen, daſs es sich stets empfiehlt, neben der Kohlenersparnis auch die Ersparnis an Dampf festzustellen, weil jene bessere Ausnutzung des Brennmaterials nicht nur von der besseren Ausnutzung der Heizgase infolge geringerer Beanspruchung der Heizfläche abhängig ist, sondern auch von der Geschicklichkeit der Heizer; letztere aber ändert sich oft von einem Tag zum andern, und wenn nur Kohlenersparnisse nachzuweisen sind, so kann das Resultat vom Heizer wissentlich beeinfluſst werden, die gleichzeitige Feststellung der Dampfersparnisse gibt hier eine willkommene Kontrolle. Man ist in der Lage, die Kohlenersparnisse unter Zugrundelegung gleicher Ausnutzung des Brennmaterials bei beiden Versuchen umzurechnen, darf aber nicht unberücksichtigt lassen bei der endgültigen Beurteilung, daſs durch den Einbau von Überhitzern in stark belastete Kesselanlagen in der Tat die Heizgase besser ausgenutzt werden und daſs ein Teil der über das rechnungsmäſsig gefundene Resultat hinausgehenden Kohlenersparnisse nicht dem besseren Heizen, sondern dem Überhitzer selbst gutgeschrieben werden muſs. Nach meiner Erfahrung, die sich auf vielfach angestellte Versuche gründet, gehen bei sachgemäſs eingebauten Dampfüberhitzern die Heizgase bei eingeschaltetem Überhitzer mit einer um 50 bis 100° niedrigeren Endtemperatur in den Fuchs als bei ausgeschaltetem Überhitzer. Anderseits wird aber auch wieder durch die erwähnte Umrechnung auf gleiche Ausnutzung des Brennmaterials die Kohlenersparnis zu günstig, wenn z. B. durch unrichtigen Einbau des Überhitzers der Zug zu sehr geschwächt ist und unvollkommene Verbrennung entsteht, oder durch zu groſse wärmeausstrahlende Mauerflächen Verluste sich ergeben, welche vor Einbau des Überhitzers nicht vorhanden waren, kurzum wenn durch den Überhitzer die Ausnutzung des Brennmaterials verschlechtert wird.

Zur richtigen Beurteilung, ob etwa erzielte Ersparnisse an Brennmaterial tatsächlich dem Einbau eines Dampfüberhitzers zuzuschreiben sind, ist es notwendig, daſs man eingehende und umfassende Versuche anstellt und dabei auch den Kohlensäuregehalt der Heizgase, deren Temperatur an verschiedenen Punkten der Feuerzüge, die Menge des verdampften Wassers neben dem Gewicht des verbrauchten Brennmaterials bestimmt und sich so ein Urteil bildet, ob der Heizer bei beiden Versuchen annähernd gleich gut geheizt hat. Garantierte Dampfersparnisse lassen sich leichter und absolut zuverlässig nachweisen, aber sie können allein auch wieder nicht befriedigen, weil Dampfersparnisse noch lange nicht gleichbedeutend sind mit Brennmaterialersparnissen bezw. mit Geldersparnis. So zeigen verschiedene Versuche der Tabelle, z. B. Nr. 14, 19, 23, daſs oft recht beträchtlichen Dampfersparnissen nur sehr geringe Ersparnisse an Brennmaterial entsprechen. Bei Versuch Nr. 19 wurde eine Dampfersparnis von 13, dagegen eine Kohlenersparnis von nur 5 % erzielt, weil der Uhlersche Überhitzer mit eigener Feuerung eben unverhältnismäſsig viel Kohlen verbrauchte, oder mit anderen Worten einen sehr schlechten Effekt hatte, und weil die Temperaturverluste in der Rohrleitung viel zu groſs waren; sank doch die Überhitzung von 62° am Überhitzer auf 39° an der Maschine trotz ganz kurzer Leitung. Ähnliche Verhältnisse lagen bei den Versuchen 14 und 23 vor, dagegen zeigen die Versuche 2, 4, 10, 20, 21, 22 umgekehrte Verhältnisse; hier sind die Kohlenersparnisse gröſser als die Dampfersparnisse.

Will man sich nun rasch ein Urteil bilden, ob die ermittelten Kohlenersparnisse ausschlieſslich der günstigeren thermodynamischen Wirkung des überhitzten Dampfes zuzuschreiben sind, oder ob dieselben durch andere Verhältnisse günstig oder ungünstig beeinfluſst worden sind, so kann man das schon erwähnte Verfahren anwenden und die Kohlenersparnisse auf gleich gute Ausnutzung des Brennmaterials umrechnen.

Es bedeute:

e_D die Dampfersparnis in Prozent;

e_B die Brennmaterialersparnis in Prozent;

w die zur Erzeugung von 1 kg gesättigten Dampfes nötige Wärmemenge (entsprechend den Versuchsverhältnissen);

Q_1 den stündlichen Verbrauch an gesättigtem Dampf f. 1 P. S. i.;

Q_2 den stündlichen Verbrauch an überhitztem Dampf f. 1 P. S. i.;

B_1 den Verbrauch an Brennmaterial zur Erzeugung von Q_1 kg gesättigten Dampfes;

B_2 denselben zur Erzeugung von Q_2 kg überhitzten Dampfes;

t_u die Überhitzung des Dampfes am Überhitzer in Grad C.;

s die spezifische Wärme des überhitzten Dampfes bei konstantem Druck;

h den Heizwert des Brennmaterials in Kalorien;

η den Koeffizienten für die Ausnutzung des Brennmaterials.

Nimmt man der Einfachheit halber an, dafs bei beiden Versuchen ohne und mit Überhitzung die Speisewassertemperatur, der Dampfdruck und der Heizwert des Brennmaterials gleich seien, so findet man aus folgenden Gleichungen:

$$1.\ e_D = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100$$

$$2.\ e_B = \frac{B_1 - B_2}{B_1} 100$$

$$3.\ B_1 = \frac{Q_1\ w}{h\ \eta}$$

$$4.\ B_2 = \frac{Q_2\ (w + t_u\ s)}{h\ \eta}$$

$$5.\ e_B = \frac{w - (1 - \frac{e_D}{100})\ (w + t_u\ s)}{w} 100$$

Nimmt man ferner an, das Speisewasser werde, wie dies vielfach vorkommt, so stark vorgewärmt, dafs zur Erzeugung von 1 kg Dampf nur 600 Kalorien notwendig sind, die spezifische Wärme des Dampfes sei rund 0,5 (genau ist sie bis heute noch nicht bestimmt), so ergeben sich zu den Dampfersparnisziffern die zugehörigen Kohlenersparnisse, wie es die nachstehende Tabelle zeigt.

Tabelle II.

Überhitzung in Celsius	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°
Dampfersparnisse	5	5	5	5	—	—	—	—	—
Kohlenersparnisse	2	0,3	-1	-3	—	—	—	—	—
	10	10	10	10	10	10	—	—	—
	8	5,5	4	2,5	1	-0,3	—	—	—
Die oberen Zahlen sind die Dampfersparnisse, die unteren Zahlen die zugehörigen Kohlenersparnisse.	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	12,5	11	9,6	8	6,5	5,3	3,7	2	1
	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	17,5	16	14,6	13,3	12,2	11	9,5	8	6,6
	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	22,5	21,3	20	18,8	17,7	16,3	15	14	12,7
	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	27,7	26,5	25,5	24,1	23	22	20,7	19,7	18,5
	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	38	37	36	34,9	34	33	32	31,1	30
	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	48,3	47,5	46,7	45,8	45	44,2	43,3	42,5	41,7

In der graphischen Darstellung (Abbildung 1) sind die Dampfersparniszahlen als Abscissen, die Brennmaterial-Ersparnisziffern als Ordinaten aufgetragen, die geraden Linien sind Linien gleicher Überhitzung.

Wie aus der Tabelle und der zugehörigen graphischen Darstellung hervorgeht, gibt es für jeden Überhitzungsgrad eine minimale Dampfersparnis, bei welcher die Kohlenersparnis Null wird; sinkt die Dampfersparnis unter dieses Minimum, so bedeutet eine solche Dampfersparnis einen Verlust an Brennmaterial, also, ganz abgesehen von Verzinsung und Amortisation der Überhitzeranlage, einen Verlust an Geld. Wird z. B. bei 63° Überhitzung nur eine Dampfersparnis von 5 % erzielt, so ist die Kohlenersparnis gleich Null, dagegen hat man bei 120° Überhitzung und 15 % Dampfersparnis immer noch $6\frac{1}{2}$ % Brennmaterialersparnis.

Verfolgen wir nach dieser Abschweifung die Ergebnisse unserer Tabelle I weiter, so finden

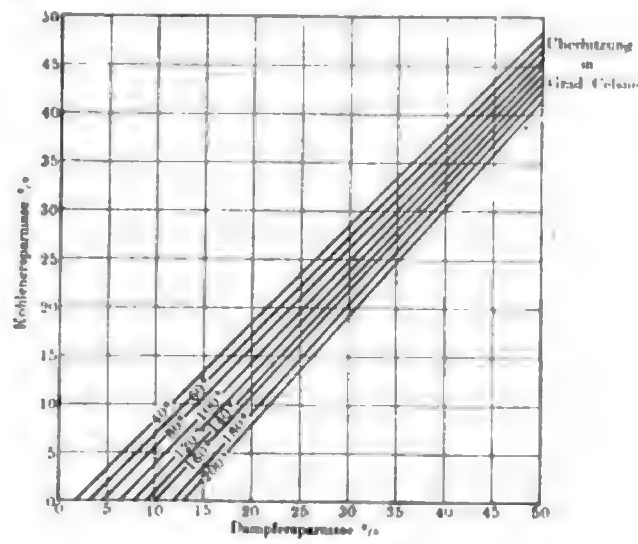


Abbildung 1.

wir, dafs bei gröfseren Verbundmaschinen mit Kondensation und einer Überhitzung von 60 bis 100° vor der Maschine, also bei mäfsiger Überhitzung, fast ausnahmslos gute Dampfersparnisziffern sich ergeben, und zwar bewegen sich diese Dampfersparnisse zwischen 14,3 und 28 % und betragen im Mittel bei 80° Überhitzung am Dampfcylinder ungefähr 20 %. Rechnet man nun, dafs ungefähr 20 Grad in der Rohrleitung verloren gehen, wenn dieselbe etwa 60 m lang und gut isoliert ist, so würde nach Tabelle II diesen 20 % Dampfersparnis 13,3 % Brennmaterialersparnis entsprechen, ein Resultat, das bei normalen Verhältnissen von vornherein als sicher erreichbar angenommen werden kann. Der Dampfverbrauch einer gut gebauten Verbunddampfmaschine mit Kondensation von 200 bis 700 Pferdestärken geht beim Betrieb mit mäfsig überhitztem Dampf von 7,5 bis 7,0 kg auf 6,0 bis 5,5 kg f. d. indizierte Pferdestärke herunter. Geht man aber mit der

Überhitzung höher, bis 150° und mehr, wie es bei den sogenannten Heifsdampfmaschinen üblich ist, so brauchen selbst kleinere Verbundmaschinen mit Kondensation nur 4,8 kg Dampf f. d. indizierte Pferdestärke. Im vorigen Jahre hat ein von Geheimrat Professor Lewicki mit einer 100 P.S.i. Wolfschen Heifsdampflokomobile vorgenommener Versuch Aufsehen erregt, wegen des aufserordentlich geringen Dampf- und Kohlenverbrauchs. Die Ergebnisse sind unter Versuch Nr. 6 aufgenommen; wie die Tabelle zeigt, wurden f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde nur 4,85 kg Dampf von 12 Atm. Betriebsdruck und 139° Überhitzung gebraucht.

Gehen wir nun zu unserem vollkommensten Dampfmaschinensystem über, zu der Dreimal-Expansions-Dampfmaschine mit Kondensation, so ergibt die Tabelle I auch für diese Maschinengattung sehr widersprechende Resultate. Zweifellos aber geht aus denselben hervor, dafs man durch geringe Überhitzung nur unbedeutende Ersparnisse an Dampf erzielt; die unter Umständen gefundenen hohen Kohlenersparnisse, denen nur geringe Dampfersparnisse gegenüberstehen, dürfen, wie wiederholt hervorgehoben wurde, nicht der günstigen Wirkung des überhitzten Dampfes zugeschrieben werden. Die Dampfersparnisse betragen bei mäfsiger Überhitzung, also ungefähr 80° am Hochdruckcylinder, 12 bis 18 %, bei sehr grofsen modernen Maschinen dürfen sie nicht über 15 % geschätzt werden; geht man aber mit der Überhitzung höher, bis zu 130° am Hochdruckcylinder, so steigt die Dampfersparnis noch um 3 bis 4 %, dieser günstigere Dampfverbrauch ist jedoch durch das erhöhte Risiko teuer erkauft. Bei normalen Dreimal-Expansions-Dampfmaschinen beträgt der Dampfverbrauch f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde und bei mäfsiger Dampfüberhitzung 4,5 bis 5 kg, bei hoher Überhitzung (100 bis 150°) 4,0 bis 4,25 kg, während bei geringer Überhitzung (unter 50°) der Dampfverbrauch ebenso hoch ist, als der von gleich grofsen Verbundmaschinen mit mäfsiger Überhitzung. Dafs man bei letzterer Maschinengattung ein gleich günstiges Resultat erreichen kann, wie bei den Dreicylindermaschinen, zeigt Versuch Nr. 17, bei welchem eine Verbundmaschine mit Zwischenüberhitzung betrieben wurde und bei der man trotz geringer Überhitzung im Hochdruckcylinder, aber wegen der beträchtlichen Überhitzung des Niederdruckdampfes nur 4,6 kg Dampf f. d. Stunde und indizierte Pferdestärke brauchte. Es ist dies ein gleich günstiges Resultat wie bei der 3000 pferdigen Dreimal-Expansions-Dampfmaschine (Versuch Nr. 23) beim Betrieb mit mäfsiger Überhitzung.

Es ist das Verdienst W. Schmidts, des Erfinders der Heifsdampfmaschine, zuerst auf die Vorteile hingewiesen zu haben, welche die wiederholte Überhitzung des Dampfes vor seinem Eintritt in den Niederdruckcylinder mit sich bringt; er hat schon im Jahre 1896 bei einem Patent, das er auf ein Verfahren zur Regulierung der Überhitzung im Hochdruckcylinder entsprechend dem Füllungsgrad nahm, gezeigt, dafs man vorteilhaft eine zu hohe Überhitzung des Hochdruckdampfes dazu benutzt, um in einem entsprechend eingerichteten Aufnehmer den Niederdruckdampf auch zu überhitzen. Nach Mitteilungen von Professor Dörfel in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1899 haben verschiedene österreichische Maschinenbaufirmen diesen Gedanken W. Schmidts aufgenommen, ins Praktische übertragen und mit Weglassung der Schmidtschen Reguliervorrichtung den Niederdruck- bezw. Mitteldruckdampf im Aufnehmer mittels hoch überhitzten Hochdruckdampfes überhitzt und damit aufserordentlich günstige Resultate erzielt, wie dies auch nicht anders zu erwarten ist. Seitens der Firma Oberschlesische Kesselwerke, B. Meyer, Gleiwitz, wurde für eine südungarische Dampfmühle eine Verbundmaschine ebenfalls mit hoher Überhitzung und einem als Zwischenüberhitzer ausgebildeten Aufnehmer ausgerüstet.* Der Hochdruckdampf von 8 Atm. Spannung tritt mit etwa 300° in den Aufnehmer, verliert dort etwa 50° und überhitzt den Niederdruckdampf um ungefähr 40°, während 10° zur Trocknung der Dampfnässe dienen, und geht dann mit 250° in den Hochdruckcylinder. Die dadurch erzielten Ersparnisse sind ganz hervorragende und die für hoch überhitzten Dampf ungeeignete Maschine arbeitet ohne Anstand, weil eben die hohe Dampftemperatur geteilt wird.

Durch dieses Verfahren der Überhitzung des Mitteldruck- und des Niederdruckdampfes in den Aufnehmern wird auch für solche Verbundmaschinen, welche nicht für hoch überhitzten Dampf eingerichtet sind, die Möglichkeit geschaffen, die Vorteile der hohen Überhitzung auszunutzen, ohne dafs man deren Nachteile in Kauf zu nehmen braucht. Für die Dampfmaschinen mit dreimaliger Expansion wird dieses Verfahren der mehrfachen Überhitzung überhaupt der einzig gangbare Weg bleiben, die höchste Dampfüberhitzung mit Vorteil anzuwenden; wird dieser Weg aber beschritten, so liegt kein Hindernis vor, den Hochdruckdampf um 200° und mehr zu überhitzen und von diesen 200° an den Mitteldruckdampf und an den Niederdruckdampf je ungefähr 50° abzugeben. Jeder Dampfcylinder arbeitet dann mit überhitztem Dampf von mäfsiger Überhitzung

* In neuester Zeit wurde von derselben Firma dieses System auch für die Dreimal-Expansions-Schiffsdampfmaschine eines Oder-Schleppdampfers ausgeführt, bei welcher im Hochdruckcylinder nicht mehr als 250 bis 270° C. zulässig sind. Der Mitteldruckdampf, mit etwa 6 Atm. Eintrittsspannung, erhält im Zwischenüberhitzer ungefähr 50 bis 60° Überhitzung.

und die Innenkondensation wird fast vollständig vermieden. Auf diese Weise dürfte es gelingen, den Dampfverbrauch f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde bei Compoundmaschinen mit Kondensation auf ungefähr 4 kg, bei Dreimal-Expansionsmaschinen auf 3,5 kg herabzudrücken, ohne wesentliche Änderung der heute gebräuchlichen Bauart, ja sogar mit Vereinfachung der Dampfcylinder. Arbeiten nämlich alle Dampfcylinder mit überhitztem Dampf, so können die teuren Dampfmäntel entbehrt werden, man braucht nur gute Isolierung. Die als Zwischenüberhitzer ausgebildeten Aufnehmer aber sind ganz einfache Apparate, wie die Zeichnung eines solchen Zwischenüberhitzers zeigt, der von der Firma Oberschlesische Kesselwerke ausgeführt worden ist (Abbildung 2). Durch die Überhitzung wird das mitgerissene Wasser nachverdampft und es wird der Heizanlage das heizende Medium durchaus in Form von überhitztem Dampf, also mit viel mehr Heizwert bei derselben Menge zugeführt. Die Folge davon ist, dafs selbst an weit entfernten Stellen, wo man sonst über mangelhafte Heizung klagte, die Heizkörper genügend und schnell genug Wärme abgeben. Wird, wie es sehr oft der Fall ist, das Kondensationswasser nicht selbsttätig zum Kessel zurückgeführt, so ist es ohne weiteres klar, dafs man durch Verwendung überhitzten Dampfes zur Heizung Brennmaterial spart; überträgt man

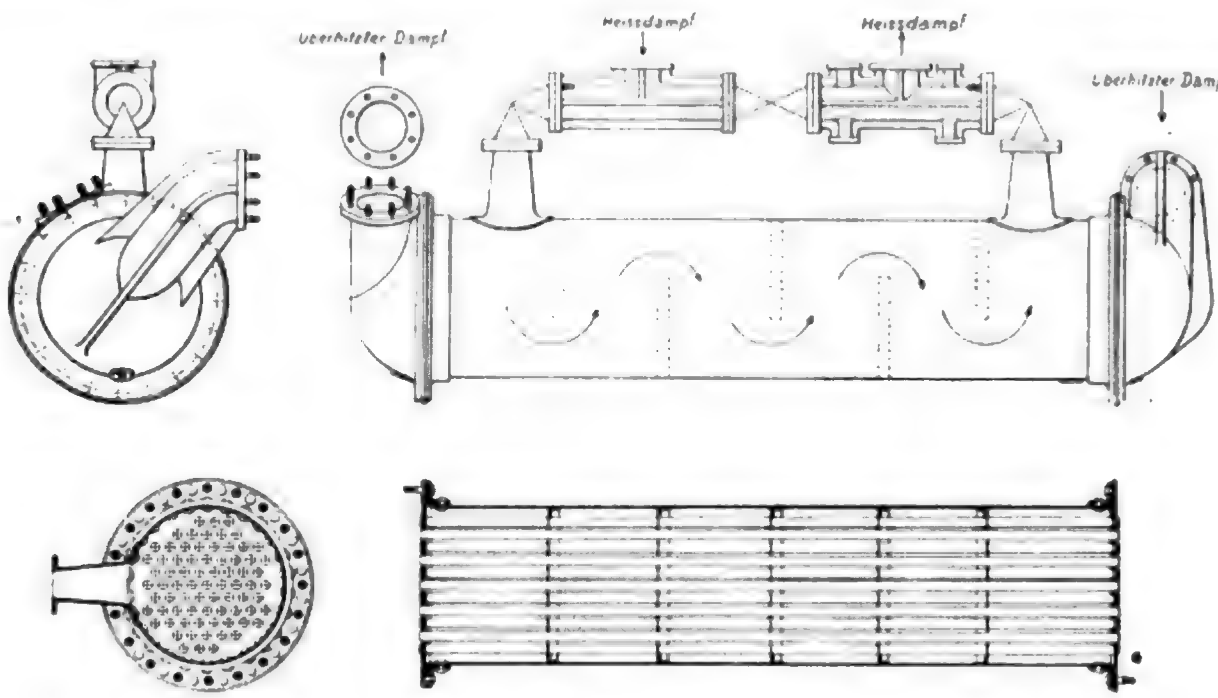


Abbildung 2. Zwischenüberhitzer.

Aufser für den Dampfmaschinenbetrieb bringt die Verwendung des überhitzten Wasserdampfes auch noch bei einer ganzen Reihe anderer Verwendungsarten des Dampfes Vorteile. Als erste möge die Hochdruck-Dampfheizung genannt werden. Zwar sollte man glauben, dafs in diesem Falle, wo der Dampf nur als Heizmedium dient und einfacher Wärmeaustausch stattfindet, die Überhitzung keine Vorteile bieten könne, und eine einfache Rechnung scheint dies zu bestätigen. Aber man darf auch hier nicht vergessen, dafs Vollkommenheit wohl angestrebt, aber nie erreicht wird, und dafs auch viele Heizanlagen von der Vollkommenheit weit entfernt sind. Nehmen wir an, eine solche Heizanlage werde von stark beanspruchten Kesseln gespeist, welche nassen Dampf liefern, oder die Heizkörper seien, vielleicht aus Sparsamkeitsrücksichten, zu klein gewählt worden, so zeigt uns eine einfache Überlegung, dafs durch Anwendung der Dampfüberhitzung leicht Abhilfe geschaffen werden kann. doch mit einer beträchtlich kleineren Menge Dampf dieselbe Wärmemenge, also müssen auch die Verluste durch Speisen des Kessels und die Wärmeverluste durch das abfliefsende Kondensat und andere aufserhalb des Heizsystems liegende Wärmeverluste bei überhitztem Dampf geringer sein als bei gesättigtem Dampf.

Nach Versuchen, über welche in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Jahrgang 1899 Seite 699 berichtet wird, sollen bei Verwendung von überhitztem Dampf zum Kochen und zwar mittels Einleitung desselben in die Flüssigkeit 14 % an Dampf gespart worden sein gegenüber der Verwendung gesättigten Dampfes. Natürlich entspricht diese Dampfersparnis nicht einer gleich grofsen Wärmeersparnis, denn wie uns eine einfach aufzustellende Wärmebilanz zeigt, sind Ersparnisse an Wärme in diesem Falle unmöglich; wenn man 1 cbm

Wasser um 50° erwärmen will, so braucht man dazu eben 5000 Kalorien, einerlei ob solche in gesättigtem oder überhitztem Dampf zugeführt werden. Anders liegt der Fall, wenn aus Fabrikationsrücksichten, z. B. in der Färberei, die Farbflüssigkeit durch direktes Zuleiten von Dampf nicht zu sehr verdünnt werden soll; da kann überhitzter Dampf, der f. d. Gewichtseinheit viel mehr Wärme überträgt als gesättigter Dampf, von großem Vorteil sein, abgesehen davon, daß durch örtliche höhere Temperaturen an den Austrittsstellen des Dampfes ein günstiger Einfluß auf die beabsichtigte Reaktion ausgeübt werden kann. So wurde in einer Zellstoffabrik festgestellt, daß durch Verwendung überhitzten Dampfes von 280 bis 300° zum Kochen der Cellulose, wahrscheinlich infolge der örtlichen höheren Temperaturen und der geringeren Laugenverdünnung, die Kochungsdauer von 34 bis 36 Stunden auf 24 bis 28 Stunden zurückging. Natürlich ist eine derartige Steigerung der Produktion gleichbedeutend mit erheblichen Ersparnissen, selbst wenn der Brennmaterialverbrauch f. d. Einheit des Fabrikats gleich bleibt. Überall da, wo für Heizzwecke hohe Temperaturen gebraucht werden und hohe Dampfdrücke nicht erwünscht sind, also namentlich in der chemischen Industrie ist die Dampfüberhitzung ein willkommenes Auskunftsmittel.

Im Anschluß hieran möchte ich sodann noch auf eine Methode billigster Kraftgewinnung hinweisen, welche mit Zuhilfenahme der Dampfüberhitzung in neuester Zeit in Zuckerfabriken und Brauereien Eingang gefunden hat. Diese Methode besteht darin, daß man Dampf von hohem Druck und ziemlich hoch überhitzt in Eincylinder-Dampfmaschinen nur soweit expandieren läßt, daß der Auspuffdampf noch vollkommen trocken ist, dies ist bei 12 Atm. Eintrittsspannung und 2 bis 4 Atm. Auspuffspannung erreichbar. Dieser Auspuffdampf wird in einen gemeinsamen Dampfsammler geführt, in welchen die für Heizzwecke Dampf liefernden Kessel mit niedriger Spannung arbeiten, und zu Koch- und Heizzwecken weiter verwendet. Bei genügend hoher Überhitzung fallen Kondensationsverluste ganz weg und man hat, von den Temperaturverlusten in den Dampfleitungen und den Dampfcylindern abgesehen, keine weiteren Verluste. Bei 12 Atm. Eintrittsspannung und 2 Atm. Austrittsspannung braucht man für die indizierte Pferdestärke ungefähr 15 kg Dampf von 100° Überhitzung und man hat also f. d. Stunde und indizierte Pferdestärke einen Wärmeverbrauch von nur 1000 Kalorien, während die am günstigsten arbeitenden Dreimal-Expansionsmaschinen bei gleich hoher Überhitzung ungefähr 3000 Kalorien verbrauchen.

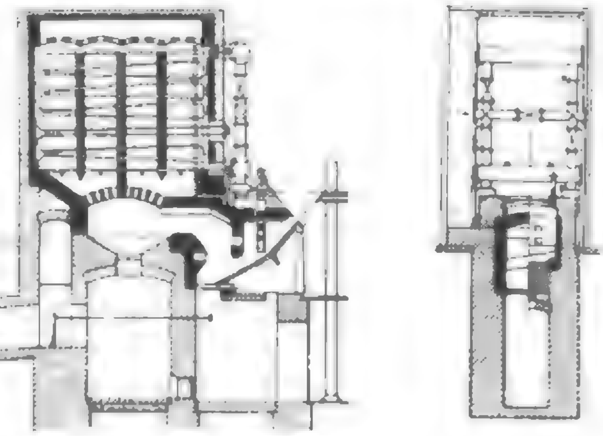


Abbildung 3.
Zentral-Dampfüberhitzer (mit Feuerung, Patent Völcker) für eine Kraftstation.

Wenn nun der ganze Auspuffdampf, wie dies in vielen Betrieben der chemischen Industrie möglich ist, für Heiz- und Kochzwecke verwendet werden kann, so hat man für Krafterzeugung so niedrige Kosten, wie sie heute auf andere Weise nicht erreichbar sind, außer durch Anwendung der sogenannten Kaltdampfmaschinen, deren Einführung demnächst eine große Umwälzung im Dampfmaschinenbau bringen dürfte. Daß dieses System billigster Kraftgewinnung aber auch in den großen elektrischen Zentralen, welche im Zentrum der Städte gelegen sind, mit Vorteil angewendet werden kann, zeigt das Elektrizitäts- und Fernheizwerk in Dresden, bei welchem der Abdampf der Dampfmaschinen zu Heizzwecken benutzt wird.

(Schluß folgt.)

Das Auftreten von Rohgängen und ihre Beseitigung.

Von Hütteningenieur **E. Jagsch**, Königshütte O.-S.

Über Rohgänge im Hochofenbetriebe und die Mittel zu ihrer Beseitigung ist in der Fachliteratur bisher nur wenig veröffentlicht worden, und es dürfte daher manchem Hochofenmann willkommen sein, wenn ich meine Erfahrungen auf diesem Gebiete veröffentliche.

Die Ursachen, die zu Rohgängen führen können, sind in dieser Zeitschrift häufig erörtert worden, so daß ich nicht darauf einzugehen brauche. Vielmehr will ich die Rohgänge in ihren einzelnen Stadien behandeln, und gehe dabei speziell auf praktische Handgriffe ein, um

schließlich die gebräuchlichsten Hilfsmittel zum Beseitigen der Rohgänge anzuführen.

Es ist zweckmäfsig, die Rohgänge in folgender Weise zu unterscheiden: 1. leichte Rohgänge, 2. schwere Rohgänge, 3. totale Versetzungen des Ofengestells.

Leichte Rohgänge.

Der normale Ofengang wird durch das Zusammentreffen irgendwelcher ungünstiger Umstände gestört. Das Eisen wird matt, meistens dann dickflüssig, die Schlacke schwarz. Ein rechtzeitiges Eingreifen beseitigt diesen Rohgang. Hilfsmittel: Verlangsamung des Ofenganges durch schwächere Windpressung, Erhöhung des Kokssatzes und der Windtemperatur. Sollte der Ofen Oberfeuer haben und durch schwächere Pressung das Übel nicht gehoben werden, so ist es nötig, kleinere Mundstücke in die Windformen einzuführen.

Schwere Rohgänge.

Das Eisen ist so erkaltet, dafs es entweder gar nicht oder nur teilweise aus dem Ofen herausfliefst, im Masselgraben stehen bleibt und den Eisenstich versetzt. Eigentlichen Flufs besitzt nur noch das neugebildete Eisen- und Schlackenbad, welches sich, da der Boden stark aufgesetzt ist, vor den Windformen zeigt. In der Mitte der Formenebene sind die Massen erkaltet und hart geworden. Die nun in Anwendung kommenden Hilfsmittel müssen unverzüglich vorgenommen werden.

Man vermindert auch hier die Windpressung, erhöht die Windtemperatur und den Kokssatz. Mundstücke in die Windformen einzusetzen, ist bei schweren Rohgängen nicht ratsam; dieselben würden sich wegen des geringeren Querschnitts nur noch leichter zusetzen und gerade das herbeiführen, was man vermeiden will. In erster Linie handelt es sich darum, Eisen- und Schlackenstich vor weiterem Einfrieren zu schützen. Man erreicht dies durch die Lötrohrschmelzarbeiten, auf die ich weiter unten zurückkommen werde. Ich habe gefunden, dafs die Schmelzarbeiten auf einigen Hüttenwerken versäumt werden. Man arbeitet dort mit Hammer und Bohrer stundenlang, und hört erst mit dieser zeitraubenden Arbeit auf, wenn der Stich mit abgebrochenen Brechstangen und Bohrern noch mehr versetzt ist. Diese erfolglosen Versuche soll man beiseite lassen, man erreicht in der Regel gar nichts, im günstigsten Falle schafft man durch längeres Bohren eine kleine Öffnung, welche sofort von dem matten Eisen ausgefüllt und versetzt wird.

Sämtliche Hilfsmittel sind so schnell wie möglich anzuwenden. Da das sich immer neubildende Eisen- und Schlackenbad keinen Abflufs hat, steigt es allmählich höher, umlagert die Windformen und übt auf dieselben einen Druck aus, der mit der Höhe des Bades steigt (Abbildung 1). Es kommen dann folgende Fälle vor:

1. Wenn der Winddruck gröfser ist als der des Bades, und das Bad keinen Abflufs nach dem Stich hat, so erkaltet es und versetzt den Rüssel der Form. Die Versetzung wächst nach innen, die Form wird dunkel, zuletzt schwarz und hört auf zu arbeiten. Von einer solchen Windform ist das Kühlwasser abzustellen, andernfalls werden die Gestellwandungen beträchtlich gekühlt. Die Form ist ja von vorgelagerten Versetzungen geschützt und wird nicht verbrennen.

2. Wenn der Druck des Eisen- und Schlackenbades gröfser ist als der Winddruck, wird letzterer überwunden, das Bad tritt in den Düsenstock und füllt denselben, wenn kein Abflufs vorhanden ist, ganz aus.

Bei ausgebrannten Öfen liegt ein gröfserer Teil der Windform im Feuer und wird beim

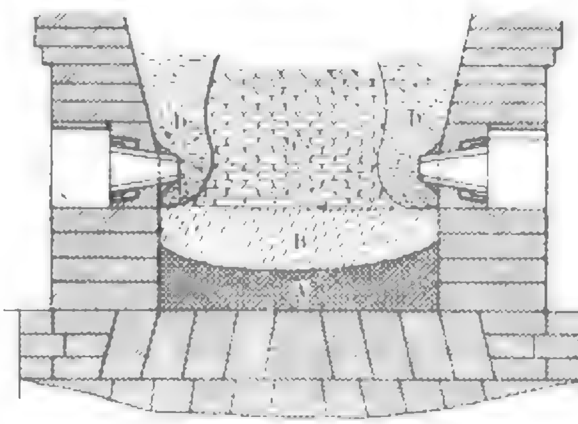


Abbildung 1.

A = Aufgesetzter Boden. B = Erkaltetes Eisen- und Schlackenbad. C = Erkaltetes Material. D = Neu gebildetes Eisen- und Schlackenbad.

Rohgange vom Bade umspült, wodurch die anliegende schützende Schamottemasse entfernt wird. Das Eisen drückt am unteren Teile der Form, brennt dieselbe an dieser Stelle durch und tritt in das Innere. Es entsteht dann leicht durch Zersetzung des Wassers eine Formexplosion. Ich habe stets gefunden, dafs die explodierte Windform an der bezeichneten Stelle leck war und im Innern sich Eisengranalien befanden. Diese Einzelheiten mufste ich der weiteren Besprechung der schweren Rohgänge vorausschicken.

Es ist nötig, sich zu überzeugen, wie sich das Eisen- und Schlackenbad vor den Windformen verhält. Mit Hilfe eines blauen Glases kann man mit geübtem Auge unterscheiden, ob das Bad Abflufs nach dem Schlackenstich hat oder nicht. Das Haupterfordernis ist, stets dem Bade, das vor den Formen steht, einen Abflufs zu verschaffen. Solange dies nicht der Fall ist, arbeitet die Form schlecht, der Wind tritt weder in die Mitte des Ofens, noch kommt er mit neuem Koks in Berührung. Die Abkühlung

schreitet dann bedeutend vor. Die Formen setzen sich allmählich ganz zu, wodurch der Rohgang vermehrt wird.

Hinsichtlich der Schwere der Rohgänge, mit anderen Worten, je nachdem die Abkühlung der Massen mehr oder weniger vorgeschritten ist, lassen sich die Vorgänge in der Formenebene nach den im Folgenden genannten Abstufungen unterscheiden. Welchen Fall man vor sich hat, läfst sich mit Bestimmtheit nicht immer behaupten.

1. Das Eisen- und Schlackenbad hat Abflufs nach dem Schlackenstich (Abbildung 2).

Behandlung: Das ganze Bad zieht man von den Windformen nach dem Schlackenstich ab. Das Eisen sammelt man aufserhalb des Ofens in einem Tümpel an, aus dem es zeitweise,

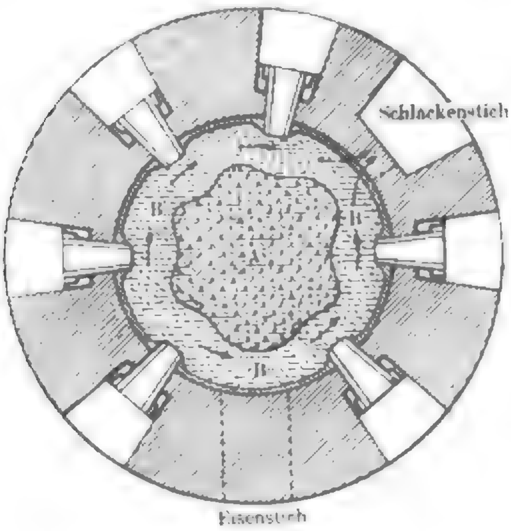


Abbildung 2.*

wenn es nicht schon zu stark erkaltet ist, abgestochen wird. In diesem Fall wird sich der Ofen in kurzer Zeit erholen. Der Wind tritt allmählich wieder bis in die Mitte des Ofens, der Boden, der aufgesetzt war, geht allmählich herunter. Das Lötrohr hat inzwischen die Stichversetzungen weggeschmolzen. Das Bad kann wieder durch den Eisen- und Schlackenstich abgezogen werden.

2. Das Eisen- und Schlackenbad hat nur von einer Seite Abflufs nach dem Schlackenstich. Einem anderen Teile des Bades ist der Abflufs versperrt durch erkaltete Massen. Abbildung 3 zeigt einen möglichen Fall. Von Windform Nr. 1, 2 und 3 ist Abflufs nach dem Schlackenstich. Von Windform Nr. 4, 5 und 6 ist kein Abflufs vorhanden.

Behandlung: Das Bad von Form Nr. 1, 2 und 3 wird zeitweise durch den Schlackenstich abgestochen, wobei der Wind jedesmal von diesen drei Formen abgestellt werden mufs, um den Stich besser schliefsen zu können. Die Formen Nr. 4, 5 und 6 müssen weiter blasen, damit das Eintreten des Bades in die Düsenstöcke verhindert wird. Dem Bade von Form Nr. 4, 5 und 6 mufs man einen Abflufs schaffen. Bei alten ausgebrannten Öfen durchbohrt man das Gestell unter den Formen und läfst das Bad auf einer Schräge abfliefsen. Manchmal genügt eine Öffnung, um das Bad von mehreren Formen abzuziehen. Bei starkwandigen Gestellen ist ein Durchbohren unter keinen Umständen anzuraten, weil eine lange, kleine Öffnung augenblicklich mit mattem Eisen versetzt wird. In diesem Falle mufs das Eisen- und Schlackenbad durch den Düsenstock abgezogen werden. Man bewerkstelligt dies mit Vorsicht in folgender Weise. Vorausgesetzt wird natürlich, dafs man an den

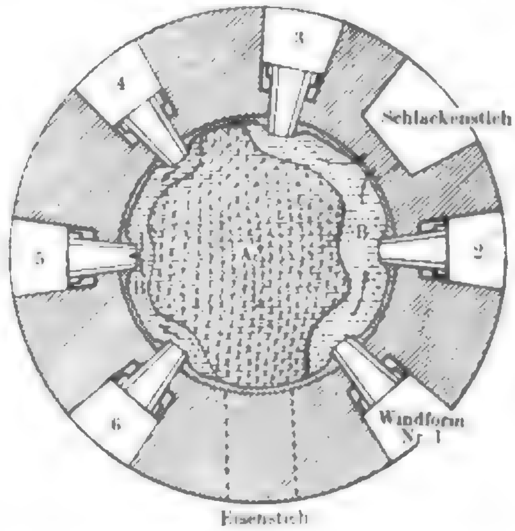


Abbildung 8.

Düsenstöcken für derartige Fälle gewisse Anordnungen vorgesehen hat, und zwar einen Schieber zum Abstellen des Windes und einen Schaulochstutzen oder Deckel. Nachdem der Deckel von dem betreffenden Düsenstock geöffnet ist, wird der Wind nur von diesem Düsenstock, z. B. Nr. 5 der Abbildung, allmählich abgestellt. Eisen- und Schlackenbad tritt in den Düsenstock und fliefst ab. Da in diesem Falle die Formen 4, 5 und 6 untereinander Verbindung haben, wird auch das Bad von den Formen 4 und 6 durch den Düsenstock von der Form 5 abziehen. Sind dann diese drei Formen klar, d. h. frei vom Eisen- und Schlackenbade, mit vorgelagertem neuem Koks, so wird weiter geblasen; es mufs das Abziehen des Bades so lange vorgenommen werden, bis eine Verbindung mit dem Schlackenstich hergestellt ist. Weitere Behandlung wie bei dem zuerst besprochenen Fall.

3. Das Eisen- und Schlackenbad hat nur von einigen Formen Abflufs nach dem Schlackenstich, die Verbindung der einzelnen Formen untereinander hört zum Teil schon auf. So haben beispielsweise in Abbildung 4 die Formen

* In den Abbild. 2 bis 6 bedeutet: A = Erkaltetes Material. B = Neu gebildetes Eisen- und Schlackenbad.

3 und 5 Abflufs nach dem Schlackenstich, die Formen 1, 2, 4 und 6 keinen Abflufs.

Behandlung: Das Bad der Formen 3 und 5 fliefst durch den Schlackenstich ab. Das Bad von den anderen Formen mufs anfangs durch

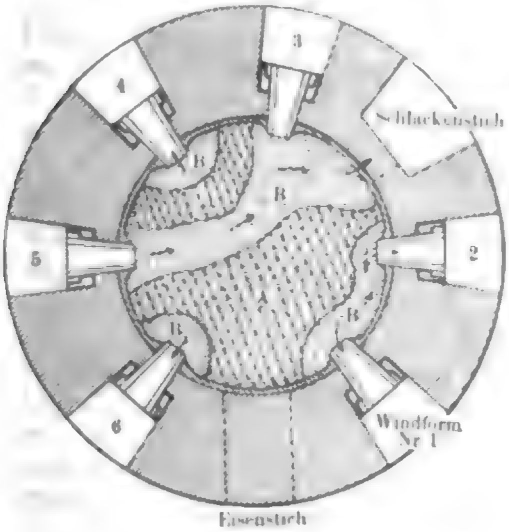


Abbildung 4.

den Düsenstock abgezogen werden, falls es nicht von selbst die erkalteten Stellen durchbricht und durch den Schlackenstich abfliefst. Weitere Behandlung wie im ersten und zweiten Falle.

4. Das Eisen- und Schlackenbad steht vor allen Formen und hat keinen Abflufs nach dem

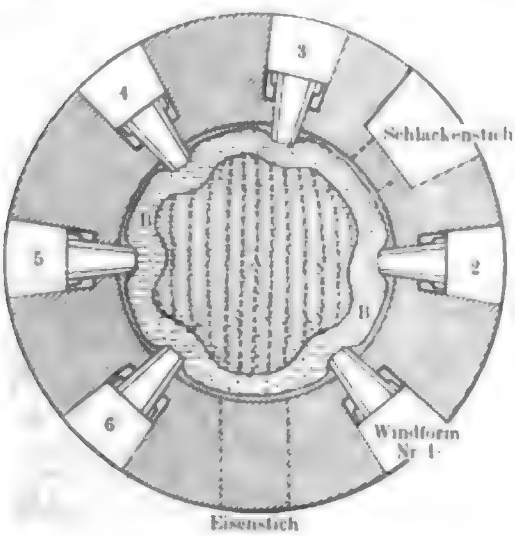


Abbildung 5.

Schlackenstich. Immerhin besteht noch eine Verbindung des Bades vor den Formen (Abbild. 5).

Behandlung: Zweckmäfsig ist es in diesem Falle, das Bad durch einen Düsenstock abzuziehen, z. B. von Form 2 oder 3. Da Verbindung noch vorhanden ist, so wird das Bad von allen Formen abziehen, andernfalls mufs das Abziehen auch durch die anderen Düsenstöcke vorgenommen werden. Das Lötrohr hat inzwischen die Versetzungen des Schlackenstichs durchgeschmolzen. Das Bad kann durch diesen abziehen. Weitere Behandlung wie im ersten Falle.

5. Das Bad hat von den Windformen keinen Abflufs nach der Schlackenform, die Formen haben untereinander keine Verbindung mehr (Abbildung 6). Die Abkühlung ist in diesem Falle am weitesten vorgeschritten.

Behandlung: Man mufs von jeder einzelnen Form das Bad durch den Düsenstock abziehen. Die Nachbarformen werden allmählich in Verbindung treten, und ergibt sich dann die weitere Behandlung wie in den vorhergehenden Fällen.

Derartige Fälle lassen sich noch mehrere anführen, z. B. kann ein Teil des Bades sogar durch den Eisenstich abfliefsen, der andere Teil steht vor den Formen und mufs durch die Düsen-

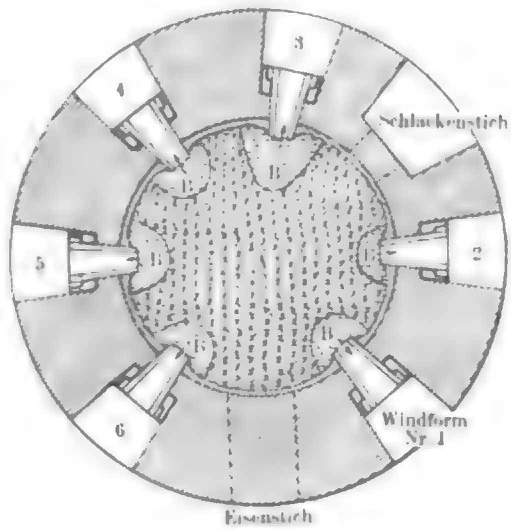


Abbildung 6.

stöcke abgezogen werden. Wiederum können einige Windformen von dem Bade vergossen sein u. s. w.

Bei schweren Rohgängen kann man sämtliche Fälle beobachten. Ich habe die fünf besonderen Fälle angeführt, um das Abziehen des Bades von den Formen hervorzuheben. Beim Abziehen des Bades durch den Düsenstock ist der Wind stets nur von einer Form abzustellen, der Ofen kann immer weiter ohne Stillstand betrieben werden, bis eine Verbindung sämtlicher Formen untereinander und mit dem Schlackenstich hergestellt ist. Bei Rohgängen ist jeder gröfsere Stillstand des Ofens zu vermeiden. Wird nicht nach den angegebenen Regeln verfahren, dann sind Stillstände unausbleiblich. Man kann bei der Behandlung der Rohgänge öfters bemerken, dafs der gesamte Wind vom Ofen auf einmal abgestellt wird, wodurch die Düsenstöcke mit dem Bade ausgefüllt werden. Bei Anwesenheit von Eisen sind diese derart vergossen, dafs stundenlange angestrengte Arbeit nötig ist, um allein die Düsenstöcke abzunehmen. Die Windformen müssen aufgebrochen

oder durchgeschmolzen werden, um den Ofen wieder betriebsfähig zu machen. Das Vollaufen der Düsenstöcke ist meistens die Ursache der langandauernden Rohgänge.

Totale Versetzungen des Ofengestells.

Diese für den Hochofenmann unangenehmste Betriebsstörung kann leicht zum Einfrieren des Ofens führen und erfordert deshalb eine recht energische und aufmerksame Behandlung. Eine totale Versetzung des Gestells ist nicht in einigen Stunden zu beseitigen, es vergehen manchmal Tage, sogar Wochen, ehe der Ofen wieder seinen normalen Gang hat.

Bei dem zuletzt behandelten Fall der schweren Rohgänge war die Abkühlung bereits so weit vorgeschritten, dafs nur vor den einzelnen Formen flüssige Masse vorhanden war, die aber unter sich in keiner Verbindung mehr standen. Geht die Abkühlung noch weiter, dann hört jeglicher Flufs auf, die Massen erstarren immer mehr, es tritt kein Wind in den Ofen, der Schmelzgang hört ganz auf. Man kann diesen Fall eine totale Versetzung nennen, welche ich auf folgende Weise zu behandeln vorschlage.

Das Kühlwasser von Gestell und Windformen ist ganz abzustellen. Die zwei Windformen auf beiden Seiten der Schlackenform (Nr. 2 und 3 in Abbildung 6) spielen die Hauptrolle und müssen zuerst in Angriff genommen werden. Nachdem die Düsenstöcke entfernt sind, versucht man, die Windformen von den Versetzungen frei zu machen. Ist dies nicht möglich, so darf man auf die Form keine Rücksicht nehmen, man mufs mit dem Lötrohr dieselbe durchschmelzen, was unverzüglich vorgenommen werden mufs.

Einige meiner Fachkollegen versichern, dafs man eine **gekühlte** Windform mit Würfelkoks aufschmelzen kann, um sie wieder schnell betriebsfähig zu machen. Mir ist dies nicht gelungen und bezweifle ich, dafs eine mit Eisen vergossene, **gekühlte** Windform aufzuschmelzen ist, ohne dafs die Form in Mitleidenschaft gezogen wird.*

Man dringt mit Lötrohren bei den Windformen 2 und 3 zu gleicher Zeit durch den Schlackenstich in das Gestell ein, zieht das sich bildende Bad unterhalb des Lötrohres ab, so lange, bis ein gröfserer Raum ausgeschmolzen ist und die beiden Windformen Verbindung mit dem Schlackenstich haben. Ist ein guter Abflufs von den Lötrohren 2 und 3 durch den Schlackenstich vorhanden, dann kann man neue Windformen einsetzen und das schwache Lötrohr durch ein stärkeres ersetzen. Das Bad von den beiden Formen wird zeitweise durch den Schlackenstich abgezogen, wobei man jedesmal den Wind abstellt und den Stich sorgfältig schliefst. Dann arbeitet man in derselben Weise bei den Windformen 1 und 6, zieht das Bad wieder so lange unter dem Lötrohr ab, bis es entweder mit den anderen Formen 2 und 3 Verbindung hat und durch den Schlackenstich abzieht, oder man setzt den Eisenstich höher und läfst das Bad durch diesen abfliefsen. Es kommt nun Form 4, dann Form 5 an die Reihe und ist immer auf eine Verbindung der Nachbarformen hinzuarbeiten.

Bis sämtliche Formen untereinander Verbindung haben, vergeht eine geraume Zeit, und ist dies ganz abhängig davon, ob man mehr Eisen oder Schlacke durchzuschmelzen hat. Sind sämtliche Formen miteinander verbunden und hat das Bad Abflufs durch den Eisen- und Schlackenstich, dann ist die Gefahr vorüber. Aus Gestell und Rast sind gröfsere Massen herausgeschmolzen, das Material im Kohlensack senkt sich, lockert sich dadurch auf, der Wind tritt durch, die Verbindung ist nach oben hergestellt, neuer Koks kommt vor die Formen, die Lötrohre kann man durch die Düsenstöcke ersetzen. Allmählich geht auch der Boden herunter, der Ofen kommt wieder in seinen normalen Gang. Zuweilen setzt man bei Versetzungen des Gestells die Formenebene höher. Dies ist aber nicht ratsam, da die Rast zu sehr in Mitleidenschaft gezogen wird. Greift man bei einer starken Versetzung rechtzeitig und energisch ein, dann wird sich ein Höherlegen der Formen erübrigen.

Bei der vorstehenden Behandlung habe ich mich verschiedener Hilfsmittel bedient, auf die ich näher eingehen möchte. Das bekannteste ist das Lötrohrschmelzen, über das Hütteningenieur F. W. **Lürmann** bereits im Jahrgang 1886 von „Stahl und Eisen" S. 461 ausführlich berichtet hat. Zum Lötrohrschmelzen verwendet man ein Blasrohr von ungefähr 50 mm l. W., setzt dieses an den Düsenstock an und richtet das Ende auf die Stelle, welche geschmolzen werden soll. Da das Ende leicht wegschmilzt, schiebt man teleskopartig an das eigentliche Blasrohr ein schwaches Rohr von ungefähr 1 m Länge und ersetzt dieses, sobald es abgeschmolzen, durch ein neues.

Zum Lötrohrschmelzen gehört immer eine gewisse Übung und Erfahrung. Nicht jeder Schmelzer ist imstande, dasselbe richtig auszuführen, begeht vielmehr vielfach dieselben Fehler wie ein Lötrohr-Analytiker in seinen Anfangsstudien, erzielt nämlich nicht die nötige Temperatur. Die Schmelzstelle ist mit kleinstückigem Koks zu versetzen und es ist darauf zu achten, dafs die einzelnen Stücke nicht zu dicht liegen. Nach $1/4$ stündiger Blasezeit müssen die Versetzungen anfangen zu schmelzen. Die Schmelzdauer richtet sich nach der Stärke und Beschaffenheit der Versetzungen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 8 S. 508; Heft 10 S. 627.

Einen interessanten Fall aus meiner Praxis will ich hier erwähnen. Bei einem schweren Rohgange wurde vom Schlackenstich aus das Bad der gegenüberliegenden Windformen angeschmolzen und durch den Schlackenstich abgezogen. Der Ofen, der längere Zeit kein Eisen gab, erholte sich in kurzer Zeit.

Höhere Temperatur erzielt man unter Zuhilfenahme von flüssigen Brennstoffen, wie Petroleum, Teerölen, und hat dies Hütteningenieur F. W. Lürmann auch bereits behandelt. In Oberschlesien hat man vor vielen Jahren Versuche angestellt, Petroleum und Teeröle bei Rohgängen durch den Düsenstock einzuführen und auf diese Weise die fehlende Wärme zu ersetzen, bis gröfsere Koksgichten vor die Formen kamen. Diese Versuche scheiterten meines Erachtens nach nur an dem unrichtigen Einführen dieser Wärmespender. Man darf letztere erst einführen, wenn das Eisen- und Schlackenbad von den Formen abgezogen ist, und sie dann direkt auf den Koks, mit welchem sie vereint hohe Temperatur geben, wirken lassen. Gerade Lötrohre sind überall mit Erfolg angewendet worden. Meiner Meinung nach könnte bei Rohgängen das Bad vor den Formen mit Hilfe gebogener Lötrohre vom Schlackenstich angeschmolzen werden. Es kämen dann nur die Windformen in Betracht, die in der Nähe des Schlackenstiches liegen. Auf diese Weise liefse sich in kürzerer Zeit eine Verbindung von Windformen und Schlackenstich herstellen. Die gebogenen Lötrohre müssen mit Schamottemasse gut verkleidet sein, damit dieselben nicht zu sehr angegriffen werden.

Das Schmelzen mit komprimierten Gasen, wie Sauerstoff und Wasserstoff, hat vielleicht noch eine Zukunft und sind bereits vor einiger Zeit auf der Königshütte in Oberschlesien mit Sauerstoff Versuche gemacht worden. Leider war der erste Versuch so kostspielig, dafs man vor der Hand von einer allgemeinen Anwendung des Sauerstoffs abgesehen hat.*

Im Vorstehenden habe ich die von mir gemachten Erfahrungen in der Behandlung der Rohgänge niedergelegt und vermute, dafs dies manchem Fachmann Veranlassung geben wird, zu dem Ausgeführten Stellung zu nehmen und es nach seiner Art zu ergänzen. Die gegebene Anregung dürfte vielleicht durch gegenseitigen Meinungsaustausch den Erfolg haben, dafs man Anhaltspunkte und Hilfsmittel schafft, die den Hochofenmann in die Lage versetzen, der Rohgänge schneller Herr zu werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 8 S. 508; Heft 10 S. 627.

Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe.*

Von **Bernhard Osann.**

Die Lieferungs-Vorschriften für feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe zeigen unter sonst gleichen Verhältnissen grofse Abweichungen. Oft widersprechen sie sich und lassen verkehrte Anschauungen erkennen. Oft fehlen sie auch im Hinblick auf kaufmännische Erwägungen, indem sie — zu scharf gespannt — da, wo es gar nicht erforderlich ist, zur Verwendung der allerteuersten Rohstoffe und infolgedessen zu unnützen Geldausgaben zwingen, oder aber unter dem Preisdruck, den der scharfe Wettbewerb mit sich bringt, die Verwendung bestimmter Zusatz- und Hilfsmittel herausfordern, die ganz und gar nicht im Einklang mit dem erstrebten Ziele stehen. Dieser Wettbewerb ist es auch, der häufig ein richtiges Urteil erschwert. Ich verweise nur auf die Meinungsverschiedenheiten bezüglich des hohen Tonerdegehalts in Hochofensteinen. Entschieden greifen viele Hochofenleute zu hohe Ziffern.

Aber wie geht es in der Praxis? Ein Hochofenmann, der Steine für einen Hochofenbau bestellen soll, steht unter dem Drucke einer aufserordentlich grofsen Verantwortung. Er wählt das Beste, was zu haben ist. Wenn nun Fabriken feuerfester Steine den hohen Tonerdegehalt als Mafsstab für das Beste gekennzeichnet haben und sich gegenseitig in den Angeboten bezüglich seiner Höhe überbieten, so wählt er solche Steine oft gegen seine innere Überzeugung. Dafs hierbei weit über das Ziel hinausgeschossen wird, ist zu beklagen. Die Schuld trifft aber mehr die Fabrikanten feuerfester Steine als die Eisenhüttenleute.

Die Frage wird auch nicht einfacher, wenn viele Hüttenleute einem hohen Tonerdegehalt

* Nach einem Vortrage des Verfassers auf der Jahresversammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte" am 17. Februar 1903 in Berlin (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 421).

und hoher Feuerfestigkeit, in Segerkegeln gemessen, nur mittelbaren Wert zuerkennen. Sie sagen mit Recht: „Wir wollen durch solche Vorschriften den Fabrikanten zwingen, nur die edelsten Rohstoffe zu verwenden und peinlich genau zu mischen und zu brennen." Geht man aber zu weit, so wird nicht das erreicht, was man erstrebt, sondern oft gerade das Gegenteil. Ich will versuchen, diese für viele Fachkreise aufserordentlich wichtigen Fragen zu klären. Dabei bitte ich um Nachsicht, wenn ich kein positives Zahlenmaterial geben kann. Es liegt dies in der Natur der Sache.

Der Vortrag von Dr. Jochum auf der Jahres-Versammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte* deutet an, wie vielseitige Gesichtspunkte bei der Herstellung feuerfester Steine in Betracht kommen.

Flammofensteine.

Verhältnismäfsig einfach liegt die Auswahl des feuerfesten Brennstoffs bei Flammöfen. Sehen wir von Dolomit und Magnesit ab, so können wir die zerstörende Einwirkung der Schlacke vernachlässigen. Bei den Gewölbe- und Kopfsteinen leisten die Untersuchungen auf Feuerfestigkeit (Segerkegel) und Wachsen bezw. Schwinden in der Hitze, die einwandfrei durchgeführt werden können, gute Dienste. Die zerstörenden Einflüsse des verdampften und oxydierten Eisens und Mangans, die verschlackend auftreten und sich, möglicherweise unterstützt durch alkalihaltige Generatorgase, durch Schlackenansammlungen in den Kammern und Schlackenfängen verraten, sind einmal nicht zu umgehen.

Kupolofensteine.

Bei Kupolofensteinen wird die Auswahl geeigneter Steine schon viel schwieriger. Es kommen hier mechanische Einflüsse durch Reibung der niedergehenden Beschickung, die aber meist in ihrem Umfange überschätzt werden, zur Geltung; aufserdem die Einwirkung der basischen Schlacke und bei Giefserei-Kupolöfen die aufserordentlich zerstörende Einwirkung des schroffen Temperaturwechsels infolge des diskontinuierlichen Betriebes. Diese letztere fällt bei Stahlwerks-Kupolöfen fort; man müfste hier also ein klares Bild über das Verhalten der feuerfesten Auskleidung erwarten. Dem ist aber nicht so. Die im allgemeinen wohl berechtigte Anschauung, dafs man für Kupolöfen einen mittleren Tonerdegehalt, der in der sogenannten Halbschamottequalität gegeben ist, anwenden solle, wird stellenweise widerlegt. Zunächst hat man mit natürlichem Quarzschiefer (Vorkommen in Crummendorf bei Striegau) anerkannt gute Ergebnisse erzielt, und ebenso bei Verwendung von Stampfmasse, die nichts weiter als einen Klebsand, also einen tonigen Sand mit rund 90 % Kieselsäure und 8 % Tonerde, darstellt. Im Handel sagt man häufig unrichtigerweise „Kaolin". Besser wäre „Rohkaolin".

Einen charakteristischen Fall der erfolgreichen Anwendung von Stampfmasse kann ich mit freundlicher Erlaubnis meines Gewährsmannes mitteilen: Auf einem westdeutschen Stahlwerke wurden seinerzeit sorgfältige Versuche angestellt, um zu ermitteln, welches Auskleidungsmaterial in den Stahlwerks-Kupolöfen die beste Haltbarkeit besitze. Es wurde zunächst festgestellt, dafs ein kieselsäurereicher, tonerdeärmerer Stein nicht schlechter war, als eine Halbschamottequalität. Ersterer verdiente sogar den Vorzug, weil er immer, im Gegensatz zu der Halbschamottequalität, dieselbe Chargenzahl ergab. Man kam auf 60 bis 80 Chargen. Darauf ging man zum Ausstampfen mit Klebsand über und erreichte zum grofsen Erstaunen der bisherigen Lieferanten 500 Chargen.

Auf demselben Werke hat man auch die Erfahrung gemacht, dafs eine ganz geringe Steinqualität, die man sonst nur für Kesselzüge und Essenkanäle zu verwenden pflegt, das beste Auskleidungsmaterial für Stahlpfannen sei. Ausgestampfte Stahlpfannen hatten sich nicht bewährt, wohl aber auf einem Nachbarwerke, das mit solchen Pfannen dieselbe Chargenzahl (34) wie auf anderen Werken mit Halbschamottequalität erreichte.

Über das Verhalten des Crummendorfer Quarzitschiefers gegen Verschlackung hat das Laboratorium für Tonindustrie von Professor Dr. H. Seger und E. Cramer* Schmelzversuche im Interesse der Frage, ob sich derartige Schiefer zur Ausfütterung von Kalk- und Zementöfen eignen, angestellt. Es wurden Kalk- und Zementkegel geformt und auf verschiedener Unterlage im Porzellanfeuer (Segerkegel 16 bis 17, also etwa 1600°) erhitzt. Am meisten war eine Unterlage aus Dinasstein durch Verschlackung mitgenommen, weniger eine solche aus Schamottestein und am allerwenigsten eine Unterlage aus Quarzitschiefer. Der Schamottestein war ein solcher mit 52 % Tonerde. An diesen Versuch knüpft Cramer den Hinweis auf die Erfahrung in Glashütten, derzufolge für den Ton der Glashäfen nicht hohe Feuerbeständigkeitsziffer mafsgebend ist, sondern die Dichtigkeit der Oberfläche. Dem flüssigen Glase dürfen keine Angriffspunkte geboten werden. Ein Stück Kandiszucker widersteht der Auflösung in Wasser viel besser als ein Stück Hutzucker, weil letzteres porös ist und sofort das Wasser in das Innere aufnimmt.

* Siehe „Tonindustrie-Zeitung", Berlin, Jahrgang 1903; auszugsweise in „Stahl und Eisen" 1903 S. 421.

* „Tonindustrie-Zeitung" 1901 S. 976 und „Stahl und Eisen" 1901 S. 776.

Bei dem obengeschilderten Versuche steht der Dinasstein als der am wenigsten dichte am Ende der Reihe, der Schamottestein in der Mitte. Nunmehr wird auch der Hinweis auf die guten Erfolge mit Stampfmasse dahin verständlich, dafs dieser sogenannte „Kaolin" oder Klebsand eine aufserordentlich dichte Oberfläche gibt.

Deshalb ist nicht gesagt, dafs mit jeder im Handel angebotenen Masse gleich gute Ergebnisse erzielt werden; auch dann nicht immer, wenn Kieselsäure- und Tonerdegehalt übereinstimmt.

Cramer* kennzeichnet eine gute Ausstampfmasse durch die Eigenschaft, im Feuer nicht zu schwinden. Durch Versuche kann das Verhältnis von reinem Kaolin und Quarzsand festgestellt werden, wobei die Korngröfse des Quarzes zu berücksichtigen ist. Einige feldspatarme Rohkaoline scheinen das richtige Mischungsverhältnis von Natur aus zu haben. Wenn dies richtig ist, wäre die Bestimmung des spezifischen Gewichts vor und nach dem Glühen (Cramer hat in Hartporzellanfeuer geglüht) für Rohkaoline und Stampfmassen die angemessene Untersuchungsmethode. Die ermittelten Zahlen müssen gleich sein oder dürfen wenigstens nur ganz gering voneinander abweichen. Anderseits ist der Ausblick eröffnet, dafs die künstliche Herstellung guter Stampfmasse bei gewissenhafter Einhaltung der Kornform und -Gröfse nicht unmöglich ist. Es würden dann auch solche Kupolöfen den Vorteil der viel billigeren Stampfmasse geniefsen können, die bisher nicht Rohkaoline aus Frachtrücksichten beziehen konnten.

Ich will das Kapitel „Kupolofensteine" zusammenfassend mit dem Hinweis schliefsen, dafs in Ermangelung einer guten bewährten Stampfmasse Schamottesteinen mäfsigen Tonerdegehalts (Halbschamottequalität) der Vorzug gegeben werden mufs. Bei Giefserei-Kupolöfen werden häufig geringe Qualitäten (etwa Schweifsofenqualität) verwendet, auch mit wirtschaftlichem Erfolge insofern, als der geringere Preis eine geringere Haltbarkeit ausgleicht. Dabei ist aber zu bedenken, dafs eine Kupolofenschmelze bei starker Abschmelzung eines sehr kieselsäurereichen Futters leicht zu hohem Schwefelgehalt im Gufseisen führt, denn die Entschwefelung ist um so besser, je basischer die Schlacke. Ausgeschlossen ist es aber nicht, dafs auch bei tonerdearmen, kieselsäurereichen Steinen, deren Gefüge sich an das der Stampfmasse anlehnt, ebenso gute oder sogar bessere Erfolge in Bezug auf Haltbarkeit erzielt werden. Dann fällt natürlich das Bedenken hinsichtlich der gehinderten Entschwefelung fort.

Hochofensteine.

Beim Hochofen sind die zerstörenden Einflüsse bei Gestell und Rast einerseits und dem Schacht anderseits ganz verschiedene. In Gestell und Rast sind es die Schmelzhitze und Einwirkung der Schlacke. Im Schacht handelt es sich um niedrigere Temperaturen, aber um mechanische Zerstörung und andere Einwirkungen, von denen unten die Rede sein wird. Feuerfeste Steine zu erhalten, welche der Hochofentemperatur Widerstand leisten, ist bei dem Stande der heutigen Technik nicht schwer, auch eine Prüfung in dieser Richtung leicht zu bewerkstelligen. Am einfachsten geschieht sie im Deville-Ofen mit gleichzeitig eingesetzten Segerkegeln.* Segerkegel Nr. 20 entspricht 1700°, Nr. 24 1820°. Es ist dies wohl die höchste im Hochofen erzielte Temperatur.

Anders verhält es sich mit dem Widerstand gegen die auflösende Wirkung der Schlacke. Kein feuerfester Stein, sei es ein Schamotte- oder Quarzstein, vermag einem Strahl von Hochofenschlacke zu widerstehen. Setzt man Steine in die Schlackenrinne ein, so wird sehr bald eine kerbartige Vertiefung entstehen und nach 1 bis 2 Stunden sind sie ganz durchgeschmolzen.

Diese Beobachtung hat Burgers veranlafst, die in dieser Richtung widerstandsfähigen Kohlenstoffsteine beim Hochofenbau anzuwenden.** In anderer Richtung hat sich der Lehrsatz entwickelt: „Wasser ist der beste feuerfeste Baustoff". Wie dieses Kühlwasser angewendet wird und angewendet werden soll, steht aufserhalb des Rahmens meines Vortrags. Ich will hier nur die Auswahl und Beurteilung des feuerfesten Steinmaterials erörtern.

Trotzdem jeder Stein nur insoweit von der Hochofenschlacke nicht zerstört wird, als er im Bereiche des Einflusses der Wasserkühlung steht, ist es doch nicht gleichgültig, aus welchen Rohstoffen und wie er hergestellt ist.

Das, was die Fachliteratur über Hochofensteine bringt, ist sehr dürftig; van Vloten nennt einen Tonerdegehalt von 36 bis 38 %, der vielfach bei Gestell- und Raststeinen auf 41 bis 44 % erhöht wird.*** Jung berichtet, dafs Steine von 45 bis 50 % Tonerde von Fabriken feuerfester Steine vielfach unter Garantie geliefert werden, hat aber über ihr Verhalten keine Erfahrung. † Im übrigen wird von allen Autoren übereinstimmend auf festgebrannte Steine Wert gelegt, für den Schacht werden ganz besonders dichte Steine gefordert. Das ist so ziemlich alles, was ein Hochofenmann aus der Literatur schöpfen kann, wenn er nicht weifs, welche Lieferungsvorschriften er bei Bestellung für die feuerfesten Steine des Hochofens geben soll.

* „Stahl und Eisen" 1894 Nr. 12.

* Temperaturskala nach Segerkegeln siehe „Stahl und Eisen" 1895 S. 1085.

** „Stahl und Eisen" 1890 S. 112.

*** „Stahl und Eisen" 1895 S. 116.

† „Stahl und Eisen" 1895 S. 622.

In der Hauptsache führt die Frage des richtigen Tonerdegehalts zu großen Meinungsverschiedenheiten. Man kann Zahlen von 34 bis 50 % hören. Vielfach wird auch die Grenze der Flußmittel vorgeschrieben, oft sehr eng (vergl. Vortrag des Dr. Jochum). Andere verlangen neben Vorschriften bezüglich der chemischen Zusammensetzung auch ein Prüfungsattest über eine Druckprobe. Es fragt sich: „Was ist das Richtige"? Die Antwort ist schwer zu geben. Niemand vermag heute ein diesen besonderen Verhältnissen angepaßtes Prüfungsverfahren zu nennen, weil es nicht besteht. Ein solches unter streng wissenschaftlicher Versuchsarbeit zu entwickeln, wäre eine dankenswerte Aufgabe.

In den folgenden Zeilen will ich andeuten, wie ich mir den Weg zur Lösung dieser Aufgabe vorstelle.

So viel steht zweifellos fest, daß eine Prüfung unter Ermittlung der Feuerbeständigkeit nach Segerkegeln und eine Prüfung auf Tonerde- und Flußmittelgehalt nicht ausschlaggebend sein kann, vorausgesetzt, daß ein Widerstand gegen Schmelzhitze bei Segerkegel 20 bis 24 gewährleistet ist. Diese Anforderung ist so gering, daß eine Erfüllung als selbstverständlich angesehen werden muß. Deshalb brauchen diese Bestimmungen nicht wertlos zu sein. Aber man kann von vornherein sagen, daß es durchaus falsch ist, einen Stein deshalb als geringwertiger einzuschätzen, weil er einige Prozente Tonerde weniger oder etwas mehr Flußmittel oder eine geringere Segerkegelziffer erkennen läßt. Worauf es ankommt, um praktische Ergebnisse zu zeitigen, das soll hier im folgenden unter Beschreibung der zerstörenden Einflüsse gekennzeichnet werden.

Von der auflösenden Wirkung der flüssigen Schlacke war oben die Rede. Hier gibt es kein anderes Hilfsmittel als Wasserkühlung. Burgers ist sogar so weit gegangen, nicht nur den Schacht, sondern auch die Rast aus Gußeisen herzustellen, das mit einem nur 60 mm dicken Schamottefutter ausgekleidet ist. Auch ist eine eiserne, wassergekühlte Rast bei einem kleinen Hochofen in Ria* zur Anwendung gelangt. Ob die Wärmeentziehung in der Rast bei diesen Öfen nicht nachteilig auftritt, wird erst die Zukunft lehren.

Einige Werke schreiben für Gestell- und Raststeine, soweit Spritzwasser und Rieselkühlung bei ungepanzerten Öfen in Frage kommt, eine bestimmte Porosität vor. Der Stein muß nach 24 Stunden, in fließendes Wasser gelegt, eine bestimmte Gewichtszunahme zeigen. Es soll diese Maßnahme schon seit einem Jahrzehnt in Anwendung sein und auch Weiterverbreitung gefunden haben. Ob mit Recht, ist fraglich.

Es liegt nahe, zu glauben, daß, wenn wirklich auf dieses Wasseransaugen der Steine so viel ankäme, eine Gestell- und Rastpanzerung, die eine Berührung von Wasser und Stein ausschließt, zu verwerfen wäre. Da sich aber diese Panzerungen sehr gut bewährt und gerade auch deshalb häufige Anwendung bei Neuanlagen gefunden haben, so muß man annehmen, daß auf diese Wasseraufnahmefähigkeit des Steins wenig ankommt. Der Angriff der Schlacke wird durch Porosität zweifellos erleichtert. Kommt es aber so, wie Dr. Jochum schreibt, daß die Fabriken, um die hohe Porosität der Vorschrift zu erreichen, Koksklein und andere Körper verwenden müssen, so ist dies unter allen Umständen falsch. Oft oder, besser gesagt, fast immer wird die obere Rast durch Ansätze geschützt, die eine dichte Bekleidung im Innern bilden, deren Feuerbeständigkeit durch Kohlenstoffpulver, das aus höherer Ofenzone stammt, gegeben wird. Auch diese Beobachtung hat Burgers* auf die Anwendung der Kohlenstoffsteine geführt. Eine solche aus Kohlenstoffpulver (23 bis 46 %), Kalk und Erzstaub gemengte und mechanisch im Hochofen verdichtete Masse war in einem Falle so fest, daß man leichter in einen feuerfesten Stein als in sie eindringen konnte.**

Der Bodenstein ist der zerstörenden Einwirkung der Schlacke nicht ausgesetzt. Er müßte demnach, wenn nur die Steine der Schmelzhitze des flüssigen Eisens gewachsen sind, überhaupt nicht zerstört werden. Dem ist leider nicht so, er wird zerstört, zuweilen in ganz kurzer Zeit. Es geschieht auf rein mechanischem Wege. Um diesen Vorgang zu erklären, sei auf den Auftrieb hingewiesen, den ein feuerfester Stein erleidet, wenn man ihn in flüssiges Eisen hineindrückt. Für einen Steinwürfel mit 100 mm Seitenkante beträgt die auftreibende Kraft rund 5 kg. Diese Kraft ist verhältnismäßig gering.

Eine solche Betrachtung lehrt aber, daß ein aus dem Bodenstein gelöster Stein sofort nach oben gefördert wird, wo er sich im Schlackenbade schnell auf Nimmerwiedersehen auflöst.

Die Wirkung des Auftriebes kommt aber noch in anderer Weise zur Geltung. Die Physik lehrt den Satz vom „hydrostatischen Paradoxon", der am besten für unsern Fall durch das Pascalsche Experiment (1647) veranschaulicht wird. Pascal sprengte ein Faß durch Aufsetzen einer dünnen, 10 m hohen Röhre, die er mit Wasser füllte. Der Druck gegen den oberen Faßdeckel ist nämlich = Deckelfläche in Quadratdecimeter $\times$ 100 (Höhe in Decimeter) kg. Dieses hydrostatische Paradoxon kommt auch im Gießereibetriebe zur Geltung, wenn es gilt, die Gußform vor dem Gusse zu belasten.

P = F . h . 7,3 in Kilogramm, wobei
P = Hebekraft des flüssigen Eisens,
F = Horizontalprojektion des Gußstücks in Quadratdecimeter,
h = Höhe des Eingusses oder Steigers in Decimeter.

* „Stahl und Eisen" 1893 Seite 237.

* „Stahl und Eisen" 1890 Seite 112.

** „Stahl und Eisen" 1892 Seite 270.

Denkt man nun eine horizontale Fuge des Bodensteins dem flüssigen Eisen nach erfolgreicher Wühlarbeit im Mörtel erschlossen, so tritt eine in gleicher Weise zu berechnende Hebearbeit auf. Die Höhe h zählt von der wagerechten Fuge bis zum höchsten Punkt des Roheisenspiegels. Je tiefer der Bodenstein ausgehöhlt wird, um so gröfser wird h. Es kommen gewaltige Hebekräfte auf diese Weise zur Geltung und deshalb ist auch kein Halten mehr, wenn einmal eine wagerechte Schicht in den Beginn der Zerstörung eintritt. Dieser mechanischen Zerstörung gegenüber kommt es nun lediglich auf Fugensicherheit an. Sie wird nur bei unbedingter Volumenbeständigkeit, genau geformten und auch beim Brennen geradlinig gebliebenen, harten und festgebrannten Steinen ermöglicht; aufserdem durch die Wahl grofser Formate und durch richtige Konstruktion.

Es wäre besser, für die Herstellung solcher grofsen Steine diejenigen Mehrkosten aufzuwenden, welche für die übertriebene Steigerung des Tonerdegehalts häufig gezahlt werden. Dem Vortragenden ist ein Werk bekannt, das heute noch Puddingstein zum Boden mit dem besten Erfolg verwendet. Über den Puddingstein wird eine Lage bester Schamottesteine eingebaut, die immer zerstört werden; niemals geht aber die Zerstörung auf den Puddingstein über. Dieser Erfolg kann nur dem riesigen Format zugeschrieben werden und gibt einen Fingerzeig, nach dieser Richtung vorzugehen.

Über Kohlenstoffsteine hört man meist das Urteil fällen, dafs sie sich bei der Erzeugung grauen Roheisens bewähren, aber bei weifsem versagen. Es findet aber nur eine Zerstörung des Bodensteins statt, nicht auch der Rast und des Gestells. Burgers hat seinerzeit darauf hingewiesen, dafs die anfangs noch nicht genügend durchgebildete Fabrikationsmethode auf Beschränkung der Abmessungen der Steine Bedacht nehmen mufste. Dies wurde aber bald anders, und man konnte gröfsere Formate vorschreiben.

Die erfolgreiche Anwendung von Kohlenstoffsteinen bei der Thomaseisenherstellung in „Deutscher Kaiser" gibt Burgers recht und widerlegt obiges Urteil. Die Zerstörung solcher Steine auf eine Kohlenstoffentziehung durch das weifse kohlenstoffarme Roheisen zurückzuführen, ist nicht angängig. Sehr leicht verständlich aber ist es, dafs weifse Roheisengattungen wegen ihrer Dünnflüssigkeit, die bei hohem Phosphorgehalt wächst, besonders zu Bodensteinzerstörungen neigen.

Kohlenstoffsteine haben nun die sehr bemerkenswerte Eigenschaft, das Anlegen oder Wachsen des Bodens zu verhindern. Es ist dies ein grofser Vorzug. Um eine Erklärung zu finden, mufs man sich vergegenwärtigen, dafs solche Bodenansätze oder Sauen nicht ihren Ursprung im Roheisenbade selbst haben, sondern aus höheren Ofenregionen stammen.* Sie bestehen aus kohlenstoffarmem und daher schwach schmiedbarem Eisen, das wegen seines höheren spezifischen Gewichts im Roheisenbade niedersinkt und dort sich ansetzt, wenn nicht die Temperatur des überhitzten Roheisens genügt, es zu schmelzen.

Die Einwirkung der Kohlenstoffsteine auf diese Ansätze kann in zwei Richtungen gedacht werden. Sie können kohlend auf das kohlenstoffarme Eisen wirken, dadurch den Schmelzpunkt erniedrigen und so zu ihrer Auflösung beitragen. Anderseits besteht auch die Möglichkeit, dafs die gute Wärmeleitungsfähigkeit Einflufs übt. Wenn ein niedergesunkenes Stück Eisen schmilzt, so erfährt die Umgebung, also auch die steinerne Bodenfläche, eine Abkühlung. Wird diese schnell ausgeglichen, was bei einem guten Wärmeleiter als Baustoff geschieht, so kann sie keinen nachteiligen Einflufs ausüben. Es wird die Abkühlung gewissermafsen auf den gesamten unteren Hochofen verteilt.

Im andern Falle, also bei einem schlechten Wärmeleiter, wird die Auflösung der Eisensau verzögert. Wenn nun in einer bestimmten Zeit mehr Eisenstücke von oben herabsinken als gleichzeitig aufgelöst werden, so entsteht ein Wachsen der Sau, im entgegengesetzten Falle eine Abnahme. Die oben angedeutete bessere Wärmeleitungsfähigkeit der Kohlenstoffsteine findet durch die Notiz ihren Ausdruck,** dafs die nach Pourcel zuerst für die Ferromangandarstellung im Hochofen angewendeten Steine aus Teer und Retortengraphit zwölfmal so gut die Wärme leiteten, wie gewöhnliche feuerfeste Steine.

Magnesitsteine sind in Rombach und Kladno versuchsweise eingebaut. Weiter ist nichts darüber bekannt geworden. In Kladno sind sie heute nicht mehr in Anwendung.

Lürmann hat seinerzeit die Idee verfolgt, kleine Steinformate durch einen durch Kalk- und Zementzusatz leichtschmelzig gemachten Mörtel zusammenzukitten. Nach Jung traf man (1895) noch vereinzelte Werke, die dies Verfahren ausübten. Ein durchschlagender und bleibender Erfolg scheint aber nicht erzielt zu sein.

Bei der Ferromangandarstellung machen sich umfangreiche Graphitausscheidungen bemerkbar, die, in Steinfugen und durch Risse in die Steine selbst eindringend, diese auseinandertreiben und sprengen. Es läuft auch bei dieser Erscheinung auf möglichste Fugensicherheit und auf ein festes und dichtes Steingefüge hinaus.

Nunmehr zu den Hochofenschachtsteinen. Bei den in der Neuzeit bevorzugten engen Profilen verteilen sich die an und für sich durch die hohen Erzeugungsziffern gesteigerten Bean-

* Vergl. den Vortrag des Verfassers in „Stahl und Eisen" 1902 S. 261.

** „Stahl und Eisen" 1885 S. 484.

spruchungen auf eine kleine Fläche. Die Abnutzung und Zerstörung ist dementsprechend intensiver. Ich werde keinem Widerspruch begegnen, wenn ich behaupte, dafs die meisten Hochöfen der Neuzeit nicht wegen des baufälligen Zustandes der Rast und des Gestells, sondern in Rücksicht auf die schlechte Schachtbeschaffenheit ausgeblasen werden müssen. Es hängt dieser Umstand auch damit zusammen, dafs man durch gute Kühlkastenkonstruktionen, Entlastung des Gestells durch Stützung oder Aufhängung der Rast, durch Kühlung des Bodensteins, durch Anwendung des Eisenpanzers und Knüppelpanzers gegen Eisendurchbrüche sehr grofse Fortschritte gemacht hat. Beim Schachtbau in gleicher Weise Erfolge zu erzielen, ist eine wichtige Aufgabe, nicht nur im Hinblick auf die Lebensdauer der Öfen, sondern auch auf die Unglücksfälle, die bei Schachtzusammenbrüchen vorgekommen und zu befürchten sind. Derartige Schachtbrüche hängen mit Schwächungen des Mauerwerks zusammen, von denen noch die Rede sein wird.

Vor kurzem hatte ich Gelegenheit, einen ausgeblasenen Hochofen anzutreffen, dessen Mauerwerk an dieser Stelle bis auf 50 mm geschwächt war. Die Schwächung erstreckte sich auf den ganzen Schachtumfang, so dafs nur noch ein Ringstück von durchschnittlich 150 mm Stärke stehen geblieben war. Auf Grund solcher Erscheinungen ist man an vielen Stellen zu Schachtkühlungen übergegangen. Auch hat man den oberen Teil des Schachtes durch das Säulenwerk der Plattform abgefangen. Alle diese Hilfsmittel sind sehr teuer und entbinden auch durchaus nicht von der Fürsorge für widerstandsfähige Steine. Wir haben es mit mehreren ganz getrennt zu beurteilenden Zerstörungsursachen zu tun. Mechanische Abnutzung durch die hinabgleitende Beschickung besteht zweifellos. Bestände sie allein, so müfste sie im ganzen Schachte eine gleichmäfsige Verschwächung der Wandstärke zur Folge haben. Ein solches Bild kommt aber beim Ausblasen nicht zur Erscheinung. Es müssen also zum mindesten andere Einflüsse mitwirken.

Man mufs zwei Zerstörungszonen im Schacht unterscheiden: die eine etwa 1,5 bis 3 m unterhalb der Gichtöffnung des Schachtmauerwerks, gebunden an die Temperatur 300 bis 400°, die andere tiefer, etwa in der Mitte des Abstandes der Schachtkrone vom Bodenstein oder etwa 4 bis 6 m oberhalb des Tragkranzes. Schätzungsweise mag die Temperatur in der Nähe von 1000° liegen. Diese letztgenannte Zone ist an der Lage der Schachtkühlkästen kenntlich, falls solche vorhanden sind. Es ist eben diejenige Zone, die nach den Erfahrungen des betreffenden Hochofenleiters am stärksten angegriffen wird. Die obere Zerstörungszone beruht auf der Kohlenstoffausscheidung aus Kohlenoxyd

$$2\,CO = C + CO_2.$$

Der Vorgang der Zerstörung ist mehrfach* beschrieben worden. Er ist an die Anwesenheit von Eisenoxyd gebunden. Da alle Schamottesteine Eisenoxydeinschlüsse als Überbleibsel der Schwefelkieseinlagerungen des Tons enthalten, so findet die Ablagerung des schwarzen Pulvers im Stein statt.

Verfasser hat vor Jahren einmal auf der Ilseder Hütte diese Erscheinung beobachten können. Aufsen sah der Stein unverändert aus, stiefs man aber mit einer Messerklinge hinein, so rollte ein inniges Gemenge von schwarzem Pulver und kleinen Schamottebrocken in die daruntergehaltene Hand. Das Mauerwerk war durch die ganze Wandstärke hindurch total zerstört. Wunderbarerweise ist die Reaktion nicht an die Menge des Eisenoxyds gebunden. Eine ganz geringe Menge vermag also unbegrenzte Mengen von Kohlenstoffpulver auf sich zusammenzuziehen.** Dieser geheimnisvolle Vorgang ist an Temperaturen zwischen 300 bis 400° gebunden. Er ist auch in höheren Temperaturen beobachtet, aber als nur sehr schwach. Demnach mufs die tiefer gelegene Zerstörungszone auf eine andere Ursache zurückzuführen sein. Aber auf welche? Eine Antwort, die eine unbedingt zuverlässige Erklärung enthält, zu geben, ist unmöglich, da wissenschaftliche Untersuchungen fehlen. Vorläufig bleibt nichts anderes übrig, als an die Einwirkung der Alkalien zu denken.

Es würde bei dieser Annahme die Zerstörungszone nach oben und nach unten hin begrenzt werden. Nach oben insofern, als eine genügend hohe Temperatur zur Bildung des Alkalisilikats erforderlich ist, nach unten im Hinweis auf den Umstand, dafs die Alkaliverbindungen im gasförmigen Zustande nicht oder nur unwesentlich die Zerstörung vollführen können. Öfen, die in der Keramik beim Brennen von Glaswaren (glasierte Tonröhren) gebraucht werden, und in die unmittelbar Kochsalz hineingeworfen wird, zeigen keine besonders auffällige Zerstörung.

Zu den Alkaliverbindungen gehört natürlich auch das Cyankalium (Cyannatrium), das den meisten Hochofenleuten aus eigener Anschauung bekannt sein wird. Glücklicherweise tritt es stark mit anderen ungiftigen Alkaliverbindungen (kohlensaures, eisensaures, mangansaures Kali) gemengt auf;*** sonst würden schwere Fälle von Vergiftung vorkommen, von denen mir bisher noch nichts bekannt geworden ist. Der Ursprung der Alkaliverbindungen liegt in dem Gehalt der Kohlen an Chloralkalien, auch sind manche Erze alkalihaltig, was bei einem Tongehalt nicht auffallen kann. Es treten nun

* „Stahl und Eisen" 1898 S. 168.

** Vergl. Ledebur: „Eisenhüttenkunde" 1899 S. 288.

*** Percy-Wedding 1868 S. 259 u. ff.; auch „Stahl und Eisen" 1884 S. 262, Aufsatz von Platz.

chemische Vorgänge auf, die sich dem Einblick entziehen. Tatsache ist, dafs im Gestell und auch in noch höheren Ofenzonen freies Kalium, Cyankalium, kohlensaures Kali in verhältnismäfsig grofsen Mengen vorkommt, ohne dafs man von Zerstörungen des Mauerwerks im Zusammenhange mit den nach aufsen heraustretenden Dämpfen und zerfliefsenden Salzen etwas gehört hätte. Die Mengen sind teilweise sehr bedeutend. An die Stelle des Kaliums tritt bei Kokshochöfen zum grofsen Teil Natrium ein; im folgenden sei der Einfachheit halber nur von erstgenanntem die Rede. In oberen Hochofenzonen zerfällt das Cyankalium unter dem Einflusse des Erzsauerstoffs, indem es also als Reduktionsmittel dient, in Stickstoff, Kohlensäure und kohlensaures Kali. Vielleicht ist dieses letztgenannte nun der Übeltäter, indem es in statu nascendi leichtschmelzige Silikate mit der Kieselsäure der Beschickung und der Hochofensteine eingeht.

Ob dabei der Staub eine Rolle spielt, der sich an der Schachtwand ablagert, in vollständiger Ruhe verbleibt und Gelegenheit hat, sich gleichsam mit den sublimierten Alkalisalzen vollzusaugen, mag dahingestellt bleiben.

Bemerkenswert, wenn auch nicht unmittelbar auf den Hochofen übertragbar, ist die nach Lürmann* beobachtete Zerstörung von Koksöfen durch Alkalisilikate, die auf den zeitweilig sehr hohen Chlornatriumgehalt der Kohle zurückzuführen sind. In einem Falle enthielt ein solcher Stein 7,17 % Natron und war angeblich schwammartig porös infolge der Chlorgasentwicklung. Die Zerstörung fand in den Verbrennungszügen ihren Ausgangspunkt. Wenn die Gase zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen benutzt wurden, kam sie folgerichtig nicht zur Erscheinung.

Die zerstörenden Einflüsse bei Verhüttung hochmanganhaltiger Erze sollen hier übergangen werden, ebenso die Erscheinungen bei Hochöfen, die mit zinkischen Erzen betrieben werden. Letztere lassen bekanntlich nicht die Verwendung kleiner Steinformate zu, weil die Verminderung der Fugen von grofser Bedeutung ist.

Schlufsbetrachtung. Wenn ein Verfahren ausfindig gemacht werden soll, um einen Mafsstab für die Auswahl der Hochofensteine zu haben, so mufs dieses sich ausschliefslich um die oben erörterten Fragen der Steindichtigkeit und Fugensicherheit drehen, letztere in dem oben gekennzeichneten Sinne aufgefafst, d. h. also unter Einschlufs der genauen und auch beim Brennen genau bleibenden Form, grofser Härte und Festigkeit und Volumenbeständigkeit in der Hitze, soweit sie eben erreicht werden kann. Bei Schachtsteinen spielt die Dichtigkeit eine noch viel gröfsere Rolle, bei Winderhitzersteinen der Widerstand gegen Zerdrücktwerden.

Es wird nun die Aufgabe sein, diese Eigenschaften bei verschiedenen Tonerde- und Flufsmittelgehalten zu prüfen. Vielleicht ergeben sich für die Schachtsteine gerade Steinqualitäten mit einem etwas höheren Flufsmittel- und verhältnismäfsig hohem Kieselsäuregehalt, in Einklang mit dem Tonmaterial der Glashäfen und der Betrachtung, dafs z. B. die Mettlacher Platten gerade einem absichtlichen Flufsmittel- und Sandzusatz ihre aufserordentliche Dichtigkeit verdanken.*

Eine Bestimmung der Dichtigkeit ist mit Hilfe eines von Seger konstruierten einfachen Apparates ausführbar. Ob sie in geradem Verhältnis zu der Ziffer für Druckfestigkeit steht, ist noch nicht erwiesen, wenn auch wahrscheinlich. Für die Härte gibt es nur die Methode der Beurteilung nach dem Klange. Bei derartigen Versuchen ist die Mitarbeit der Eisenhüttenleute, ebenso wie die der Steinfabrikanten unerläfslich. Keiner von beiden kann die Erfahrungen und das wissenschaftliche Rüstzeug des andern entbehren.

Der Zweck dieser Zeilen soll sein, zu einem gemeinsamen Zusammenarbeiten und offenen Meinungsaustausche anzuregen.

* „Stahl und Eisen“ 1892 S. 267.

* Aus dem eingangs erwähnten Vortrage von Dr. Jochum-Karlsruhe.

Über neuere elektrisch betriebene Beschickungsvorrichtungen für Herdöfen.*

Die Unzulänglichkeit des anstrengenden Chargierens der Herdöfen von Hand, das aufser den hohen Anforderungen an physische Kräfte und Geschicklichkeit eine Arbeitszeit bis zu drei Stunden bedingt, macht sich vor allem bei gröfseren Martinöfen bemerkbar, indem ihre Leistungsfähigkeit dadurch nicht wenig herabgedrückt wird. Die Erkenntnis, dafs eine Chargiermaschine, welche nur ein Arbeiter nebst einem Gehilfen und Jungen bedient, zwei Öfen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897 S. 708 (Chargiermaschine von Wellman, Lauchhammer, Eck); S. 857 (Lentz); 1900 S. 748 (Lauchhammer); S. 996 (Lauchhammer); 1902 S. 806 (R. M. Daelen).

in weniger als einem Drittel der Zeit beschickt, wie sie die Handarbeit erfordert, hat bei der zur Zeit in die Erscheinung tretenden Vorliebe für den Bau von Herdöfen zur Stahlerzeugung auch das Interesse an praktisch eingerichteten Chargiermaschinen zunehmen lassen. Dies um so mehr, als bei den neueren elektrisch betriebenen Beschickungsvorrichtungen die Fehler der ersten Maschinen allmählich erkannt und vermieden sind. Insbesondere hat man die Gröfsenverhältnisse und Abmessungen weniger mächtig gewählt, die Maschine kürzer und zusammengedrängter gebaut unter gleichzeitiger Berücksichtigung möglichst grofser Leichtigkeit, ohne jedoch die notwendige Stabilität zu vernachlässigen; die Gesamtanordnung stellt sich für den Maschinisten übersichtlicher, der Antriebsmechanismus hinreichend einfach; Kraftverluste wie bei den hydraulischen Einrichtungen erscheinen

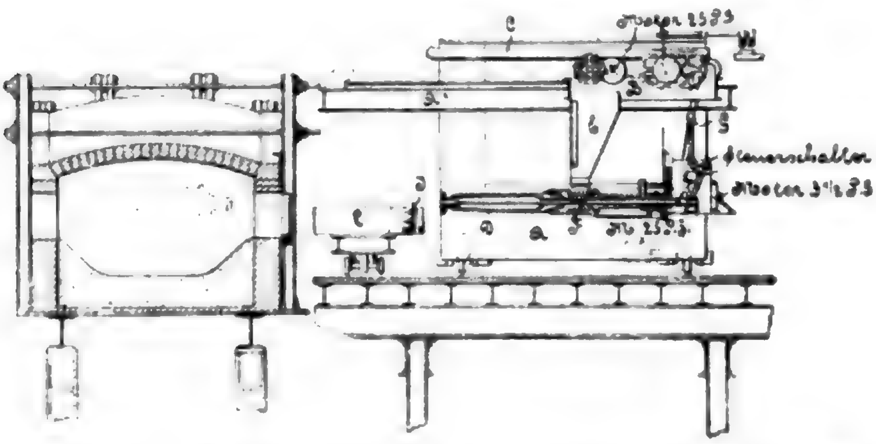


Abbildung 1. Chargiermaschine von S. T. Wellman in Cleveland, Ohio.

ausgeschlossen, und dabei hat man die Geschwindigkeit auf eine wünschenswerte Höhe gebracht, so dafs im Notfall eine Chargiermaschine sogar vier bis sechs Öfen, je nach Gröfse, beschicken kann.

Von den neueren Beschickungsvorrichtungen sei zunächst eine Konstruktion von S. T. Wellman in Cleveland, O., erwähnt, welche vor drei Jahren bei Vickers, Sons & Maxim in Sheffield* Einführung fand. Auf dem fahrbaren Wagen *A* in Abbildung 1 baut sich die maschinelle Beschickungsvorrichtung in der Weise auf, dafs auskragende Träger A_1 am Gestell des Wagens A die Laufschienen für die Katze *B* der Beschickungsvorrichtung aufnehmen und Führungsschienen *C* sich von oben her gegen ihre Räder legen, um ihr etwaiges Kippen zu vermeiden; Wagen *A* sowohl als auch die Laufkatze *B* werden durch Motore von 25 P. S. angetrieben. An dem Kragstück *E* der Laufkatze *B* befindet sich der Schwengel *D* in Gestalt eines

* „The Engineer" 16, III, 1900 p. 273 und daraus in „Zeitschr. d. V. d. I." Bd. XXXXIV Nr. 24.

gufseisernen Rohres und zwar ist er mittels des Zapfens *F* beweglich aufgehängt und wird durch einen Motor von ebenfalls 25 P. S. mit Hilfe eines Vorgeleges und der Pleuelstange *G* auf- und abwärts bewegt, wodurch seine höchste und niedrigste Stellung festgelegt bleibt. Da die Katzenlaufbahn erheblich höher liegt als der Schwengel und sich bis fast an den Ofen heran erstreckt, so zeigt die Maschine einen sehr zusammengedrängten Bau und kann selbst da, wo wenig Raum hinter dem Ofen zur Verfügung steht, noch Anwendung finden. Der Führerstand ist mit dem Beschickungsschwengel verbunden und enthält aufser den erwähnten Motoren noch einen weiteren von 3,5 P. S., welcher den Schwengel *D* dreht. Der elektrische Strom wird durch Schleifkontakte zugeleitet. Das Ende der Beschickungsmulden *L*, welche je etwa 2 t Roheisen oder 1 t Schrott fassen, besteht aus einem Stahlgufsansatzstück mit der Aussparung *J*, in den der Schwengel *D* passend eingreift; mittels des Handhebels *K* kann ein Riegel eingeführt werden, damit die Mulde sich nicht von dem Schwengel *D* ablöst. Der Arbeitsvorgang geschieht in üblicher Weise.

Eine ähnlich kurz gebaute Beschickungsvorrichtung, jedoch von leichterer und beweglicherer Konstruktion, stammt von der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. Es hat bei dieser Chargiermaschine mit 22 t Eigengewicht der Hubmotor für eine Muldenfüllung von 1,5 t* etwa 16 P. S., der Motor zum Fahren der Maschine etwa 12 P. S., zum Verschieben der Katze etwa 11 P. S. und der zum Drehen des Schwengels etwa 10 P. S. zu leisten. Die Maximalleistung bei gleichzeitigem Heben der Mulde und Fahren der Maschine beträgt 28 P. S. Die gewöhnlichen Arbeitsgeschwindigkeiten stellen sich wie folgt:

Heben u. Senken d. Mulde	etwa	1,2 m i. d. Min.
Fahren der Katze . . .	„	25 m
Drehen des Schwengels .	„	10 Umdreh. i. d. Min.
Fahren der Maschine . .	„	70 m i. d. Min.

Die Abbildungen 2 und 3 geben Längs- und Querschnitt der Chargiermaschine wieder und dürften die allgemeine Anordnung ohne weiteres deutlich erscheinen lassen. Der Schwengel dreht sich hier in einem gufseisernen Kasten, welcher mit zwei Zapfen in einem von dem Katzenwagen herabhängenden Gerüst gelagert ist; er ist aus geschmiedetem Stahl und besteht aus zwei Stücken, damit sein der Weifsglut des Ofens ausgesetztes Vorderteil, das bei Unaufmerksamkeit des Maschi-

* Die Muldenfüllung wird von 0,5 bis 3,0 t gebaut.

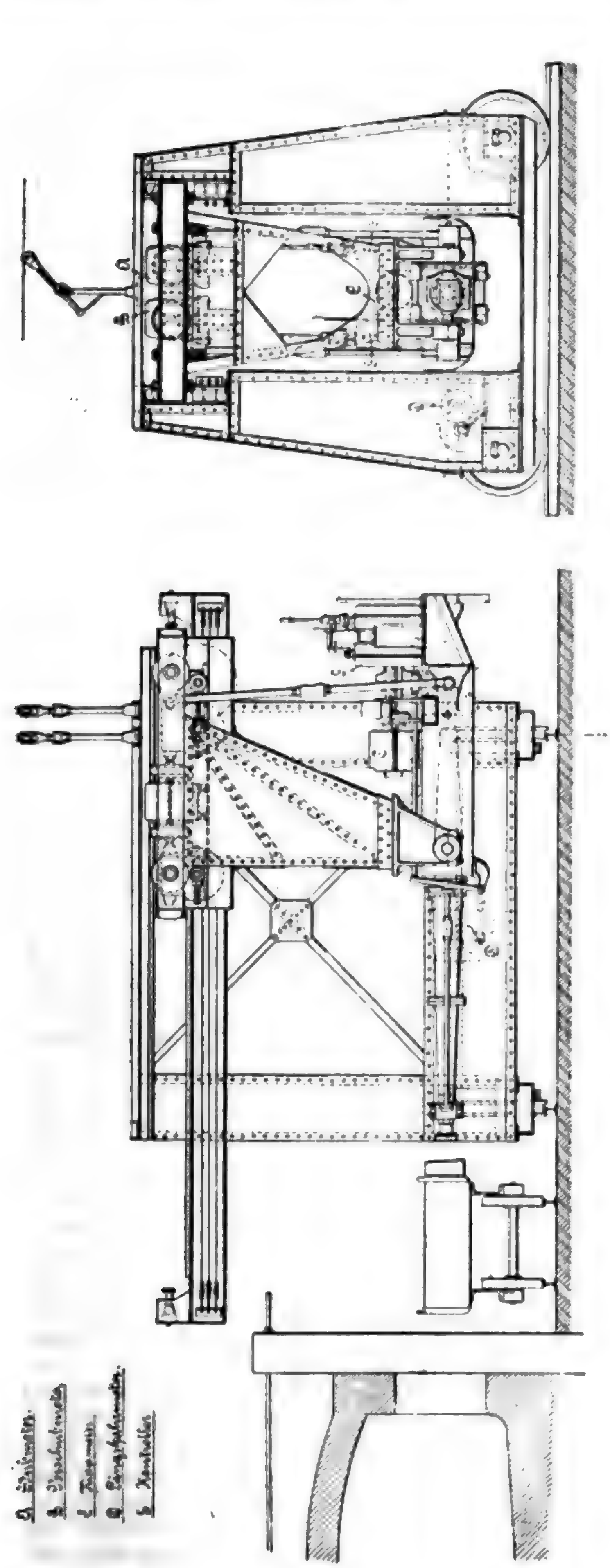


Abbildung 2 und 3. Chargiermaschine der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

nisten leicht beschädigt wird, rasch ausgewechselt werden kann. Zum Fassen der Mulde wird ein am vorderen Ende des Schwengels befindlicher Flantsch in eine entsprechende Aussparung des Muldenkopfes gesenkt und eine Muffe in die Kopfbohrung geschoben, welche die Mulde beim Heben des Schwengels mitnimmt. Die Muffenverschiebung erfolgt vom Maschinenstand aus mittels Handhebel. Die schwingende Bewegung des Schwengellagerkastens zum Heben und Senken der Mulde wird durch ein Kurbelgetriebe erzeugt; der Schwengellagerkasten trägt das Drehtriebwerk, die Kontroller und den Führerstand; Hub- und Katzenfahrmotor sitzen auf dem Katzenwagen und das Fahren der ganzen Maschine bewirkt ein auf dem Unterwagen befindliches Triebwerk.

Betreffs der elektrischen Ausrüstung von Beschickungsvorrichtungen der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, welche sich u. a. durch stofsfreies Stillsetzen und Vereinfachung der Bedienung kennzeichnet, so dafs der Maschinist sein ganzes Augenmerk auf das Manövrieren mit der Mulde richten kann, sei auf „Stahl und Eisen" 1897 S. 1042 verwiesen.

Noch weniger Platz als die beiden beschriebenen Chargiermaschinen beansprucht der von der Union E.-G. gebaute Chargierkran, weil die ganze Maschine von zwei Laufkranträgern herabhängt und die Ofensohle überhaupt nicht berührt. Hiermit verbindet sich gleichzeitig der Vorzug, dafs das Geleise für die Muldenwagen nicht vor den Öfen hergeführt werden mufs, denn der Kran kann die Mulden von jedem in beliebiger Richtung laufenden Geleise abheben und in den Ofen befördern; ebenso hindern etwa vorhandene Steuerhebel und sonstige über der Ofensohle sich erhebende Gegenstände nicht die Bewegung des Chargierkrans, sie brauchen also nicht verlegt zu werden, ein Umstand, der nicht zu unterschätzen bleibt.

Die Mulde läfst sich mit Hilfe eines besonderen Motors und Triebwerks in einer horizontalen Ebene um 360° drehen, so dafs auch zwei im rechten Winkel zueinander liegende Martinöfen durch einen Chargierkran beschickt werden können; eine

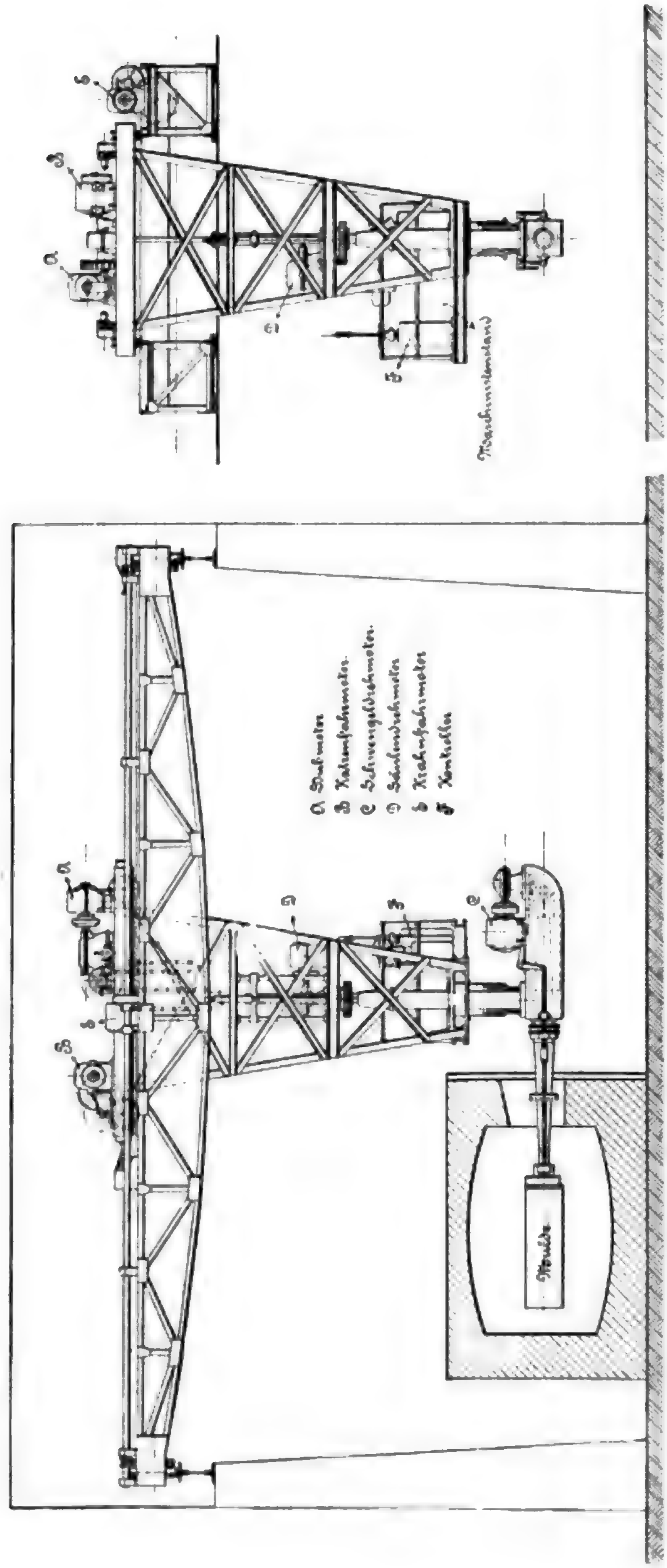


Abbildung 4 und 5. Chargierkran der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

ganze Drehung erfolgt in 20 Sekunden. Der Schwengel führt keine schwingende, sondern eine vertikale Bewegung aus.

Die Längs- und Querschnitte des Beschickungskrans in Abbildung 4 und 5 zeigen die Gesamtkonstruktion sowie die Triebwerksteile. Auf der Katze sitzt das Fahrtriebwerk und der Hubmotor mit den entsprechenden Getrieben; der drehbare Teil bewegt sich auf Kugellagern. Der Maschinist steht auf einer am Fufs des Hängegerüstes befindlichen Plattform.

Die Abbildungen 6 und 7 stellen eine ebenfalls von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft konstruierte Beschickungsmaschine für Platinen und Stahlblöcke dar, welche von einem Zangenmechanismus, der durch einen kleinen Motor bewegt wird, gefafst und festgehalten werden; jedoch kann man den Schwengel auch drehbar machen und die Maschine auf diese Weise auch für Schrottkästen einrichten.

Diese Beschickungsvorrichtung vermag zwei Ofenreihen zu bedienen und zwar geschieht dies, indem zunächst das Oberteil mit dem Schwengel um 90° geschwenkt, dann die Katze an das andere Ende gefahren und zuletzt das Oberteil um weitere 90° geschwenkt wird.

Die unerwünschte Begleiterscheinung der auf der Arbeitsbühne laufenden Chargiermaschinen, dafs sie meist den ganzen Raum vor den Öfen für sich in Anspruch nehmen und für andere Arbeiten versperren, vermeidet eine Konstruktion von Gebr. Scholten in Duisburg dadurch, dafs sie dem Muldenschwengel einen gröfseren Hubweg zu eigen gibt, so dafs durch sein Hochziehen die Möglichkeit geboten wird, den Raum zwischen Ofen und Maschine zum Passieren und Transportieren der Muldenwagen u. s. w. frei zu bekommen und etwa im Wege stehenden Steuerhebeln, Spindeln mit Handrädchen u. s. w. leicht auszuweichen.

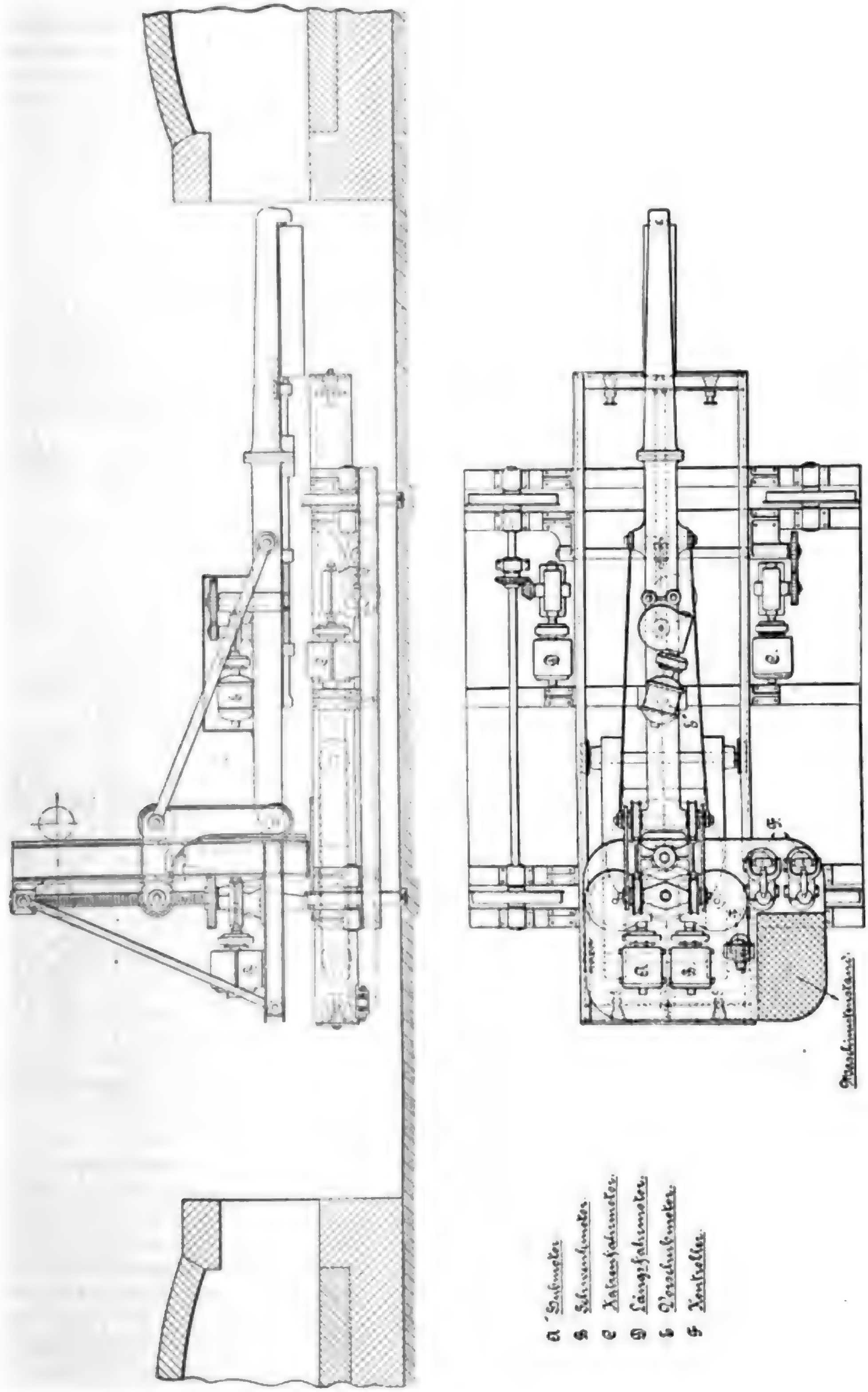
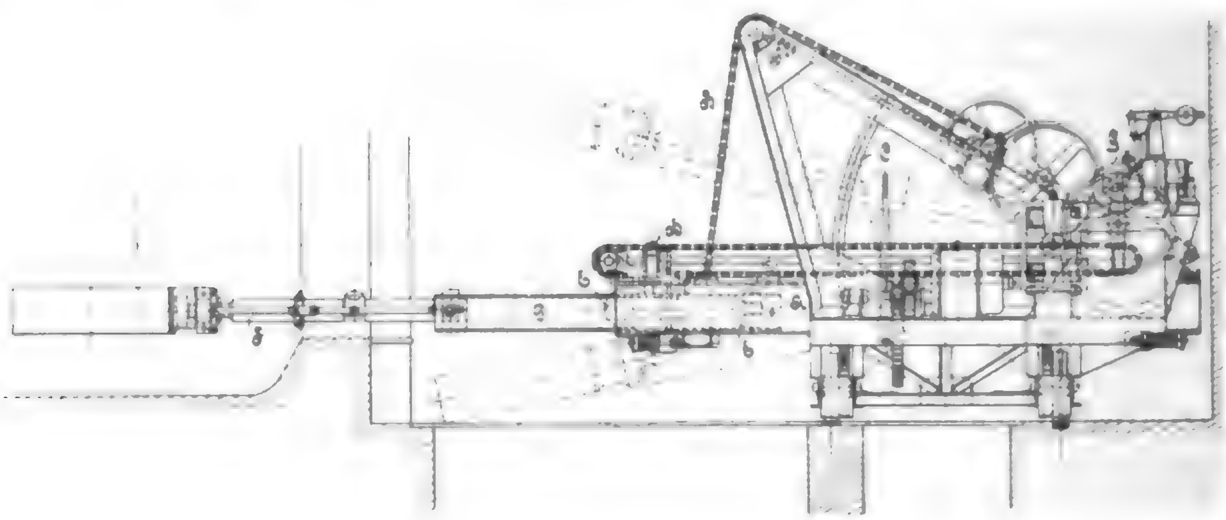


Abbildung 6 und 7. Beschickungsvorrichtung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Bei der Scholtenschen Beschickungsvorrichtung, wie sie in Abbildung 8 und 9 dargestellt und u. a. in drei Exemplaren für den Bochumer Verein ausgeführt ist, werden alle Bewegungen, abgesehen vom Öffnen und Schliefsen des Verschlusses am Muldenschwengel, durch zwei Motore eingeleitet, von denen der eine zum Fahren der Maschine, der andere mittels drei Paar Wendegetrieben Heben, Mulden-Fahren und -Kippen besorgt; die neueren Ausführungen der Firma werden aber mit Einzelantrieben für jede Bewegung ausgerüstet, d. h. mit vier Antriebsmotoren.



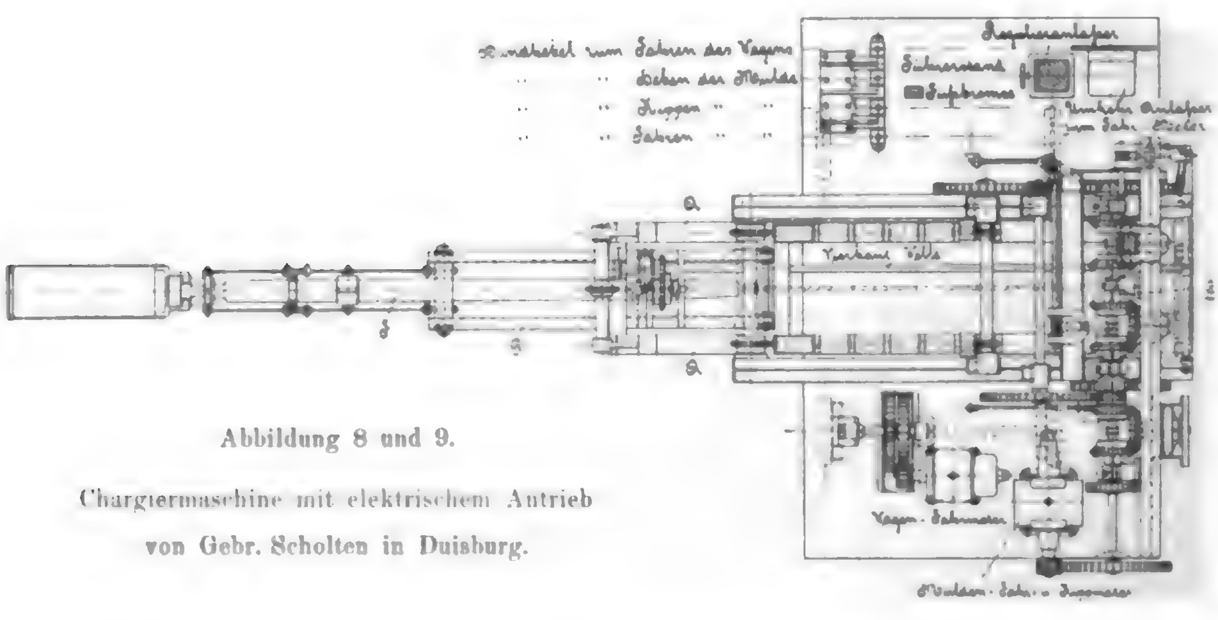


Abbildung 8 und 9.

Chargiermaschine mit elektrischem Antrieb von Gebr. Scholten in Duisburg.

Was die allgemeine Anordnung der Zwei-Motoren-Maschine betrifft, so zeigt die Plattform des Maschinenwagens in der Mitte eine tiefe, sattelförmige Aussparung, in welche sich beim Senken unter der Horizontallage der Träger des Muldenschwengels hineinlegt. Über dieser Einsenkung erheben sich zwei bockartige Streben, die zum Überleiten der Gallschen Hub- und Tragketten des Schwengelträgers dienen. Durch diesen der Scholtenschen Konstruktion eigentümlichen Strebebock wird ein viel gröfserer Hubweg des Muldenschwengels erzielt, als bei den mit unrunden Scheiben, mit Spindeln u. s. w. arbeitenden Maschinen. Gleichzeitig gewährt das Senken des Muldenschwengels unter der Horizontalen bis auf die Bühnensohle den nicht zu unterschätzenden Vorteil, schwere Schrottblöcke, die sich von Hand nicht auf den Muldenwagen schaffen lassen, direkt von der Arbeitsbühne mit gabelförmigen Mulden aufzunehmen und in den Ofen zu schaffen. Das Triebwerk zum Fahren der ganzen Maschine parallel zur Ofenreihe besteht aus einem Stirnrädertriebwerk, das mittels mehrfacher Vorgelege und Rohhautritzel an der Motorachse eine durchgehende Welle antreibt, von der zwei Laufräder mit einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 60 m i. d. Minute bewegt werden.

Die Vorrichtung zum Mulden-Fahren, -Heben und -Kippen zeigt die nachstehenden Konstruktionseinzelheiten. Das Trägerpaar *A*, das dem

Beschickungsmuldenwagen zur Führung und den von derselben übertragenen Kippmomenten als Widerlager dient, ist im vorderen Teil von den Gallschen Ketten *B* gehalten und im hinteren Teil an eine Stahlgufstraverse angeschlossen, die sich um *C* drehen kann. Gegen seitliche Schwankungen ist das Trägerpaar *A* durch bogenförmige Führungen geschützt. Die Beschickungsmulde besteht aus dem walzeisernen Rahmen *D*, der durch die Tragrollen *E* in den Führungsträgern *A* verschoben werden kann, sowie aus dem Schwengel *F*, welcher in dem Rahmen *D* verlagert und um seine eigene Achse, zwecks Entleerens der Mulden, drehbar gemacht ist.

Die verschiedenen Bewegungsmechanismen für Heben, Mulden-Fahren und -Kippen sind von der gemeinsamen Wendegetriebewelle *G* abgeleitet, ersteres wird — wie schon erwähnt — durch Gallsche Ketten und Stirnrädervorgelege gebildet, die auf dem Gerüstaufbau der hinteren Plattform gelagert sind, während die Antriebe für Fahren und Kippen durch die beiden hohlen Drehzapfen der Stahlgufstraverse hindurchgeleitet werden. Die weitere Übertragung zum Drehen des Schwengels erfolgt alsdann mittels eines konischen Räderpaares, dessen getriebenes Rad auf eine Vierkantwelle gekeilt ist; diese ist am Schwingträger *A* gelagert und bewirkt mittels eines mit der Beschickungsmulde verschiebbaren Gleitlagers *H* und Gallscher Kette die Drehung des Schwengels. Die Fahrbewegung der Beschickungsmulde wird von der durch den Drehzapfen geführten Welle aus direkt erzielt.

Die Steuerung der Maschine weist für das Hubwerk einen Fufstritthebel auf, der zum Senken das Bremsband einer Sperradklinkenbremse lüftet; gegen zu hohes Heben des Schwengels und zu weites Fahren der Beschickungsmulde sind automatische Abstellvorrichtungen vorgesehen, durch die die Steuerhebel zwangläufig in ihre Mittellage zurückgeführt und die betreffenden Wendegetriebe ausgerückt werden; aufserdem finden sich an den beiden Enden des Schwengelträgers *A* je zwei Bufferfedern zur Milderung etwaigen Anpralls nach erfolgter Abstellung.

Die Geschwindigkeit beim Heben der Mulde beträgt etwa 5 m i. d. Minute, die Fahrgeschwindigkeit der Beschickungsmulde etwa 30 m i. d. Minute und die Kippgeschwindigkeit etwa 15 Umdrehungen des Schwengels i. d. Minute.

Bei der elektrisch betriebenen Beschickungsvorrichtung des Ingenieurs L. Müller in Kramatorskaja, Rufsland, wird gemäfs Abbildung 10 und 11 die Mulde durch ein Traggestänge bewegt. Dieses Traggestänge, welches in seiner Längsrichtung sich verschieben und um seine Achse sich drehen läfst, ist mitsamt seinen zur Bewegung dienenden Antriebsmotoren auf einem Traggerüst angeordnet, das um eine wagerechte Achse schwingend gelagert ist. Die Anordnung des Traggestänges und der Antriebsmotoren erfolgt derart, dafs das Traggerüst in Bezug auf seine Drehachse sich annähernd im Gleichgewicht befindet, wenn das Traggestänge zurückgezogen und die Beschickungsmulde voll belastet ist. Es hat dies den Vorzug, dafs das Heben der Beschickungsmulde eine geringe Kraft beansprucht und zugleich die Hubeinrichtungen verhältnismäfsig wenig dem Verschleifs unterworfen sind. Die Antriebsmotoren, welche die Drehung und den Vorschub des Traggestänges bewirken, befinden sich auf dem hinteren Teil des Traggerüstes, so dafs sie an dem Vorschub des Traggestänges nicht teilnehmen, wodurch eine Vereinfachung der Stromzuführung bezweckt wird.

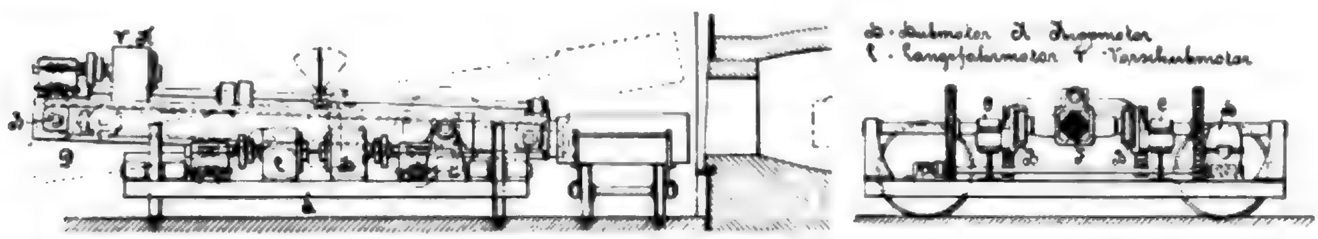


Abbildung 10 und 11. Beschickungsvorrichtung von L. Müller in Kramatorskaja.

Zur näheren Erläuterung der Abbildungen 10 und 11 möge noch folgendes dienen. Der Rahmen *A* der Beschickungsmaschine trägt die Antriebsvorrichtungen für die vier Laufräder und den Antrieb für die Hubbewegung der Mulde; das Traggerüst mit der Führung *B* besteht aus zwei miteinander versteiften Trägern. Diese Führung *B* schwingt um die Zapfen *C* und kann in die in Abbild. 10 punktiert angegebene Stellung *D* (höchste Muldenstellung) gedreht werden. Die Zapfen *C* sind so angeordnet, dafs der schwingende Teil um die Zapfenachse annähernd im Gleichgewicht sich befindet. Die Führung trägt an dem dem Ofen entfernten Ende die Bewegungsvorrichtungen für die Dreh- und Einschubbewegung der Mulde in den Ofen. In dem Schlitten *E*, der auf Rollen zwischen den Trägern der Führung verschiebbar ist, ist eine starke Achse *F*, an welcher die Beschickungsmulde befestigt wird, drehbar gelagert.

Bei der Beschickungsvorrichtung der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, wie sie die Abbildungen 12, 13 und 14 (vergleiche „Stahl und Eisen" 1901 Seite 78) wiedergeben, wird besonderes Gewicht darauf gelegt, Beschädigungen der Beschickungsmulden durch die Ofenflamme oder durch Anstofsen an bereits im Ofen befindliches Beschickungsmaterial zu vermeiden. Zu diesem Zwecke wird die Mulde rinnenförmig gestaltet, an beiden Seiten offen, und zugleich erhält sie an ihrer Unterseite zwei Anschläge *C* und *D*, welche ihr Vor- und Rückwärtsschieben durch den Druckkolben *F* auf dem Wagengestell *E* jeweilig begrenzen. Der Druckkolben *F* liegt, während er das Beschickungsmaterial in der Rinne vor sich herschiebt, auf dem Boden derselben auf, so dafs er die Rinne infolge Reibung so weit mitnimmt, bis Anschlag *C* durch Antreffen an dem Wagengestell sie festhält. Nach erfolgter Leerung der Rinne zieht der Druckkolben *F* bei seinem Rückgange die Rinne wieder zurück, wobei Anschlag *D* ihre Anfangslage auf dem Wagen *E* wieder hervorruft.

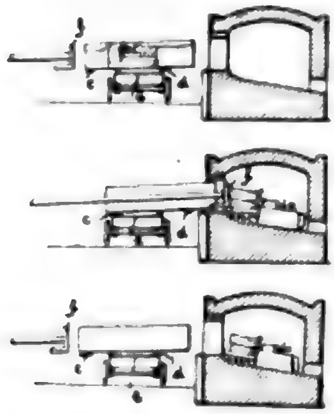


Abbildung 12, 13 und 14.
Beschickungsvorrichtung der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Zum Schlufs sei noch auf die Daelensche Kupplung für Schwengel und Mulde hingewiesen, welche bei gleichzeitiger Arbeitsvereinfachung die zum Kippen erforderliche feste Verbindung in allen Stellungen herstellt und gegen etwaiges Ablösen der Mulde von dem Schwengel hinreichende Sicherheit bietet. Wie aus den Abbildungen 15 und 16 hervorgeht, besitzen der Schwengel *A* sowie der Ansatz *B* der Beschickungsmulde eine besondere Form, die für beide bei *C* einen vier- oder mehrkantigen, bei *D* dagegen einen kreisförmigen Querschnitt hat. Der Schwengel ist bei *E* mit einem Bund versehen, während der Muldenansatz eine entsprechende Erweiterung am Ende der Höhlung hat. Die Verbindung wird einfach durch Anheben hergestellt, nachdem der Schwengel *A* in die Höhlung eingeführt ist; hierbei greift der kantige Bund *C* in die Erweiterung ein und verhindert dadurch ein Drehen der Mulde auf dem Schwengel, während der verstärkte Schwengelkopf *E* ein Loslösen unmöglich macht, bevor die Mulde wieder auf dem Wagen steht. Nach erfolgtem Absenken kann das Herausziehen ohne Schwierigkeit von statten gehen.

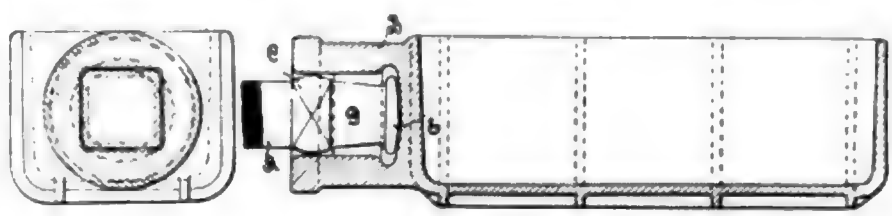


Abbildung 15 und 16.
Daelensche Kupplung für Schwengel und Mulde von Beschickungsvorrichtungen.

Beim Rückblick auf die vorstehend beschriebenen Beschickungsvorrichtungen möchte ich nicht unterlassen, die Anregung zur Konstruktion eines Chargierkrans nach Art der eingeleisigen, sogenannten Velocipedkrane zu geben. Auf diese Weise liefsen sich die Vorteile des wenig Platz beanspruchenden Chargierkrans erzielen, ohne besonders schwere Eisenkonstruktionen u. s. w. dabei zu benötigen; gleichzeitig würde in nicht geringer Weise die Übersichtlichkeit gehoben, die Wartung erleichtert und die Bedienung vereinfacht.

Oskar Simmersbach.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Kohlenstoffbestimmung im Stahl.

Zur Verbrennung des Kohlenstoffs hatte Shimmer* einen Apparat konstruiert, den jetzt George Auchy** dadurch verbessert, dafs er statt des besonderen Kupferoxydrohres das Kupferoxyd direkt in den Tiegel gibt. Man sammelt den Kohlenstoff zunächst auf einer sehr dicken Asbestschicht und bedeckt nach dem letzten Auswaschen den Kohlenstoff mit aufgeschlämmtem Kupferoxyd, dann trocknet man $1^1/_2$ Stunden und bringt den ganzen Pfropfen in einen gröfser (als von Shimmer) gewählten Tiegel und zwar fest auf den Boden mit der Kohlenstoffseite nach oben. Den Tiegel füllt man dann soweit wie möglich mit fein gepulvertem Kupferoxyd, erhitzt 10 Min. im Gebläse und leitet dabei Sauerstoff durch den

* „J. Amer. Chem. Soc." 1899, 21, 557.
** „J. Amer. Chem. Soc." 1902, 24, 1206.

Tiegel (4 bis 5 Blasen in der Sekunde). Auchy glaubt, man könne auch das zur Absorption von Salzsäure dienende Glasperlenrohr weglassen, da das Kupferoyd Salzsäure und Chlor aufnimmt. Die mit diesem Apparate erhaltenen Resultate waren im Durchschnitt nur um 0,007 % zu niedrig. Ein anderer ungenannter Verfasser* macht darauf aufmerksam, dafs gewisse neuere Stahlsorten, namentlich solche mit Wolfram und Chrom, bei der Bestimmung des Kohlenstoffs nach der Kupferchloridmethode 0,05 bis 0,10 % zu wenig Kohlenstoff ergeben. Die Annahme, dafs es sich hierbei um entweichende Kohlenwasserstoffe handle, ist nicht zutreffend, sondern der fehlende Kohlenstoff findet sich im Rückstand in der Form unangegriffener Carbide. Verbrennt man den Rückstand mit Bleioxyd, so erhält man die Gesamtmenge des Kohlenstoffs.

Bestimmung des Mangans in Eisen und Stahl.

Die Schneidersche Methode der Manganbestimmung unter Verwendung von Wismuttetroxyd hat E. Joboulay** wie folgt abgeändert: Ein Gramm Stahl wird heifs in 20 cc Salpetersäure (1,2) gelöst, hierzu setzt man noch 25 cc der Säure und versetzt mit Wismuttetroxyd bis zum bleibenden Überschufs. Nun filtriert man durch Asbest, verdünnt auf 100 cc, läfst aus einer Bürette überschüssiges Wasserstoffsuperoxyd zulaufen und titriert den Überschufs mit Permanganat zurück. Vorher wird natürlich das Wasserstoffsuperoxyd mit Permanganat eingestellt, wobei ebenfalls 40 cc Salpetersäure und 60 cc Wasser zuzusetzen sind.

Eine andere Methode schlägt John R. Stehman*** vor: Man löst 0,2 g in 10 cc Salpetersäure (1,2) auf dem Wasserbade, filtriert durch ein kleines Filter, wäscht zweimal mit salpetersäurehaltigem Wasser nach, setzt 15 cc Silbernitratlösung (1,33 g im Liter) und 1 g Ammonpersulfat hinzu und erhitzt 10 Minuten lang zum Sieden; dann kühlt man das Gefäfs mit Wasser, giefst in ein Becherglas, spült mit 30 bis 40 cc Wasser nach, setzt 5 cc gesättigte Kochsalzlösung zu und titriert mit arsenigsaurem Natrium, welches gegen Permanganat eingestellt war.

Manganbestimmung.

Die Manganbestimmung in Gesteinen und Erzen, in denen kleine Mengen Mangan (0,1 bis 0,2 %) neben grofsen Mengen Eisen vorkommen, nimmt M. Dittrich† in der Weise vor, dafs er mit Soda aufschliefst und zu der Lösung der Schmelze einige cc Wasserstoffsuperoxydlösung setzt, wodurch verhindert wird, dafs beim Fällen mit Ammoniak ein Teil des Mangans mitgerissen, ein andrer ins Filtrat geht. Auf diese Weise scheidet sich Mangan als Superoxyd neben Eisen, Tonerde und Titansäure vollständig ab. Auch bei der Trennung dieser Körper durch Natronlauge oder Sodaschmelze setzt Dittrich etwas Wasserstoffsuperoxyd zu, verascht den Rückstand und schmilzt mit Bisulfat. Aus der Lösung der Schmelze wird die Titansäure nach vorheriger Reduktion des Eisens durch Schwefelwasserstoff, beim Kochen mit Kohlensäure ausgefällt. Eisen und Mangan im Filtrat wird nach der Methode Dittrich und Hassel* nach der Persulfatmethode getrennt. Man säuert das Filtrat mit Schwefelsäure an, setzt 10 bis 15 cc 10 % Ammonpersulfatlösung hinzu und erwärmt einige Stunden. Aus dem erhaltenen Niederschlage fällt man das Eisen nach Jannasch mit Ammoniak in Gegenwart von Hydroxylamin. Das in Lösung befindliche Mangan wird als Mn_3O_4 zur Wägung gebracht.

Die hier eben erwähnte Persulfatmethode zur Trennung des Mangans von anderen Metallen hat zu einer Auseinandersetzung zwischen Dittrich und v. Knorre geführt. Dittrich und Hassel hatten früher die Trennung von Magnesium, Zink und Aluminium studiert und geben jetzt weitere Vorschriften** für die Trennung des Mangans von Calcium und Chrom. v. Knorre† hatte früher schon gezeigt, dafs beim Versetzen einer Manganoxydulsalzlösung mit Ammonpersulfatlösung beim Kochen Mangansuperoxydydrat ausfällt; bei Persulfat-Überschufs und Abwesenheit von Chloriden ist die Abscheidung quantitativ. Das entstandene Mangan-Persulfat zersetzt sich in der Hitze zu $MnS_2O_8 + 3H_2O = MnO_2 . H_2O + 2H_2SO_4$. Geschieht die Fällung in Gegenwart von anderen Metallen, so reifst der Manganniederschlag nicht unerhebliche Mengen dieser Metalle mit nieder. Er empfahl deshalb das Persulfat nicht zur Trennungsmethode, sondern höchstens um das Mangan von der Hauptmenge der andern Metalle zu trennen. Auf Grund dieser Erfahrungen bestreitet v. Knorre†† jetzt auch die Angabe von Dittrich und Hassel, dafs keine Spur fremden Metalles mitfällt. Dittrich erwidert hierauf,††† dafs es bei Abänderung der Versuchsbedingungen doch möglich sei, das Persulfat zu Trennungen zu benutzen. Man müsse in der Weise verfahren, dafs man zur stark verdünnten kalten Lösung der Salze (400 bis 500 cc) 10 cc 10 % Schwefelsäure oder besser Salpetersäure setze, hierzu 20 cc 10 % filtrierter Ammonpersulfatlösung gebe und nun langsam auf dem Wasserbade unter Umrühren er-

* „Chem. News" 1903, 87, 65.

** „Rev. gen. de Chim. pure & appl." 1903, 6, 119.

*** „J. Amer. Chem. Soc. 1902, 24, 1204.

† Ber. 1902, 35, 4072.

* Ber. 1902, 35, 3266.

** Ber. 1903, 36, 284.

† „Z. f. angew. Chem." 1901, 14, 1149.

†† „Chem. Ztg." 1903, 27, 53.

††† „Chem. Ztg." 1903, 27, 196.

wärme. Auf diese Weise scheide sich ganz allmählich ein schwarzer feinkörniger Niederschlag ab, der nach 2 bis 3 Stunden filtriert werden könne. Durch Gegenwart der freien Säure soll das Mitreifsen der anderen Metalle verhindert werden. Bei der Trennung von Kalk fand sich im Niederschlage immer noch eine geringe Menge Calcium; wäscht man aber den Niederschlag erst mit warmer 2 % Salpetersäure und nachher mit Wasser aus, so ist das Mangan vollkommen frei von Kalk. Baubigny* hat weiter untersucht, wie weit das Mangan noch durch Persulfat gefällt wird, wenn die Lösung gleich von Anfang an freie Säure (H_2SO_4 oder HNO_3) enthält. Die Fähigkeit des Persulfats, Mangan zu oxydieren, nimmt mit wachsendem Säuregehalt ab, kann aber durch Erhöhung des Persulfatzusatzes wieder aufgehoben werden; der Säuregehalt kann bis 10 % betragen. Schwefelsäure wirkt günstiger als Salpetersäure. Ein zu langes Erhitzen hat den Nachteil, dafs nach Zerstörung des Persulfats die Säure lösend auf den Niederschlag einwirkt; die erkaltete Flüssigkeit kann dagegen ohne Schaden beliebig lange stehen.

Schlossberg** hat versucht, Mangansalze in folgender Weise zu titrieren. Er führt die Mangansalze in der Kälte bei Gegenwart von Kalilauge durch Wasserstoffsuperoxyd in Mangansuperoxyd über, setzt dann Schwefelsäure zu und titriert mit Wasserstoffsuperoxyd. Die Hälfte des verbrauchten Wasserstoffsuperoxyds gibt den Gehalt an Mangan. Chloride oder Salzsäure sind vorher durch Schwefelsäure zu zerlegen. Bei Gegenwart von Eisensalzen ist die Manganbestimmung jedoch ungenau.

* „Compt. rend." 1903, 136, 449. Vergl. auch „Compt. rend." 1902, 135, 965.

** „Z. f. anal. Chem." 1902, 41, 735.

Kaliumferrichlorid als Lösungsmittel für Stahl bei der Kohlenstoffbestimmung.

An Stelle der Verwendung der bisher benutzten Kaliumkuprisalzlösung empfiehlt Geo W. Sargent* jetzt die Benutzung von Kaliumferrichlorid; $FeCl_3 . 2KCl . H_2O$. Man löst zur Herstellung der Lösung 267 g reines käufliches Eisenchlorid und 130,7 g Chlorkalium im Liter. Diese Lösung enthält auf 225 cc 1 cc freie Salzsäure, welche genügt, um die Ausscheidung basischer Salze zu verhindern, ein gröfserer Säurezusatz würde die Entwicklung von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen veranlassen. Die Einwirkung der Lösung auf das Eisen erfolgt in der Weise, dafs aus $Fe + 2 FeCl_3$ sich $3 FeCl_2$ bilden. Das vorgeschlagene Kaliumferrichlorid besitzt hellere Färbung als die Kupferlösung, das Lösen der Späne ist daher besser zu beobachten. Durch Einleiten von Chlor, Zusatz von Kaliumchlorid und Wasser ist die gebrauchte Lösung leicht wieder gebrauchsfähig zu machen.

* „J. Amer. Chem. Soc." 1902, 24, 1076.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Hochofenexplosionen beim Stürzen der Gichten.

In der am 1. Juli d. J. erschienenen Nummer 13 von „Stahl und Eisen" bemüht sich Hr. Osann, eine Erklärung der Hochofenexplosionen zu geben. Ich bin Hrn. Osann zu grofsem Dank verpflichtet für die Anregung, meinen Vortrag über obiges Thema richtig zu stellen.

Als ich seinerzeit diese Ereignisse als Kohlenstaubexplosionen erkannt hatte, legte ich mir die Frage vor, woher nehmen diese Kohlenstaubmengen den Sauerstoff zur Explosion? und da bin ich bedauerlicherweise auf die Kohlensäure hereingefallen. Da nun Hr. Bergassessor Müller* von Aachen zuerst und jetzt Hr. Osann durch Rechnung nachgewiesen haben, dafs auf diese Weise keine Explosion entstehen kann, so gestehe ich gern, dafs ich mich in diesem Punkte geirrt habe. Wenn nun aber Hr. Osann daraus folgert, dafs man deshalb die Kohlenstoffexplosionen auf die Seite legen mufs, so befindet er sich im Irrtum.

* „Zeitschrift des V. d. I." 1903 Nr. 25 S. 908.

Der feine Kohlenstoff ist und bleibt der Träger der Explosion, und eine plötzliche Reduktion feinkörniger Eisenoxyde durch glühenden Kohlenstaub ist die Ursache der gewaltigen Explosionen. Wenn Hr. Osann sich bemüht, eine andere Erklärung zu finden, so übersieht er ganz, dafs die Explosionen erst auftreten, wenn die kleineren oder gröfseren Hohlräume im Hochofen längst ausgefüllt sind.

Die Berechnung, die Hr. Osann über den Serainger Fall aufstellt, erinnert an die bekannte Scherzfrage, welche das Spatzenschiefsen vom Dach behandelt. Die Rechnung stimmt zwar, das Resultat ist aber falsch. Die Gase halten nämlich auch nicht still, bis sie auf einen hohen Druck verdichtet werden, sie entfernen sich vorher durch die Hohlräume der Beschickung und an den Hochofenwänden nach unten und oben. Ich habe noch niemals durch das Stürzen der Gichten ohne Explosion die kleinste Kraftäufserung an der Gicht erlebt.

Schilling-Oberhausen.

Vom amerikanischen Maschinenbau.

Eine derjenigen amerikanischen Industrien, welche sich seit langer Zeit für den Export als besonders leistungsfähig erwiesen haben, ist die Maschinenbauindustrie. Diese Industrie scheint indes neuerdings durch das Vorgehen einzelner Gewerkschaften in ihrer Leistungsfähigkeit bedroht. Die Gewerkschaftsbewegung ist unter den Maschinenbauern eine sehr starke und neigt mehr und mehr dem englischen Trade-Unionismus zu, der durch seine weitgehenden, sogar die Leistung des einzelnen Arbeiters und der Werkzeugmaschine beschränkenden Bestimmungen für die englische Maschinenbauindustrie so verhängnisvoll geworden ist. Für die deutsche Maschinenbauindustrie ist es daher vielleicht von Interesse, zu erfahren, welche Forderungen eine der stärksten Maschinenbauer-Gewerkschaften, die International Association of Machinists, durch die Loge Nr. 8 in Chicago kürzlich an die Arbeitgeber gestellt hat. Um einem weit verbreiteten, durch unrichtige Übersetzung verursachten Irrtum vorzubeugen, sei an dieser Stelle bemerkt, dafs man hier unter „machinist" den Maschinenbauer versteht, während die Bezeichnung für den Maschinisten, d. h. den Führer einer Betriebsmaschine, hier „engineer" ist. Der grofse Streik der Maschinenbauer im Jahre 1901, der sich über die ganzen Vereinigten Staaten erstreckte, hat zwar einen für die Gewerkschaft im allgemeinen ungünstigen Ausgang genommen; in der Zwischenzeit hat aber die Stärke der Organisation der Gewerkschaft wesentlich zugenommen, und die neuen Forderungen sind vielleicht die Kraftprobe, welche von der Maschinenbauergewerkschaft mit dem Verband der Arbeitgeber, der National Metal Trades Association, angestellt wird. Diese Forderungen sind zunächst an die Chicago Metal Trades Association, die mit der National Metal Trades Association Hand in Hand geht, gerichtet, und man erwartet von der ersteren eine Ablehnung derselben. Die Forderungen sind im wesentlichen folgende:

Arbeitszeit. Neun Arbeitsstunden bilden vom 1. Mai d. J. ab den Normalarbeitstag. Was darüber hinausgeht, gilt, abgesehen von Nachtschichten, als Überstunde. Die Arbeitszeit für fünf Nachtschichten (Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag) darf 54 Stunden im ganzen nicht überschreiten. Die Gewerkschaft überläfst es den Arbeitern, durch Übereinkommen mit den Arbeitgebern eine weitere Beschränkung der Arbeitszeit an Sonnabenden herbeizuführen.

Löhne. Nach dem 1. Mai d. J. wird der Lohn der Maschinenbauer und Werkzeugmacher um 5 % über die am 1. Januar d. J. in Kraft gewesenen Sätze erhöht. Als Minimalsätze für Arbeit innerhalb der Fabrik sind 30 Cents f. d. Stunde (früher 28 Cents) für Arbeiter in den Werkstätten, 35 Cents für Werkzeugmacher und 50 Cents für Arbeit aufserhalb der Fabrik (Montage) festgesetzt. Die Normalarbeitszeit für Arbeit aufserhalb der Fabrik beträgt 8 Stunden.

Überstunden. Für Überarbeitszeit bis 12 Uhr Nachts wird das Anderthalbfache des regelmäfsigen Tagesschichtsstunden-Verdienstes bezahlt. Für Überarbeit nach 12 Uhr Nachts, für Arbeit an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen (Neujahr, Washingtons Geburtstag, Gräberschmückungstag, 4. Juli, Arbeitertag, Danksagungs- und Weihnachtsfest) beträgt die Löhnung das Doppelte des regelmäfsigen Tagesschichtsstunden-Verdienstes. Ausgenommen sind hierbei Reparaturarbeiten für die Fabrik selbst, von deren Ausführung die Fortsetzung des Betriebes der letzteren abhängig ist; für solche Überarbeit ist das Anderthalbfache des regelmäfsigen Stundenlohnes zu zahlen.

Lehrlinge. Für jede Werkstatt ist, ohne Rücksicht auf die Zahl der darin beschäftigten Maschinenbauer, ein Lehrling zulässig. Werden mehr als fünf Maschinenbauer pro Werkstatt beschäftigt, so ist nur ein Lehrling auf je fünf ausgelernte Arbeiter statthaft. Lehrlinge dürfen nicht in Nachtschichten beschäftigt werden. Für Überarbeit seitens der Lehrlinge gelten dieselben Sätze wie für die ausgelernten Arbeiter. Der Minimalstundenlohn für Lehrlinge während der Dauer ihrer Lehrzeit ist folgender:

Für die ersten sechs Monate	8 Cents
Nach sechs Monaten bis zu einem Jahr	10 „
Zwischen ein und eineinhalb Jahr . .	12½ „
„ eineinhalb und zwei Jahr .	15 „
„ zwei und zweieinhalb „ . .	17½ „
„ zweieinhalb und drei „ . .	20 „
„ drei und dreieinhalb „ . .	22½ „
„ dreieinhalb und vier „ . .	25 „

Bei noch länger dauernder Lehrzeit erhält der Lehrling den Lohn der ausgelernten Arbeiter.

Bei Eintritt schlechter Zeiten soll nicht die Zahl der Arbeiter verringert, sondern die Arbeitszeit verkürzt werden, so dafs möglichst alle Arbeiter Beschäftigung behalten.

Die neunstündige Normalarbeitszeit ist in vielen Betrieben bereits durchgeführt und es wird sich kaum ein Streit darüber erheben, wohl aber werden die 5 % Erhöhung des Arbeitsverdienstes, sowie die Festlegung von Minimalstundenverdienst, auch die Lehrlingsbestimmungen starkem Widerstand begegnen. Ein Dorn im Fleisch der Maschinenbauergewerkschaft ist das

Prämien- und das Bonussystem. Das Prämiensystem besteht darin, dafs für eine bestimmte Arbeitsleistung innerhalb einer bestimmten Zeit ein bestimmter Verdienst vereinbart wird. Erhöht der Arbeiter die Arbeitsleistung innerhalb der bestimmten Zeit, so erhält er eine Prämie von 50 % der erzielten Mehrleistung. Die Gewerkschaft behauptet, dafs dieses Prämiensystem die Arbeitsleistung der einzelnen Arbeiten so erhöhe, dafs es zum Nachteil der Allgemeinheit der Arbeiter gereiche, obgleich der einzelne seinen Verdienst vermehre. In der Tat ist in Rochester von der dortigen Lokalgewerkschaft in einer Fabrik die Abschaffung des Prämiensystems gefordert und nach Ablehnung der Forderung ein Streik erklärt worden. Eine grofse Anzahl einzelner Streiks ist von der Gewerkschaft in Szene gesetzt, um den Ausschlufs der Nicht-Gewerkschaftsarbeiter aus den Fabriken zu erzwingen. Der Verband der Arbeitgeber, die National Metal Trades Association, hat daher begonnen, einen Stamm tüchtiger und gut bezahlter Nicht-Gewerkschaftsarbeiter zu organisieren, und hat denselben in den Werken der Mitglieder der Association ständige Beschäftigung zugesichert unter der Bedingung, dafs die Betreffenden in den von Streik betroffenen Werken als Streikbrecher arbeiten. Eine Reihe kleinerer Streiks sind bereits auf diese Weise gebrochen worden. Grofser Sympathie im Publikum werden diese organisierten Streikbrecher sich nicht lange erfreuen. Das Metier ist bei dem oft gewaltsamen Charakter der Streiker nicht ungefährlich. Die Sache erinnert zu sehr an Pinkertons Leute. Im allgemeinen macht sich jedoch eine starke Bewegung gegen den Terrorismus der Gewerkschaften den Nichtgewerkschaften gegenüber bemerkbar. Die neuen Versuche der Gewerkschaften und gerade der Maschinenbauer, die Produktion selbst in den Bereich ihrer beschränkenden Bestimmungen zu ziehen, wird ihnen viele neue Feinde machen.

Die Rede des Vorsitzenden des Verbandes von Industriellen (National Association of Manufacturers of the United States) gelegentlich des Verbandstages in New Orleans enthielt eine Anklage gegen die „organisierte Arbeit". Sollten die amerikanischen Gewerkschaften der Fabrikarbeiter tatsächlich sich in das Fahrwasser der englischen Gewerkschaftsbewegung, die dem Sozialismus mehr und mehr zutreibt, drängen lassen, so wäre damit der Entwicklung der amerikanischen Industrie ein Hemmschuh angelegt.

Waetzoldt-New York.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Juni 1903. Kl. 7a, D 12773. Blockzange. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7a, E 7870. Vorrichtung zum Ausstrecken von Rohren oder Stäben. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7f, R 16136. Verfahren zur Herstellung von Verbund- und Speichenrädern. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 26a, W 18608. Generatorgasanlage mit einer zwischen dem Gaserzeuger und den Kühl- und Reinigungsapparaten eingeschalteten Saugvorrichtung. Charles Whitfield, Kettering, und Julius Isaac Wile, London; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 27c, J 7122. Kapselwerk. C. H. Jaeger, Leipzig-Plagwitz.

Kl. 49f, M 22245. Verfahren zur Herstellung schmiedeiserner Scheibenräder. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 80a, W 20238. Prefsstempel zur Herstellung mehrteiliger Briketts mit spitzwinklingen Kanten. Werschen-Weifsenfelser Braunkohlen-Aktien-Gesellschaft, Halle a. S.

29. Juni 1903. Kl. 1b, G 17706. Aufgebevorrichtung für elektromagnetische Scheider. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh.-Zollstock.

Kl. 7b, G 16950. Zentriervorrichtung für die Mundstücke von unter hohem Druck arbeitenden Rohrpressen mit Kugelbewegung des Mundstückes. Société Geoffroy & Delore, Clichy, Seine; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, G 17995. Drahtziehmaschine mit durch Gewicht einrückbarer Reibungsbandkupplung zum Mitnehmen der Trommel. Fa. W. Gerhardi, Lüdenscheid.

Kl. 7b, P 14645. Vorrichtung zur selbsttätigen Steuerung der Ausrückerstange an Siederohrschweifsmaschinen. Gustav Prefs, Wittenberge.

Kl. 7b, S 16336. Fassondrückbank für Metallrohre. Max Sensenschmidt, Frankfurt a. M., Adalbertstr. 19.

Kl. 7e, G 16750. Vorrichtung zur Herstellung biegsamer Wellen. Albert Grundmann, Dresdener Strafse 99, u. Theodor Nitschke, Wassertorstr. 58, Berlin.

Gebrauchsmustereintragungen.

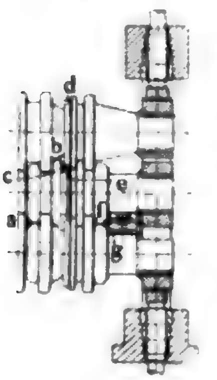
29. Juni 1903. Kl. 21h, Nr. 201766. Elektrischer Schmelzofen mit ringförmigem Widerstand, welcher in einer Rinne auf Rosten liegt und von einer Koksfüllung umschlossen wird. Christian Diesler, Coblenz.

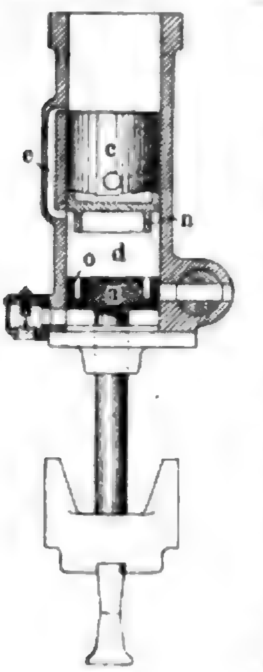
6. Juli 1903. Kl. 1a, Nr. 202526. Neuerung an rotierenden Auslesetischen für grobkörniges Material, dadurch gekennzeichnet, dafs drei Tischscheiben übereinander angeordnet sind. Martin Neuerburg, Köln, Deutscher Ring 28.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 137616, vom 3. September 1901. Franz J. Müller in Meiderich. *Walzwerk zur Herstellung von Rillenschienen.*

Das Walzgut wird zunächst in gewöhnlicher Weise bei *a* zu einer Vollschiene ausgewalzt und dann in ein Stauchkaliber *b* gebracht, in dem Fufs und Kopf der Schiene zwischen den Ballen und neben diesen angeordneten Wulsten *c* und *d* der einen und der andern Walze gefafst und so gehalten werden, dafs das Walzgut gegen Verdrehen, Knicken oder Fallen geschützt ist. Gleichzeitig wird in diesem Kaliber durch einen weiteren Wulst *e* eine Vertiefung in den Kopf der Schiene eingedrückt, wobei das der Vertiefung entsprechende Material seitlich weggedrängt wird. Dann findet nur noch ein Durchgang des Walzgutes durch ein Endkaliber *f* statt, in dem die Formgebung unter gleichzeitiger Einwirkung der bekannten Rillenrolle *g* beendet wird.





Kl. 49e, Nr. 138560, vom 9. Mai 1901. Jean Bêché jr. in Hückeswagen. *Luftdruckhammer.*

Bei diesem durch ein unter dem Bärkolben befindliches Luftkissen gesteuerten Hammer setzt ein Umlaufkanal *e* den Raum zwischen dem Arbeitskolben *c* und dem Bärkolben *a* in der tiefsten Stellung des ersteren mit der Aufsenluft in Verbindung. Das Öffnen und Schliefsen des Kanals *e* erfolgt durch den Arbeitskolben *c*. An diesem ist ein Ring *n* und an dem Kolben *a* eine Ringnut *o* vorgesehen, welche bei entsprechender Näherung der Kolben *c* und *a* ineinandergreifen und einen Raum *d* zur Bildung eines Luftkissens einschliefsen.

Kl. 7a, Nr. 138786, vom 12. November 1901. Peter Eyermann in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Auswalzen von Rohren u. dergl. auf einem Dorn.*

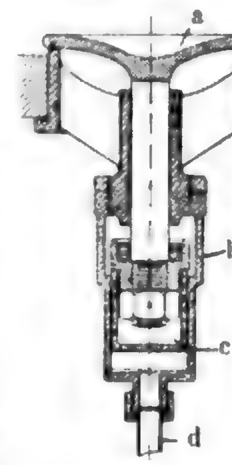
Um das Festpressen des vorgelochten Blockes auf seinem Dorn beim Auswalzen zu verhindern, wird zwischen Dorn und Block ein bei der Walztemperatur schmelzendes Trennmittel, z. B. Kupfer, eingebracht.

Kl. 27b, Nr. 138212, vom 30. Oktober 1900. J. Nockher in Köln-Bayenthal. *Saugventile für Gebläsecylinder.*

Die meisten Gebläsemaschinen sind für einen Winddruck von 20 bis 40 cm Quecksilber bemessen. Da der Winddruck aus dem Dampfdruck und dem Verhältnis des Dampfcylinders zum Gebläsecylinder resultiert, so ist eine Steigerung des Winddruckes in den Fällen, wenn der Ofen hängt oder Verstopfungen eintreten, nicht zu erzielen.

Ein höherer Winddruck als derjenige, welcher aus dem Dampfdruck und dem Verhältnis des Dampfcylinders zum Gebläsecylinder resultiert, kann nur dadurch erzielt werden, dafs die angesaugte Luft teilweise wieder entfernt wird.

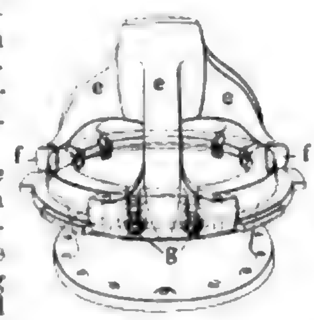
Die bisher üblichen Saugventile der Gebläsemaschinen öffnen und schliefsen beim Kolbenwechsel. Soll ein höherer Druck erzielt werden, so dürfen die Ventile nicht auf dem toten Punkt schliefsen, sondern während der Kompressionsperiode, so dafs ein Teil der angesaugten Luft abgelassen und die im Gebläsecylinder verbleibende Luft höher komprimiert wird.



Gemäfs vorliegender Erfindung sind nun die Saugventile *a* mit einem Luftdruckcylinder *b* versehen, der durch ein Rohr *d* mit der Gebläsedruckleitung verbunden ist.

Wird die Druckluft aus dem Cylinder *b* abgelassen, so arbeitet das Ventil beim Hubwechsel als normales Absperrorgan. Läfst man hingegen Druckluft hinter den Kolben *c* desselben treten, so schliefst es sich erst, wenn der Gebläsedruck auf das Ventil den Druck auf den Kolben *c* übersteigt. Statt eines Luftdruckcylinders können Federn oder Gegengewichte verwendet werden.

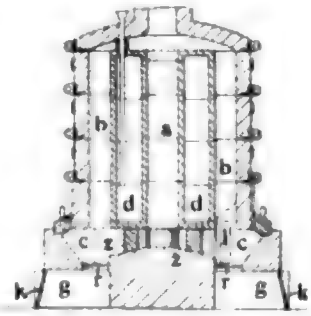
Kl. 50c, Nr. 138429, vom 15. Januar 1902. Allis-Chalmers Company in Chicago. *Obere Wellenlagerung für Erzbrecher mit nach abwärts gerichteten Speichen.*



Die Füfse *f* der Speichen *e* stehen, um Gufsspannungen zu vermeiden, nicht miteinander in Verbindung; sie ruhen auf dem oberen Ring der Brecherkammer und sind mit Bolzen *g* auf der letzteren befestigt. Durch diese Bauart der Wellenlagerung ist ein genaues Zentrieren der Welle möglich.

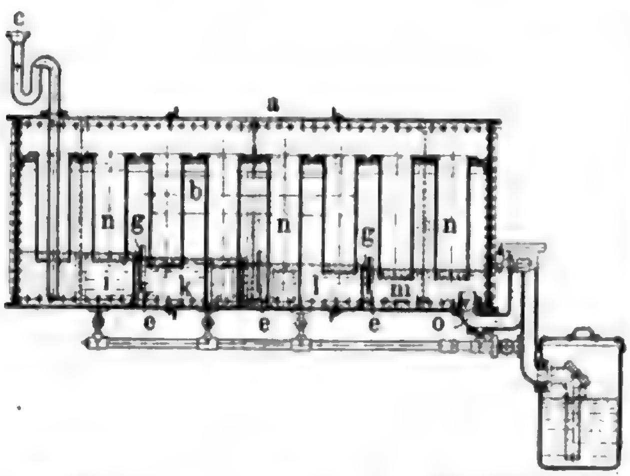
Kl. 31a, Nr. 138662, vom 27. Oktober 1901. Hugo Elmqvist in Stockholm. *Ofen mit einer eingebauten cylindrischen Muffel zum Ausglühen von Gufsformen.*

Die konzentrischen Feuerzüge *a* und *b* umgeben die hohlcylindrische Muffel *d*, die auf den tangential zum inneren Feuerzuge *a* aufgemauerten Zungen *z* aufruht. Von aufsen in die Feuerung seitlich einmündende Luftzuführungskanäle *l* bewirken eine schraubenförmige Bewegung der Feuergase um die Muffel *d* herum durch den Feuerzug *b*. Dieselbe Wirkung erzeugen die Zungen *z* im Feuerzuge *a*. Klappen *k* gestatten eine Regelung des Luftzuges durch den Aschenfall *g* und Rost *r*. Die so in Schraubenlinien und in jedem Punkte gleichmäfsig von den konzentrischen Feuerzügen *a* und *b* vom Feuerraum *c* her bestrichene cylindrische Muffel *d* nimmt die zu glühenden Formen auf und ist zur genauen Regelung der Temperatur mit einem Pyrometer versehen.



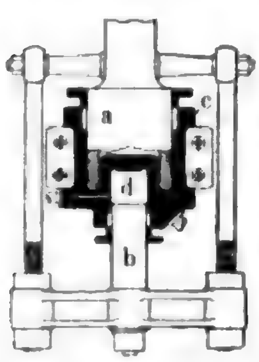
Kl. 12e, Nr. 136272, vom 27. März 1902. Otto Suefs in Mähr.-Ostrau. *Gaswasch- bezw. Absorptions-Apparat.*

Der vorliegende, zum Waschen von Gasen (Hochofengichtgasen) und Dämpfen dienende Apparat gehört zu der Gattung von Reinigungsapparaten, bei welchen das zu reinigende Gas durch eine gröfsere Anzahl von Tauchrohren *n* mit der Waschflüssigkeit in Berührung gebracht wird. Neu an dem Apparat ist die Anbringung von Scheidewänden *g*, zweckmäfsig von verschiedener Höhe, durch welche der Waschraum in verschiedene



Abteilungen *i k l m* geteilt wird. Hierdurch sollen stärkere Schwankungen der Waschflüssigkeit, welche ein ungleiches Durchtreten der Gase durch die Tauchrohre nach sich ziehen, vermieden werden. Die Waschflüssigkeit tritt durch Rohr *c* in die Abteilung *i* ein und, die Scheidewände *g* überlaufend, in die nächstfolgenden, woranf sie durch Rohr *o* den Apparat verläfst. Vor den Scheidewänden *g* können, um ein besseres Mischen der Waschflüssigkeit zu erzielen, Querwände *e* angeordnet sein, die nicht ganz bis auf den Boden reichen. Das zu reinigende Gas tritt durch Öffnung *a* ein und durch *b* wieder aus.

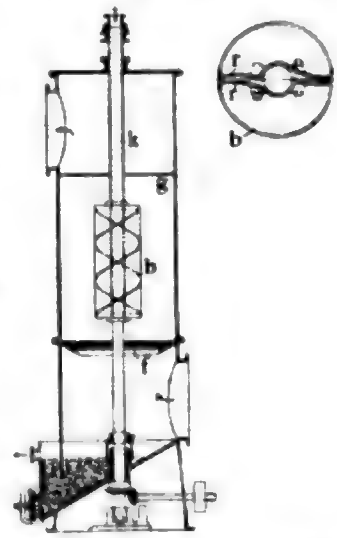
Kl. 7f, Nr. 138702, vom 7. Juni 1901. Osnabrücker Maschinenfabrik, R. Lindemann in Osnabrück. *Scheibenrad-Walzwerk mit hydraulischer Einstellung der Walzen und der Druckrolle.*



Die die Walzen tragenden Wellen und die Druckrolle sind mit je zwei behufs Begrenzung der Hublängen gegeneinander einstellbaren, in entgegengesetzten Bewegungsrichtungen wirkenden Kolben *a* und *b* zweier feststehender hydraulischer Cylinder *c d* verbunden, von denen der eine *d* während des Walzens unter Wasserdruck steht, der andere *c* dagegen mittels Steuerung entweder unter Druck gestellt oder entlastet wird.

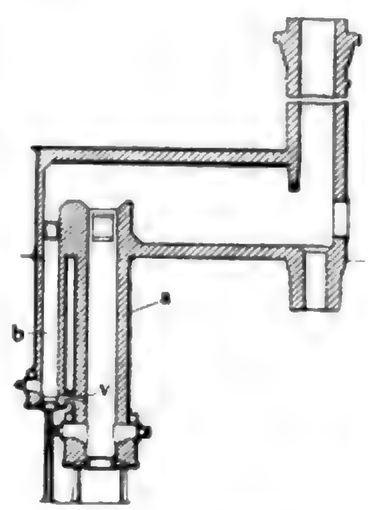
Kl. 12e, Nr. 137757, vom 22. August 1901. Albert Clemang in Luxemburg. *Verfahren zum Reinigen von Gasen.*

Im allgemeinen haben die jetzt im Gebrauch befindlichen Gasreiniger den Nachteil, dafs sie die Gase ansaugen, wodurch beim Begichten der Hochöfen, bei hängenden Hochofengichten Luft in die Gasleitung bezw. in den Begichtungsraum des Hochofens angesaugt wird und durch deren Vermischung mit dem Gas gefährliche Explosionen hervorrufende Gasgemische erzeugt werden. Dies soll möglichst dadurch vermieden werden, dafs das Wasser blofs durch das schraubenförmig geförderte Gas geschleudert wird. Hierdurch ist das Entstehen eines Druckabfalles und somit einer Explosion annähernd ausgeschlossen. Die Reinigung der Gase geschieht dadurch, dafs diese infolge des in den Leitungen herrschenden Druckes sich selbst durch den Apparat drücken bezw. durch den Schornstein der Winderhitzer oder Dampfkessel wie bisher angesaugt werden, da die schraubenförmige Förderung so eingerichtet ist, dafs sie blofs den Widerstand des durchgeschleuderten Wassers überwinden soll und eventuell nach Belieben geregelt werden kann.



Auf der Welle *k* befindet sich ein Gefäfs *b*, welches sich mit der Welle dreht. Auf letzterer sitzen hohle Schraubenflügel *r*, die mit dem Innern der Hohlwelle *k* in Verbindung stehen und mit ihrer offenen Aufsenfläche durch den Trommelmantel *b* gehen. Bei Drehung der Welle tritt somit das zugeleitete Waschwasser in Schraubenlinien aus und durchdringt mit grofser Kraft das schraubenförmig aufsteigende Gas. Die Reinigung ist demgemäfs eine intensive. Bei *f* und *g* sind zweckmäfsig konische und flache Wände vorgesehen, durch welche die Gase nach der Achse des Apparates geführt werden.

Kl. 31a, Nr. 138946, vom 17. Januar 1902. Franz Schade in Fürstenwalde a. Spree. *Verfahren und Ofen zum Einschmelzen von Schmiedeisen in Gufseisen.*



Neben dem Hauptschachte *a*, in welchem das Gufseisen in üblicher Weise niedergeschmolzen wird, ist ein zweiter Schacht *b* vorgesehen, der zum gesonderten Schmelzen des Schmiedeisens dient, und der durch eine Öffnung *v* mit dem Hauptschachte verbunden ist. Es soll hierdurch erreicht werden, dafs das Schmiedeisen erst nach seiner Schmelzung sich mit dem Gufseisen mischen kann.

Kl. 18a, Nr. 138499, vom 10. Oktober 1901. Dr. Wilh. Schumacher in Niederdollendorf und Albert Römer in Oberdollendorf. *Winderhitzer für Hochöfen.*

Der Einsatz besteht ganz oder zum Teil aus feuerfesten Steinen, welche, halbtrocken oder trocken unter starkem Druck geprefst, nur einen geringen Porenraum haben.

Als Vorzug wird angegeben, dafs die dichten Steine eine gröfsere Wärmekapazität und Wärmeleitungsvermögen als die gewöhnlichen porösen Steine haben und dafs sie gegen die Einwirkung von Flugstaub infolge ihrer glatten Oberfläche besser geschützt sind.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Mai		Ausfuhr Januar/Mai	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 271 097	1 736 661	1 091 405	1 397 904
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	354 584	384 117	8 364	5 907
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	34 213	48 660	35 094	53 506
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	13 406	21 161	76 462	50 871
Roheisen	58 457	43 753	115 958	209 280
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	326	948	213 498	288 760
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	72 189	65 862	405 918	548 911
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	105	49	147 760	167 543
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	9	16 403	29 435
Unterlagsplatten	4	13	2 274	2 724
Eisenbahnschienen	67	13	112 283	186 474
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	8 952	9 748	146 221	155 306
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	660	569	111 233	121 942
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	656	570	4 101	5 198
Weifsblech	5 269	8 684	77	72
Eisendraht, roh	2 257	2 680	67 035	66 770
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	434	573	36 069	37 331
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	18 412	22 908	643 456	772 795
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	4 025	3 221	11 051	22 667
Ambosse, Brecheisen etc.	195	213	2 006	3 158
Anker, Ketten	579	473	323	471
Brücken und Brückenbestandteile	48	—	3 809	1 179
Drahtseile	39	69	1 357	1 596
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	37	53	1 151	1 408
Eisenbahnachsen, Räder etc.	251	166	19 002	19 796
Kanonenrohre	3	10	247	115
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	4 576	3 817	19 194	24 014
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	3 369	3 736	44 779	53 256
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	119	162	—	—
Waren, emaillierte	139	148	7 928	9 690
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	1 880	1 251	29 048	33 994
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	106	110	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	74	65	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	123	124	1 136	1 212
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	153	124
Drahtstifte	14	31	25 585	21 542
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	12	248
Schrauben, Schraubbolzen etc.	110	95	1 811	2 056
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	282	326	2 934	3 651
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	1	677	201
Waren aus schmiedbarem Eisen	560	644	7 539	8 627
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	622	716	2 287	2 898
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	131	102	1 169	1 672
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	5	20	4	25

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Mai		Ausfuhr Januar/Mai	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	40	30	2 578	3 034
Schreib- und Rechenmaschinen	50	54	25	31
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	51	35
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	51	48	53	65
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	5	6	568	409
Schreibfedern aus unedlen Metallen	47	65	19	20
Uhrwerke und Uhrfurnituren	14	16	307	341
Eisenwaren im ganzen	17 495	16 775	186 803	217 535
Maschinen:				
Lokomotiven	255	335	7 891	7 774
Lokomobilen	417	444	1 807	2 507
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	17	23	297	178
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	170	232	160	226
Desgl., andere	12	22	68	130
Dampfkessel mit Röhren	85	114	1 696	1 339
„ ohne „	26	33	1 185	738
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	1 139	1 960	3 236	3 208
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	14	19	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	7 797	7 321	4 045	4 711
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	62	22	1 038	943
Müllerei-Maschinen	345	239	2 465	2 366
Elektrische Maschinen	634	322	4 899	5 158
Baumwollspinn-Maschinen	2 517	2 700	1 948	1 187
Weberei-Maschinen	1 456	1 769	2 965	3 659
Dampfmaschinen	1 122	1 310	7 788	8 937
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	60	118	2 737	2 633
Werkzeugmaschinen	503	931	6 137	8 361
Turbinen	46	11	466	423
Transmissionen	42	92	858	1 131
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	379	585	793	1 727
Pumpen	300	432	1 932	3 377
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	22	24	168	196
Gebläsemaschinen	372	40	680	99
Walzmaschinen	77	290	1 850	2 845
Dampfhämmer	5	5	137	53
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	65	76	627	1 114
Hebemaschinen	308	1 084	2 164	3 833
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	2 922	4 093	21 516	21 943
Maschinen, überwiegend aus Holz	*842*	*1 103*	*578*	*796*
„ „ „ *Gußeisen*	*14 847*	*16 143*	*50 870*	*55 573*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*3 074*	*3 958*	*13 338*	*17 840*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*272*	*261*	*426*	*487*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	21 169	24 646	81 053	90 796
Kratzen und Kratzenbeschläge	40	48	153	181
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	73	141	5 850	5 994
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	106	73	42	42
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	5	2	1	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	5	5	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	51	50	25	47
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	129 305	130 239	1 317 383	1 630 218

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

(44. Hauptversammlung vom 30. Juni bis 2. Juli in München.)

Die aufserordentlich stark besuchte Hauptversammlung wurde am 30. Juni im Saale des Deutschen Theaters in München eröffnet. Als Vorsitzender begrüfste W. von Oechelhäuser, der Generaldirektor der kontinentalen Gasgesellschaft zu Dessau, zunächst den anwesenden bayrischen Thronfolger Prinzen Ludwig. Hierauf nahm Minister Dr. Freiherr v. Feilitzsch das Wort, um den Verein im Namen der Königlich bayrischen Staatsregierung zu bewillkommnen. Er wies auf die in den letzten 4 Dezennien erzielten Fortschritte der Technik hin und sprach sein Vertrauen darauf aus, dafs es der deutschen Industrie gelingen werde, aus dem schweren Konkurrenzkampfe mit anderen Kulturstaaten siegreich hervorzugehen. Mit besonderer Genugtuung begrüfste der Redner die am 28. Juni erfolgte Konstituierung eines Vereins zur Gründung eines Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, welches den Einflufs der wissenschaftlichen Forschung auf die Technik zur Darstellung bringen und demnach eine deutsche Kulturstätte der Technik werden soll. Als Vertreter der bayrischen Staatsbahnen sprach Generaldirektor v. Ebermayer; er erinnerte an die Aufgaben, deren Lösung die Eisenbahnen von der Technik erwarteten. In Schweden sei zuerst der gigantische Plan aufgetaucht, die hundertjährige Herrschaft des Dampfes durch die Einführung des elektrischen Betriebes und zwar unter Benutzung der reichen Wasserkräfte des Landes zu brechen. Hand in Hand mit diesen Bestrebungen gehe die Vermehrung der Geschwindigkeit, die schliefslich kaum hinter derjenigen eines starken Orkanes zurückbleiben werde. Der Rektor der Münchener Universität Geheimrat v. Winckel betonte, welch aufserordentliches Vertrauen das Publikum bezüglich Tunnelbauten, Bergbahnen, Tiefschächten u. s. w. den Ingenieur-Wissenschaften entgegenbringe.

Unter grofsem Beifall verkündete dann der Rektor des Münchener Polytechnikums, Dr. W. v. Dyck, dafs dieses fünf anwesende Herren, nämlich den Vorsitzenden W. von Oechelhäuser, den Baurat T. Peters in Berlin, den Baurat und Direktor der vereinigten Maschinenfabriken Augsburg-Nürnberg Dr. A. Rieppel, den Kommerzienrat und Inhaber der bekannten Lokomotivfabrik G. Kraufs, sowie den Baurat und Vorsitzenden des Bayrischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure O. v. Miller zu Ehrendoktoren der technischen Wissenschaften ernannt habe. Der erste Ehrendoktor der Münchener Technischen Hochschule war bekanntlich Prinz Ludwig.

Weitere Begrüfsungsreden hielten die Vertreter befreundeter Vereine, wie z. B. Baron v. Schmid im Namen des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Civilingenieur R. M. Daelen im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, u. a.

Hierauf hob der Vorsitzende einige allgemeine Gesichtspunkte hervor, indem er folgendes ausführte: Die Zeit des wirtschaftlichen Niederganges habe gezeigt, wie schwer es auch den bestgeleiteten Werken sei, Arbeit für ihre Arbeiter zu schaffen. Alle Sympathien und alle Unterstützung der öffentlichen Meinung pflegten — und zwar ganz natürlich — auf Seite der wirtschaftlich Schwächeren, politisch aber schon recht Starken, auf Seite der Arbeitnehmer, zu stehen. Nach der Ansicht vieler gehöre ja zum Arbeitgeben nur Kapital, gewissermafsen nur ein Geldsack, der lediglich ausgeschüttet zu werden brauche, um Arbeitsgelegenheit zu geben. Welch eine Summe Arbeit von angestrengter, den Körper ebenfalls aufreibender Geistesarbeit, welche Intelligenz und Initiative aber in heutiger Zeit dazu gehöre, um eine dauernde, Krisen überwindende Arbeitsgelegenheit zu schaffen, also überhaupt Arbeitgeber zu sein, wie unerläfslich für ein hohes Kapital eine noch höhere Intelligenz sei, um nicht das Kapital im Gewoge der Konkurrenz vom Boden weggespült zu sehen, das ahnten nicht nur die Arbeitnehmer nicht, — und ihre Führer wollten es nicht wissen —, sondern auch die Kreise der Bessergebildeten fänden eine gerechte Würdigung dieser Tatsachen nicht. Jede neue Zeitperiode lehre den Ingenieuren immer wieder von neuem, wie zu einem gedeihlichen Industrieleben die verschiedensten Faktoren ins Auge gefafst werden müfsten. Redner schliefst mit dem Wunsche, es möge der Fortschritt der Technik wirksam sein zum Wohle der vaterländischen Industrie und damit zum Wohle unseres gesamten deutschen Vaterlandes.

Ferner erwähnte v. Oechelhäuser, dafs die Denkmünze des Vereins dem auf dem Gebiete des Wasserbaues hochverdienten Oberbaudirektor Franzius in Bremen wegen seines plötzlichen Ablebens nicht habe verliehen werden können.

Alsdann gab Baurat Dr. Peters den Geschäftsbericht des im Jahre 1856 von wenigen jungen Leuten gegründeten, jetzt aber rund 17000 Mitglieder zählenden Vereins, dessen Zeitschrift in nicht weniger als 21000 Exemplaren verbreitet ist. Die wichtigste Aufgabe des Vereins ist gegenwärtig die Herausgabe eines deutsch-englisch-französischen Technolexikons, das alle fachmännischen Ausdrücke enthalten wird und bis zu seiner Fertigstellung mindestens eine halbe Million Mark kosten dürfte. Die vom Verein ausgegangenen Studien über die Anwendung überhitzten Dampfes in der Dampfmaschinentechnik sind ihrem Abschlufs nahe.

Zum Schlufs hielt Professor Dr. Schmoller-Berlin einen Vortrag über: Das Maschinenzeitalter in seinem Zusammenhang mit dem Volkswohlstand und der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft.

Am 1. Juli machte der Kongrefs einen Ausflug nach Augsburg, wo in dem durch seine architektonischen Schönheiten bekannten „Goldenen Saal" die zweite Sitzung stattfand, der Reichsrat Fürst Fugger-Babenhausen, sowie die beiden Bürgermeister und weitere Mitglieder der Stadtvertretung beiwohnten. Direktor Hausenblas von der Firma Riedinger begrüfste als Vorsitzender der Ortsgruppe Augsburg des Vereins deutscher Ingenieure die Versammelten und gab seiner Freude Ausdruck, so viele Ingenieure mit ihren Damen und so viele Ehrengäste willkommen heifsen zu dürfen, unter ihnen Fürst Fugger, dessen Geschlecht schon vor Jahrhunderten den Ruhm des Augsburger Gewerbefleifses weit über Länder und Meere getragen habe. Hierauf sprachen Kreisbaurat Hohener im Namen der Kreisregierung von Schwaben und Bürgermeister Wolfram im Namen der Stadt Augsburg.

In seiner Erwiderung auf diese Ansprachen hob Generaldirektor v. Oechelhäuser hervor, dafs Augsburg ein Industriezentrum ersten Ranges sei, eine Stadt, die sich bemühte, auf modernen Grundlagen ihren alten Ruhm wieder zu erlangen, was ihr in hohem Mafse gelungen sei. Er betonte, wie unerläfslich es sei, dafs der Privatunternehmergeist nicht zurückgesetzt, sondern neben den staatlichen und städtischen Unter-

nehmungen immer mehr gefördert werde, denn bei aller Vortrefflichkeit der Organisation staatlicher und städtischer Unternehmungen seien diese ihrer ganzen Organisation, nicht ihrer Fähigkeit nach, nicht geeignet, den Fortschritt mit der Energie betreiben zu können, wie die Privaten.

Es wurde sodann folgender Antrag als dringend angenommen: „Der Verein deutscher Ingenieure begrüfst die Beteiligung des Deutschen Reiches an der Weltausstellung in St. Louis 1904 mit Freude und Interesse und ist bereit, zu deren Gelingen beizutragen, soweit er dazu nach seiner Organisation und seinem Statut imstande ist. Der Vorstandsrat empfiehlt, einen Ausschufs von 5 Mitgliedern einzusetzen, der sich im Sinne der vorstehenden Erklärung mit dem Reichskommissar in Verbindung setzen soll."

Hierauf kam ein Bericht der HH. Romberg und Kleinstüber über die Frage der Werkstattsausbildung solcher Leute, welche eine technische Mittelschule besuchen wollen, zur Verlesung. Zum Orte der nächsten Hauptversammlung wurde Frankfurt a. M. gewählt. Für 1905 ist Magdeburg, für 1906 Berlin in Aussicht genommen.

Nach Besprechung einiger weiteren Anträge nahm Ingenieur P. Möller-Berlin, der im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure eine längere Studienreise nach Amerika unternommen hat, das Wort zu seinem von Lichtbildern begleiteten Vortrag: Die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursache ihrer Erfolge.

In der letzten am 2. Juli im Deutschen Theater in München unter Vorsitz vom Baurat Dr. Peters abgehaltenen Vereinssitzung sprachen Professor Bouleint aus Gent und Ingenieur Diesel den Dank der ausländischen Ingenieure für den ihnen erwiesenen freundlichen Empfang aus. Hierauf hielt nach einer geschäftlichen Mitteilung des Vorsitzenden Professor Dr. C. v. Linde einen Vortrag über:

Die Auswertung der Brennstoffe als Energieträger.

Nach einer Einleitung allgemeinen Charakters besprach der Vortragende zuerst die Frage der Gewinnung mechanischer Arbeit aus der Verbrennungswärme nach ihren naturgesetzlichen Bedingungen mit Hilfe von Wärmediagrammen für die wichtigeren Wärmekraftmaschinen (Dampfmaschine mit und ohne Kondensation, Dampfturbine, Abwärmekraftmaschine, Leuchtgas-, Sauggas-, Petroleum-, Gichtgas-Motor). In zwei Richtungen schreiten zur Zeit die Bewegungen auf diesem Gebiet insbesondere fort und fordern die Lösung folgender Fragen: 1. Inwieweit tragen Dampfüberhitzung, Abwärmeausnutzung und Turbinenbau zur Vervollkommnung der Brennstoffauswertung in der Dampftechnik bei? und 2. Ist ein Wendepunkt in der Vorherrschaft der Dampfmaschine zu einer solchen der Verbrennungsmaschinen zu erwarten und naturgesetzlich begründet? Im weiteren erörterte der Vortragende die Bedingungen für die gleichzeitige Deckung des verschiedenartigen lokalen Energiebedarfes und warf dabei gleichzeitig einen Seitenblick auf die physikalischen Grundlagen der Beleuchtungstechnik. Schliefslich behandelte er die Zentralisierung der Brennstoffauswertung für die allgemeinen Bedürfnisse an Arbeit, Wärme und Licht und legte weiter vom rein thermodynamischen Standpunkte aus die zentralisierte Vergasung der Brennstoffe in Generatoren mit Verteilung des Gases durch Rohrnetze als die vollkommene Lösung der Brennstoffauswertung dar, zu der einerseits die Herstellung eines möglichst hochwertigen Gases und anderseits die Zuleitung desselben zu den Verbrauchsstellen teils unter hohem Drucke (für die Fernleitungen), teils unter niederem Drucke (für das Verteilungsnetz) beizutragen vermöchte.

Als letzter Vortragender sprach Geheimrat Professor Dr. W. Ostwald über:

Ingenieurwissenschaften und Chemie.

Seinen Ausführungen entnehmen wir folgendes: Nach einer Phase des Zerfalls in Einzelwissenschaften bereite sich gegenwärtig eine zunehmende Vereinigung der bisher getrennten Gebiete vor. Auch die Technik werde an dieser Bewegung teilnehmen, und entsprechend der durch Verbindung zweier Nachbargebiete entstandenen physikalischen Chemie als Wissenschaft sei eine engere Verbindung zwischen Ingenieurwissenschaft und Chemie auf praktischem Boden zu erwarten. Teils sei sie schon eingetreten z. B. in der angewendeten Elektrochemie, doch ständen noch viel weitergehende Wechselwirkungen bevor. Das wichtigste Gebiet dieser Wechselwirkung sei die bevorstehende allgemeine Einführung von Gaskraftmotoren an Stelle der Dampfmaschinen und der damit verbundene Übergang zur vorgängigen Vergasung alles in der Technik benutzten Brennmaterials. Schon die rationelle Gestaltung dieser Vorgänge selbst beanspruche den Chemiker nicht minder, als den Ingenieur, da die Lösung des Problems mit der Natur des Rohmaterials und der Anwendung des erzeugten Gases sehr verschiedenartige Gestalt auch vom chemischen Gesichtspunkte annehme. Aufserdem aber werde sich eine unabsehbare Reihe von Aufgaben an den Umstand knüpfen, dafs bei der Vergasung enorme Massen von Nebenprodukten entstehen. Habe schon die Vergasung der verhältnismäfsig geringen Menge von Kohle für die Gewinnung von Leuchtgas zu der Steinkohlenteerindustrie geführt, in welcher Hunderte von Millionen Mark jährlich umgesetzt werden, so lasse sich absehen, in welchem Mafse die verhundertfachte künftige Möglichkeit zur Erzeugung solcher Nebenprodukte die chemische Industrie beeinflussen werde. Schliefslich wies der Vortragende auf die Notwendigkeit hin, dafs für diese bevorstehende gemeinsame Arbeit der Ingenieur und der Chemiker beiderseits entsprechend geschult und genügend mit dem Arbeitsgebiete des Mitarbeiters vertraut gemacht werden müssen. Zur Erreichung dieser immer höher zu bemessenden Unterrichtsziele sei erforderlich, dafs die beklagenswerte Trennung der deutschen höchsten Lehranstalten in Universität und Technische Hochschule beseitigt werde. Da dies nicht ohne eine einseitige Absorption der einen Anstalten durch die anderen geschehen könne, so sei die Entwicklung beider Anstalten zu einem gemeinsamen Ziele, das die von beiden gepflegten Gebiete umfafst, anzustreben; dann höre der Unterschied von selbst auf. Für eine solche Entwicklung aber sei eine gegenseitige Förderung notwendig.

Den Schlufs der Tagung bildete ein Festbankett im Deutschen Theater in München, welches sehr glänzend verlief und bei dem zahlreiche Ansprachen gehalten wurden. U. a. gab Prinz Ludwig in einer von lebhaftem Beifall begleiteten Rede dem Wunsche Ausdruck, Bayern an eine grofse Wasserstrafse anzuschliefsen. Das linksrheinische Bayern habe ja seine guten Kohlen von der Saar vermöge seiner trefflichen Verbindung mit dem Rheinstrom, aber das rechtsrheinische Bayern sei schlimmer daran. Sie hätten ja eine Wasserstrafse, sie sei aber vor 50 Jahren gebaut worden und es werde niemand sagen können, dafs sie der Zeit entspräche. Mit dieser einen Wasserstrafse aber begnüge er sich nicht. Er wolle, dafs Bayern noch eine andere, nicht viel weniger wichtige Wasserstrafse besäfse, nämlich eine direkt vom Main nach der Saale und dadurch zur Elbe und damit zum ersten europäischen Hafen des Kontinents. Bezugnehmend auf die Fortschritte der modernen Technik, wies der Prinz darauf hin, wie es gelungen sei, mit Schleusen ganz grofse Höhen zu gewinnen und dadurch einen unendlich billigen Transport zu erreichen. Das schönste Werk in dieser Beziehung sei das Hebewerk am Dort-

mund-Ems-Kanal. Zum Schlufs betonte der Prinz die Notwendigkeit, die Abfallstoffe der Industrie zu verwerten und das Wasser den Flüssen wieder rein und brauchbar zuzuführen.

Der Bürgermeister von München v. Borscht sprach seine Überzeugung dahin aus, dafs der Schwerpunkt kommunaler Verwaltungstätigkeit sich zweifellos immer mehr nach der technischen Seite verschieben müsse. Er fuhr alsdann wie folgt fort: „Ohne meinen Berufsgenossen nahe treten zu wollen, glaube ich sagen zu dürfen, dafs auch das scharfsinnigste juristische Magistratsmitglied, das für technische Fragen kein Verständnis besitzt und sich nicht ein gewisses Mafs von technischen Kenntnissen anzueignen vermag, seiner Stellung nicht gewachsen ist, dafs es für eine Stadt immerhin noch als das geringere Übel erscheint, tüchtige Techniker und schlechte Juristen, als unfähige Techniker und lebendige Gesetzeskommentare ohne praktischen Blick als Berater zu haben und dafs sicherlich noch der Zeitpunkt kommen wird, in dem ein Techniker ebensogut wie ein Rechtskundiger im Deutschen Reiche an die Spitze einer grofsen städtischen Verwaltung gesetzt werden kann."

Erwähnt sei noch, dafs den Teilnehmern des Kongresses Gelegenheit geboten wurde, zahlreiche hervorragende industrielle Etablissements zu besuchen. So wurde das städtische Elektrizitätswerk an der Staubstrafse besucht, wo eine kleine Ausstellung veranstaltet war. In Augsburg wurde die Maschinenfabrik Augsburg besichtigt, die seit einiger Zeit mit den grofsen Nürnberger Werken von Cramer-Klitt vereinigt ist und nun den Namen Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg führt. Das weitausgedehnte Augsburger Etablissement, eine Schöpfung des Kommerzienrats Buz, beschäftigt nicht weniger als 2000 Arbeiter. Seine Haupterzeugnisse sind Dampfmaschinen liegender und stehender Anordnung, Motoren, Pumpwerksanlagen, Dampfkessel und Kälteerzeugungsmaschinen System Linde, dann Turbinen und Buchdruckmaschinen aller Art. Augenblicklich ist das Werk mit der Herstellung von Dieselmotoren beschäftigt, von denen nicht weniger als 200 im Bau sind. Etwa 60 Stück davon sind dort im Betrieb. Der gröfste Motor, den die Fabrik hergestellt hat, ist für Kiew in Rufsland bestimmt. Er hat vier Cylinder mit zusammen 500 P.S. und wird an seinem Bestimmungsort Elektrizität zum Betrieb der dortigen Strafsenbahn erzeugen. Verwandte Gebiete pflegt das Etablissement der Firma L. A. Riedinger, Maschinen- und Bronzewarenfabrik A.-G. Hier wurden eine grofse Anzahl von Maschinen und Apparaten für Brauereien, Gasfabriken, Pumpwerkanlagen, ferner Dampfmaschinen, Dieselmotoren und speziell auch Kohlensäure-Kältemaschinen besichtigt. Auch zahlreiche Werke des Textilgewerbes hatten den Mitgliedern des Kongresses ihre Pforten geöffnet.

V. Internationaler Kongrefs für angewandte Chemie zu Berlin am 2. bis 8. Juni 1903.

(Schlufs von Seite 799.)

Franz Wald-Kladno sprach über einen

Neuen Apparat zur Sauerstoffbestimmung im Eisen und anderen Metallen mittels Wasserstoff.

Der Apparat ist in Abbildung 1 dargestellt. Das rahmenförmige Rohr *A* ist von der Firma Heraeus aus Bergkristallglas hergestellt, bei *a* erfolgt die Einführung der Metallspäne (10 bis 20 g). Das Rohr *A* wird nun in gewöhnlicher Weise luftleer gemacht, dann trockenes Wasserstoffgas an irgend einer Stelle, etwa bei *b*, eingeleitet, und dies Verfahren mehrfach wiederholt, um alle Luft und Feuchtigkeit zu vertreiben; sodann beginnt das Erhitzen bei *d*. Es bildet sich Wasserdampf, den man nach seiner Kondensation durch Wägung bestimmen kann. Um aber die dabei auftretenden Fehlerquellen zu umgehen, hat der Vortragende ein eigenartiges Verfahren ersonnen. Die Kondensation des Wasserdampfes wird dadurch bewirkt, dafs das Rohr *A* in ein Becherglas mit sehr kaltem Wasser (+ 4°) gebracht wird. Der Quecksilberfaden in Rohr *B* soll bei Marke *C* stehen. Wird nun das Rahmenrohr in ein Becherglas mit siedendem Wasser gebracht, so bewirkt die Tension des Wasserdampfes eine Verschiebung des Quecksilberfadens, die eine unmittelbare Ablesung gestattet. 1 mm der Skala bedeutet ungefähr $^1/_{1000}$ %.

An den Vortrag schlofs sich eine lebhafte Erörterung, innerhalb deren der Vortragende einige Kontrollzahlen gab und auch dem Einwande begegnete, dafs Kohlenwasserstoffe die Ablesung fälschen könnten.

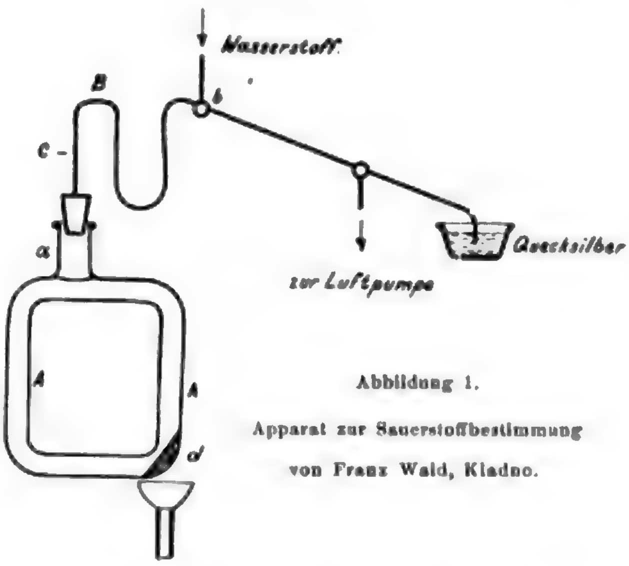


Abbildung 1.

Apparat zur Sauerstoffbestimmung von Franz Wald, Kladno.

Es möge sich auch Schwefelwasserstoff oder Methan entwickeln* — es sei dies ganz gleichgültig. Auch für Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt hält der Vortragende seinen Apparat für einwandfrei.

In der Diskussion kam auch zur Sprache, dafs die Höhe der angewandten Temperatur oft Einflufs auf das Ergebnis habe und auch dem Wasserstoff zu seiner Einwirkung eine gewisse Zeit gewährt werden müsse. Wald hat mit dem Apparat in Übereinstimmung mit Ledeburs Veröffentlichungen gefunden, dafs der Sauerstoffgehalt überblasener Chargen etwa 0,25 % beträgt.

Professor Schiffner-Freiberg sprach über:

Pyritisches Schmelzen im Konverter.

Das Verfahren ist ganz neu und wird bisher nur in Sulityèlma bei Bodö in Norwegen (nördlich Gellivara) angewandt. Man schmilzt in einem Konverter auf Kupferstein mit 45 bis 50 % Kupfer, der dann, übergeführt in einen zweiten Konverter, auf Schwarzkupfer verblasen wird. Das Blasen auf Stein geschieht in einem Konverter (Abbildung 2), der unten stark zusammengezogen ist, um die Reaktionen und damit die hohe Temperatur auf einen kleinen Raum

* Es wäre erwünscht, wenn der Vortragende diesen Einwand besonders bei der jedenfalls in Aussicht genommenen ausführlichen Beschreibung des Apparates berücksichtigen würde.

zu beschränken. Im Schachtofen ließe sich eine solche Zusammenziehung wegen der Versetzungen nicht durchführen. Der chemische Vorgang wird ohne Brennmaterial, also ausschließlich durch die Oxydationswärme des Schwefels und Eisens, durchgeführt. Anfangs wird schwach geblasen, dann stärker, bis über 1 Atm., nachdem die Steinbildung begonnen hat. Der Konverter faßt 7 t Stein, die Charge dauert 4½ Stunden, in 1 Stunde werden 5500 kg Beschickung verschmolzen. Die Konverterauskleidung besteht aus Magnesit. Der Wind ist nicht vorgewärmt und tritt durch 18 Düsen, die durch eiserne Rohre gebildet werden, ein. Das Gebläse braucht 85 P. S. Die Schlacke hat mindestens 1 % Kupfer und soll neuerdings noch im Flammofen auf Kupfer verarbeitet werden. Zu Beginn des Blasens müssen einige Koksstücke vor die Düsen gelegt werden, um ein Filter gegen leichtflüssige Schlacke und Stein zu bilden. Das Verfahren ist da geboten, wo der Brennstoff teuer, Kraft billig und Rauchschäden belanglos sind. Auch für Nickel ist das Verfahren geeignet. Es wird ein Nickelstein mit 80 % Nickel erblasen.

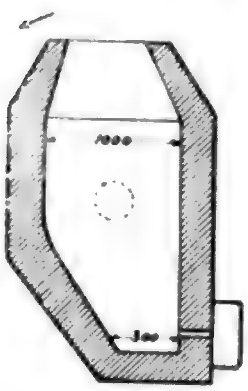


Abbildung 2.
Konverter zum Verschmelzen von Pyrit.

Dr. Wilhelm Buddäus-Szolmolnokhutta (Ober-Ungarn) hielt einen Vortrag über:

Praktische Erfahrungen in der Herstellung von Schwefelwasserstoff aus Röstgasen und die Unschädlichmachung der Flammofenröstgase unter Gewinnung von Schwefel.

Das hauptsächlich für Bleihütten erdachte Verfahren bezweckt die Vermeidung von Rauchschäden, unter Schwefelgewinnung, gegebenenfalls auch unter Verwendung des Schwefelwasserstoffs zum Ausfällen von Metallen aus Lösungen (Kupfer). Es wird dies durch Einführung der Gase in einen Generator erreicht $5\ SO_2 + 5\ H_2O + 9\ C = 5\ H_2S + 6\ CO_2 + 3\ CO$.

Der Vortragende entwickelte die Vorgänge kalorimetrisch und zeigte, daß bei geeigneter Generatorführung (bei reichlicher Kohlensäureentwicklung) theoretisch ein Wärmegewinn im Generator erfolgt. Die Gase sollen, nachdem sie in derselben Weise wie in Gasanstalten vom Schwefelwasserstoff befreit worden sind, zu Heizzwecken benutzt werden. Die mit Schwefeleisen angereicherte Reinigungsmasse wird in bekannter Weise auf Schwefel verarbeitet.

Bergdirektor Spirek-Santa Fiora behandelte:

Die Fortschritte im Quecksilberhüttenwesen.

Anfang der achtziger Jahre ist in Idria ein Schüttröstofen von Cermale und Spirek gebaut worden, der nunmehr überall Eingang gefunden hat. Der Vortragende hat in Almaden und anderen Orten solche Öfen gebaut und ist neuerdings auch in gleichem Sinne für Kalifornien verpflichtet worden.

Dieser Ofen ist an die Stelle der alten Fortschaufelungsöfen getreten, hat eine fünffache Leistung bei Bedienung durch zwei Mann, gegen sechs bei den alten Öfen. Weiterhin hat er den Vorteil der Brennmaterialersparnis und ist vollständig gegen das Entweichen von Quecksilberdämpfen und die damit verbundene Gefahr für die Gesundheit gesichert. Mit Hilfe dieses Ofens kann man noch mit Vorteil Quecksilbererze bei nur 2 % Quecksilber verhütten, wenn nur nicht ihr Gestehungspreis 17 Fr. f. d. Tonne überschreitet. Alle Erze unter 35 mm Korngröße werden in diesem Ofen verarbeitet. Der Ofen setzt 30 bis 60 t Erze in 24 Stunden durch. Er erinnert an den Hasencleverschen Röstofen, ist aber ganz eigenartig ausgebildet (siehe Abbildung 3). Der Abstand *a* ist einstellbar. Man kann von außen her das selbsttätige Niedergleiten des Erzes regulieren (Schauöffnungen *b*). Unten ist der Ofen gepanzert und auf Säulen gestellt,

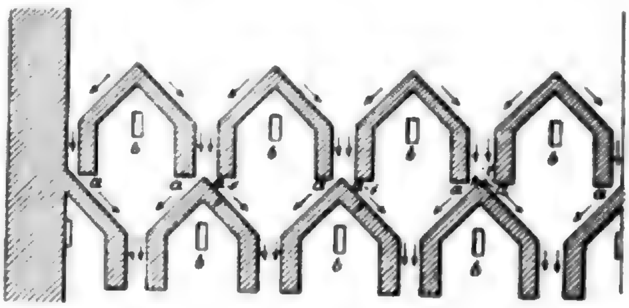


Abbildung 3.
Quecksilbererzschüttröstofen von Cermale und Spirek.

um die früher unausbleiblichen Verluste durch Einsickern des Quecksilbers in die Fundamente zu vermeiden. Der untere Teil des Ofens dient zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Die Quecksilberdämpfe verlassen den Ofen mit 200°. Es ist eine Kondensation nicht zu befürchten, weil die den Quecksilberdämpfen beigemischten Bitumengase ein Zusammenschließen der Quecksilbertropfen verhindern.

Die Kondensatoranlage, in der ein Zwischenprodukt, die „Stupp", erzeugt wird, arbeitet unter einem Vacuum von etwa 30 mm Wassersäule, das durch Einschaltung eines Ventilators erzeugt wird. Die Verarbeitung der Stupp geschieht unter Zugabe von gelöschtem Kalk in einer Mühle auf mechanischem Wege.

Den Cermale-Spirekofen hat man auch mit Erfolg beim Rösten behufs elektromagnetischer Aufbereitung zur Scheidung von Zinkblende benutzt. Die Regelung des Luftzutritts ist an jeder Stelle des Ofens leicht zu bewerkstelligen. Es wird dann in zwei Etagen gearbeitet: in der oberen wird totgeröstet, in der unteren unter Beimengung auf Kohle zurückreduziert. In einem Falle dient der Ofen auch zum Rösten zinkischer Erze. Im Winter werden dann die quecksilberführenden Erzpartien angefahren und der Ofen auf Quecksilbergewinnung betrieben, im Sommer wird er als gewöhnlicher Röstofen betrieben.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Kohlen- und Eisenindustrie in Bayern im Jahre 1902.

Die Förderung von Kohle und Eisenerz im Jahre 1902 stellte sich auf:

	Betriebene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Anzahl der Arbeiter
1. Stein- u. Pechkohlen . . .	13	1 102 230,440	12 552 415	7 365
2. Braunkohlen .	8	26 429,000	100 295	135
3. Eisenerze . .	22	157 374,720	746 986	737

Die Eisenhütten lieferten:

Erzeugnisse	Betriebene Werke	Menge in Tonnen	Wert in Mark	Anzahl der Arbeiter
1. Gufseisen:				
Roheisen in Gänzen u. Masseln	3	83 122,568	4 346 874	460
Gufswaren:				
I. Schmelzung	1	55,876	7 230	—
II. Schmelzung	94	81 874,227	16 353 062	6 064
2. Schmiedeeisen:				
Stabeisen . . .	10	38 428,768	4 754 281	1 237
Eisendraht . . .	(1)	17 664,500	1 895 072	—
Flufseisen und Stahl	3	115 354,115	13 322 637	1 676
Zusammen . .	111	336 500,054	40 679 156	9 437

(Nach „Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen“ vom 4. Juli 1903.)

Deutsch-Südwestafrikas mineralische Bodenschätze.

Nach einem Bericht von Bergassessor Macco in der „Deutschen Kolonialzeitung“ vom 4. Juni 1903 ist im ganzen Schutzgebiet erst eine Gegend bekannt, wo wirklich geschlossene Erzlager von Bedeutung nachgewiesen worden sind: Der Bezirk, der gemeinhin nach den Otavi-Gruben bezeichnet wird. Allein gerade die beiden Erzvorkommen bei Grofs- und Klein-Otavi haben sich bei näherer Untersuchung nicht als sonderlich befriedigend erwiesen. Von den beiden führt zwar die eine Lagerstätte, bei Asis, aufserordentlich reiche Kupfererze, aber soweit bisher bekannt ist, nur von geringer räumlicher Ausdehnung. Dahingegen ist in dem nördlichsten Vorkommen dieser Gegend, der Tsumeb-Grube, durch mehrere bis zu fast 50 m Teufe herabreichende Schächte und durch ein weitläufiges Streckensystem auf zwei Sohlen eine geschlossene Erzmenge einstweilen auf rund 170 m Länge und in wechselnder bis zu 20 m gehender Mächtigkeit festgestellt worden. In dem solchergestalt aufgeschlossenen Teile des Vorkommens stehen nach den anscheinend sehr sorgfältigen Untersuchungen von C. James nicht weniger als 300 000 t eines Erzes mit einem Durchschnittsgehalt von 12,61 % Kupfer und 25,29 % Blei an. Von weniger reichem Erze mit einem Durchschnittsgehalt von rund 3 % Kupfer und 4,37 % Blei sind daneben rund 190 000 t aufgeschlossen. Durch den in jüngster Zeit gefafsten Beschlufs, eine Eisenbahn von Swakopmund den Khan Rivier entlang nach dem Otavi-Gebiete zu führen, und durch die zu diesem Zwecke soeben erfolgte Erhöhung des Gesellschaftskapitals von 1 auf 20 Millionen Mark hat die Otavi-Grubengesellschaft die Absicht bekundet, den Abbau in der Tsumeb-Grube schon in Bälde beginnen zu wollen.

Ein weiteres Vorkommen von wirtschaftlicher Bedeutung bildet anscheinend der in unmittelbarer Nähe der Eisenbahn Swakopmund—Windhoek aufgefundene Dolomitmarmor. Endlich soll nach den Untersuchungen von Professor Dr. Scheibe Aussicht vorhanden sein, in dem genannten Schutzgebiet bei Gibeon und Bersaba Diamanten zu finden.

Selbstentkohlung von Stahl.

Über Selbstentkohlung von Stahl hat G. Belloc der Pariser Akademie* folgende Mitteilung unterbreitet:

Bekanntlich entkohlt sich oder verbrennt Stahl, wenn er dauernd in einer über 800° liegenden Temperatur erhalten wird, und lassen sich die verschiedenen Phasen dieser Entkohlung mittels eines thermo-elektrischen Elements aus hartem Stahl und Platin leicht verfolgen. Konstruiert man die thermo-elektrischen Diagramme, welche man bei stufenweiser Verlängerung der Erwärmungsperioden erhält, so findet man, dafs sich dieselben nicht decken und dafs sich das für den Punkt a₃ charakteristische Maximum allmählich verschiebt und nacheinander die verschiedenen Lagen einnimmt, welche den verschiedenartigen Stählen vom härtesten bis zum weichsten entsprechen; das erhitzte Ende verhält sich wie weiches Eisen. Belloc hat sich nun die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, ob diese Entkohlung jedesmal bei andauernder Erhitzung auf über 800° eintritt und von der Beschaffenheit der den Stahl umgebenden Atmosphäre unabhängig ist. Zu diesem Zwecke stellte er Versuche an, einerseits mit einem Bündel von Draht aus hartem Stahl, das in eine äufserlich erhitzte Porzellanröhre eingeschlossen war, anderseits mit einer Spirale des gleichen Stahls, die inmitten eines langhalsigen Ballons durch einen elektrischen Strom zum Erglühen gebracht werden konnte; in der Röhre oder im Ballon circulierte ein Strom von reinem und trocknem Gase derjenigen Art, deren Einflufs geprüft werden sollte. In welcher Weise man nun auch die Erhitzung ausführte und welches Gas man für die Umgebung des Stahldrahtes wählte, das Ergebnis war immer dasselbe, es fand nämlich stets eine Entkohlung statt, die sogar innerhalb von Wasserstoffgas erfolgte. Erhitzte man mittels des elektrischen Stromes und verband dabei den Ballon mit einer (Sprengelschen) Luftpumpe, so trat noch die Entkohlung ein, wenn man die Spirale in einer Luftleere von 0,01 mm plötzlich auf Weifsglut brachte, zugleich überzog sich die Ballonwand mit einem reichlichen schwarzen spiegelnden Niederschlage von verflüchtigtem Eisen. Also liefert die plötzliche Erhitzung einer Spirale von hartem Stahl im luftleeren Raum ein weiches, grau angelaufenes Metall, das unempfindlich für Härtung ist. Ein anderes Ergebnis erhält man jedoch bei langsamer Erhitzung. Bringt man die Spirale zunächst auf beginnende Rotglut und erhält sie auf dieser Temperatur 20 Stunden lang, steigert man dann die Hitze schrittweise bis zur hellen Kirschrotglut, so erhält man zunächst einen reichlichen Eisenniederschlag, dann aber,

* „Comptes rendus“ vom 25. Februar 1903.

nach Verlauf einer mit der Schnelligkeit der Erhitzung veränderlichen Zeit, zerbricht die Spirale plötzlich in mehrere Stücke, deren Zahl um so gröfser ist, je länger man zuvor die Rotglut unterhalten hatte. Nach Zerlegung des Apparates findet man ein sprödes, brüchiges, wie Platin glänzendes Metall vor, das sich wie Stahlgufs verhält. Also verhindert die vorausgehende Erwärmung auf 550°, welche die Austreibung der eingeschlossenen Gase bewirkt, die Entkohlung bei nachfolgender Erhitzung auf mehr als 800°. Die Entkohlung ist demnach bedingt durch die Gegenwart eingeschlossener Gase, welche sie hervorrufen. Fehlen letztere, so gibt es keine Entkohlung, dagegen verbindet sich, wegen der sekundären Erscheinung der Verflüchtigung des Eisens, der rückständige Kohlenstoff mit dem verbleibenden Stahle, womit eine Überkohlung eintreten mufs. Um diese Tatsache nachzuweisen, ging Belloc von einem halbharten Stahle (mit 0,6 % Kohlenstoff) aus und erhielt auf diesem Wege einen Stahl von Härtungssprödigkeit, während derselbe Draht, jenem Experimente nicht unterworfen, sich gehärtet als halbhart erwies; um Überkohlung zu erzielen, ist es aber nötig, die Erwärmung auf beginnende Rotglut 60 Stunden und die auf Hellkirschrot gut 10 Stunden andauern zu lassen, denn bei beschleunigterem Verfahren erhält man einfache Entkohlung. *O. L.*

Erzeugung von Roheisen für schmiedbaren Gufs im Schwartzschen Ofen.

Auf den Werken der Hawley Down Draft Furnace Company wurden kürzlich in Gegenwart verschiedener Mitglieder der American Foundrymen's Association einige Versuche angestellt, Eisen für schmiedbaren Gufs im Schwartzschen Ofen* herzustellen. Die Versuchscharge bestand aus 270 kg Holzkohlenroheisen (welches wegen seines niedrigen Siliciumgehaltes gewählt wurde), 146 kg Koksroheisen und 34 kg Schrott. Das Roheisen hatte folgende Zusammensetzung:

	Holzkohlen-roheisen	Koks-roheisen
Silicium	0,89	1,05
Graphit	3,06	3,00
Gebundener Kohlenstoff	0,65	1,18
Phosphor	0,283	0,045
Schwefel	0,018	0,022
Mangan	0,69	0,17

Die Beschickung wurde kalt in den von der vorigen Charge noch heifsen Ofen aufgegeben. Man begann das Schmelzen mit einer Windpressung von 0,11 kg/qcm und erhöhte dieselbe nach einer Stunde auf 0,14 kg/qcm. Das Schmelzen dauerte 1 Stunde 35 Minuten, worauf der Ofen gekippt und der Inhalt in eine Giefspfanne ausgegossen wurde. Der Abbrand betrug 27 kg oder 6 %, ein Frischen des Eisens hatte nur in sehr geringem Mafse stattgefunden.

Wie in der Quelle berichtet wird, hat der Schwartzsche Ofen in den Vereinigten Staaten eine ziemliche Verbreitung für die Herstellung von Gufswaren aus Messing und anderen Legierungen erlangt, auch soll er in England und Belgien eingeführt sein. Er soll besonders in solchen Fällen gute Dienste leisten, wo es darauf ankommt, einen von schädlichen Bestandteilen möglichst freien Brennstoff zu benutzen und eine genaue Regulierung der Hitze zu erzielen. Die Erbauer des Ofens glauben auch, dafs derselbe sich für die Erzeugung von Eisen- und Stahlgufs eignet.

(Nach „The Iron Age" vom 12. März und 18. Juni 1903.)

* „Stahl und Eisen" 1902, Nr. 10 S. 550.

Königlich Geologische Landesanstalt in Berlin.

Nach dem Tätigkeits-Bericht der Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1902 ist die bisher übliche Teilung der Arbeiten in geologische Aufnahmen im Gebirgslande und geologisch-agronomische Aufnahmen im Norddeutschen Tieflande aufgegeben worden, weil dieselbe in einer den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Weise nicht länger durchzuführen ist. Einerseits enthalten zahlreiche Mefstischblätter an den Gebirgsrändern flaches, geologisch-agronomisch zu bearbeitendes Gebiet neben gebirgigem, nur geologisch zu bearbeitendem Gelände, anderseits wird gegenwärtig vielfach in Gebieten, die nicht mehr zum grofsen Norddeutschen Tieflande gehören, sondern zwischen den Mitteldeutschen Bergländern liegen, geologisch-agronomisch kartiert, wenn die Bodenverhältnisse eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung zulassen und damit ein besonderes Interesse für die Kenntnis des landwirtschaftlich nutzbaren Untergrundes erwecken. Die Revisionen im Gebirgslande führte Geh. Bergrat Professor Dr. Beyschlag, die im Tieflande Geheimer Bergrat Professor Dr. Wahnschaffe, zum Teil in Gemeinschaft mit dem Erstgenannten, aus.

Versicherung von Maschinen gegen Unfall.

Laut veröffentlichtem Prospekt beabsichtigt die Stuttgarter Mit- und Rückversicherungs-Aktiengesellschaft, Maschinenanlagen gegen Elementarereignisse und gegen Beschädigung durch Ungeschicklichkeit und Fahrlässigkeit der Arbeiter, sowie durch Böswilligkeit Dritter unter Versicherungsschutz zu nehmen; ferner sollen auch solche Unfälle in die Versicherung einbezogen werden, die infolge von Gufs- und Materialfehlern nach abgelaufener Garantiezeit sich ereignen. Endlich sei noch erwähnt, dafs sich die Versicherung nicht blofs auf Maschinen, sondern auch auf Apparate, Transmissionen, Riemen, Draht-, Rohr- und Kabelleitungen, Stau-, Wehr- und Schleusenanlagen, sowie auf Fundamente, Einmauerungen u. s. w. erstreckt.

Bessemer-Gedächtnisstiftung.

Um die grofsen Verdienste Henry Bessemers um die Entwicklung der Industrie durch eine seinem Andenken gewidmete Stiftung zu ehren, hat sich in London unter Vorsitz von Sir William H. Preece ein Committee gebildet, dem neben einigen höheren Beamten des Unterrichtswesens hervorragende Industrielle angehören.

In der am 21. Juni in London abgehaltenen ersten Sitzung sprach sich der Vorsitzende über den Zweck dieser Stiftung wie folgt aus: Die Stiftung soll dazu dienen, in London eine wohlausgerüstete Lehr- und Untersuchungsanstalt, nach dem Vorbild der Charlottenburger, ins Leben zu rufen, in der Studierende des Berg- und Hüttenfaches einen gründlichen Unterricht empfangen und hüttenmännische Versuche und Untersuchungen in gröfserem Mafsstabe von Ingenieuren und anderen Personen durchgeführt werden können. Auf diese Weise würde fortgeschrittenen Studenten eine Gelegenheit zur Erwerbung praktischer Kenntnisse und zur Ausführung von Originaluntersuchungen geboten, wie sie schwierig auf anderem Wege zu erlangen sei. Der zweite Zweck der Stiftung sei die Errichtung von Stipendien für solche Studierende, die nach Vollendung ihrer Studien einen praktischen Kursus in London oder einem der grofsen hüttenmännischen Mittelpunkte absolvieren wollten.

(„The Mining Journal", 4. Juli 1903.)

Bücherschau.

Grundzüge der Siderologie. Für Hüttenleute, Maschinenbauer u. s. w. sowie zur Benutzung beim Unterrichte bearbeitet. Von Hanns Freiherr v. Jüptner. Zweiter Teil. Mit XXII Tafeln und 16 Abbildungen im Text. Leipzig, Arthur Felix.

Der zweite Teil der Siderologie behandelt den Einflufs der thermischen Behandlung und der Bearbeitung von Eisenlegierungen auf ihre Konstitution; die physikalischen Eigenschaften in ihrem Zusammenhange mit der chemischen Zusammensetzung, dem morphologischen Gefüge und der thermischen und mechanischen Bearbeitung; sowie die Beziehungen zwischen Konstitution, Bearbeitung und mechanischen Eigenschaften. Er schliefst sich programmgemäfs an den ersten Band an, bei dessen Erscheinen wir dem Jüptnerschen Werke bereits eine ausführliche Besprechung gewidmet haben.

American Standard Specifications for Steel. Von Albert Ladd Colby, South Bethlehem, Pa. Preis 4,60 *M*.

Das in zweiter Auflage vorliegende Büchlein enthält in übersichtlicher Zusammenstellung die im August 1901 von der Amerikanischen Abteilung der „Internationalen Vereinigung für Materialprüfung" für die Lieferung von Eisen und Stahl angenommenen Vorschriften, und zwar sind zunächst die allgemeinen Vorschriften, betreffend Herstellungsverfahren, chemische und physikalische Eigenschaften, Probestäbe, Prüfungsmethoden u. s. w., und im Anschlufs daran die für die verschiedenen Erzeugnisse aufgestellten Abnahme-Bedingungen angeführt. Als Einleitung ist eine kurze Darstellung der Entstehungsgeschichte dieser amerikanischen Vorschriften vorausgeschickt.

Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 1853 bis 1902 (Band 1 bis 50) der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preufsischen Staate. Berlin. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Gropiussche Buch- und Kunsthandlung. Preis 7,50 *M*.

Die verdienstvolle Arbeit zerfällt in zwei Hauptteile; in dem ersten ist der Inhalt der fünfzig Bände alphabetisch, in dem zweiten systematisch geordnet. Das alphabetische Inhaltsverzeichnis umfafst: Die technischen Abhandlungen; ein Sachverzeichnis; die in der Zeitschrift besprochenen Bücher; statistische und technische Mitteilungen. Der Schwerpunkt wurde mit Recht auf das Sachverzeichnis gelegt, das, mit grofsem Fleifs zusammengestellt, kaum jemals versagen wird. Das systematische Inhaltsverzeichnis enthält in einer Reihe von Unterabteilungen: 1. Gesetze, Verordnungen, Ministerialerlasse, Verfügungen u. s. w; 2. nach Ausland und Inland voneinander geschieden und darunter wieder sachlich getrennt die Abhandlungen des technischen Teiles der Zeitschrift. Das gesamte Verzeichnis zählt über 250 Seiten, von denen mehr als die Hälfte auf das Sachverzeichnis entfällt. Voraussetzung für eine erspriefsliche und rasche Benutzung des Werkes ist natürlich, dafs der Suchende sich zunächst mit der allgemeinen Anordnung desselben einigermafsen vertraut macht.

Krankenversicherungsgesetz in der Fassung der Novelle vom 25. Mai 1903 nebst Hilfskassengesetz vom 7. April 1876, den noch geltenden Bestimmungen des Gesetzes vom 5. Mai 1886, betr. die Unfall- und Krankenversicherung der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen, und *Invalidenversicherungsgesetz* in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1899. Textausgabe mit Einleitung und alphabetischem Register. München 1903, C. H. Becksche Verlagshandlung (Oskar Beck). Geb. 1,50 *M*.

Mit rühmenswerter Schnelligkeit ist diese Ausgabe der Novelle zum Krankenversicherungsgesetz, die bekanntlich erst am 25. Mai ds. Js. ausgefertigt wurde, erschienen und wird allen denen willkommen sein, die sich vor ihrem Inkrafttreten (1. Januar 1904) über sie unterrichten wollen. Das Sachregister ist gut gearbeitet, die Ausstattung eine vornehme. *Dr. W. Beumer.*

Aufserdem ging der Redaktion zu:

Dr. jur. G. Rohmer, *Das Kinderschutzgesetz.* Reichsgesetz vom 30. März 1903, betr. Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben. München 1903, C. H. Becksche Verlagshandlung (Oskar Beck). Geb. 1,20 *M*.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai und Juni.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie im zweiten Vierteljahr 1903 gestaltete sich im Vergleich zu der im ersten Vierteljahr insofern günstiger, als der Beschäftigungsgrad durchweg zunahm. Jedoch ist die von uns im vorigen Bericht ausgesprochene Hoffnung, dafs bei Deckung des späteren Bedarfs der Verbraucher und Händler die Werke lohnendere Arbeit als bisher finden würden, nicht in Erfüllung gegangen; denn die Preisgestaltung war im ganzen und grofsen eine unerfreuliche, weil das Vertrauen in eine andauernde Besserung sich nicht allgemein genug befestigte und die früheren grofsen Spekulationskäufe noch immer auf den einheimischen Markt drückten. Dies liefs eine ganz zuversichtliche Stimmung noch nicht aufkommen. Hinzu kamen die Nachrichten über eine Abschwächung des amerikanischen Markts, so dafs ein Nachlassen der

bisherigen Bezüge hauptsächlich in Roheisen und Halbzeug befürchtet wurde.

Dank der früher getätigten bedeutenden Abschlüsse aber, auf die die Abrufungen in befriedigendem Mafse erfolgten, waren und sind die Werke für die nächste Zeit noch gut beschäftigt.

Der Kohlen- und namentlich der Koksmarkt lag im ganzen Vierteljahr günstig, so dafs im letzten Monat kaum noch Feierschichten vorgekommen sind und das Vierteljahr eine bedeutend höhere Forderung zeigt, als der gleiche Zeitraum des Vorjahres. Hauptsächlich beruht dies auf der gesteigerten Koksproduktion. Während im zweiten Vierteljahr des Vorjahres eine Einschränkung der Koksproduktion von 28,7 % bestand, war sie dieses Jahr auf wenige Prozent herabgesunken, so dafs nicht nur alle Öfen voll betrieben, sondern auch die aufgehäuften Koksvorräte verladen werden konnten. Infolge der regeren Kokserzeugung fehlte es vielfach an Kokskohle für die Hüttenwerke und mufsten gröbere Nüsse gemahlen werden.

Der gute Wasserstand des Rheines ermöglichte auf- und abwärts einen flotten Versand.

Was den Erzmarkt betrifft, so war die Nachfrage nach Spateisenstein im zweiten Quartal eine lebhafte; auch der Versand hat wesentlich zugenommen, und es sind Vorräte auf den Gruben nicht mehr vorhanden. Die gesamte Förderung des dritten Quartals ist zu den erhöhten Preisen verkauft: gerösteter Spat ist um 10 ℳ für 10 t und Rohspat um 5 ℳ erhöht worden. Auch Abschlüsse zur Lieferung im vierten Quartal sind bereits getätigt.

Auch die Abfuhr von Nassauer Roteisenstein war befriedigend und es lagern auf den Gruben nur geringe Vorräte. Die um 10 ℳ erhöhten Preise sind von den Hüttenwerken für Lieferungen im nächsten Vierteljahr bewilligt.

Im Roheisengeschäft ist eine wesentliche Änderung nicht eingetreten. Mit Ausnahme von Giefsereiroheisen Nr. III, dessen Preis um 2 ℳ f. d. Tonne erhöht worden ist, sind die Preise für die anderen Sorten Giefsereiroheisen nicht verändert worden. Die Abrufungen, namentlich in Giefsereiroheisen, waren befriedigend, und es sind nennenswerte Vorräte auf den Hochofenwerken nicht mehr vorhanden.

Die lebhafte Nachfrage auf dem Stabeisenmarkt erfuhr einen merkbaren Rückgang, und es wurden in den letzten drei Monaten nur die notwendigsten Neuabschlüsse getätigt. Dagegen gingen die Spezifikationen auf die bestehenden älteren Abschlüsse gut ein, so dafs die Werke in diesem Artikel hinreichend beschäftigt waren. Leider konnten sich aber die ohnehin ungenügenden Preise bei der geringeren Nachfrage nicht erholen, sondern hatten eher eine weichende Tendenz, so dafs namentlich die Walzwerke, welche das Material in Form von Roheisen oder Halbzeug zu kaufen genötigt sind, bedauerlicherweise durchweg unter den Selbstkosten arbeiteten.

Walzdraht fand, wie alljährlich in den Frühjahrsmonaten, vermöge des durch die Bautätigkeit eintretenden erhöhten Bedarfs guten Absatz. Leider sind die Preiserlöse ganz unlohnend geworden, so dafs die meisten Werke ihre Selbstkosten nicht mehr erreichten und mit Verlust gearbeitet haben.

Der Absatz in Grobblech beschränkte sich im allgemeinen auf den unmittelbar vorliegenden Bedarf, und die Werke waren zumeist nicht ausreichend beschäftigt. In Material für Lokomotiven, Kessel und Behälter kamen einige gröfsere Aufträge herein, während in Schiffbaumaterial verhaltnismäfsig wenig bestellt wurde.

Auf dem Feinblechmarkt blieb die Absatzentwicklung hinter den zu Anfang des Jahres gehegten und nach den damaligen Erscheinungen begründeten Erwartungen zurück. Die am Anfang des Berichtsvierteljahrs etwas bessere Lage bröckelte im Verlauf der letzten Monate in bedauerlicher Weise ab und litt namentlich unter den unzureichenden Verkaufspreisen.

In Eisenbahnmaterial blieb die Beschäftigung der Werke eine befriedigende, da die Aufträge in genügendem Mafs eingingen.

Die Nachfrage nach gufseisernen Röhren war in den Monaten April, Mai und Juni sowohl im Inlande wie auch im Auslande nicht so belebt, wie zu derselben Zeit des vorhergehenden Jahres; infolgedessen war der Absatz geringer und die Fabrikation konnte nicht auf der wünschenswerten Höhe erhalten werden.

In Maschinen ist die Nachfrage während der Berichtsmonate eine allgemein befriedigende noch nicht geworden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,70	10,70	10,70
Geröst. Spateisenstein .	15,00	15,00	15,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .		—	—
Roheisen: Giefsereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	65,00	65,00	65,00
„ III . . .	64,00	64,00	64,00
Hämatit . . .	67,50	67,50	67,50
Bessemer ab Hütte . .	—	—	—
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	56,00	56,00	56,00
Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	67,00	67,00	67,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs- . .	120,00	120,00	120,00
„ Flufs-	107,50-110,00	107,50-110,00	107,50-110,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach . .	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150,00	150,00	150,00
„ secunda . . .	125,00	125,00	125,00
„ dünne	137,50	137,50	139,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk etwa	130,00	130,00	130,00
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Das abgelaufene Vierteljahr hat nur zum Teil die Erwartungen zu erfüllen vermocht, welche man an den Umschwung der allgemeinen Stimmung zur Besserung, mit welcher das neue Jahr einsetzte, zu knüpfen geneigt war. Zwar bewegte sich die allgemeine Nachfrage und der Absatz im ersten Drittel dieses Quartals noch in aufsteigender Linie, der weitere Verlauf brachte indessen eine merkliche Abschwächung, die in einer reservierten Haltung seitens

der Käufer zum Ausdruck kam. Die von Amerika ausgehenden beunruhigenden Nachrichten haben nicht zum wenigsten zu dieser Stagnation beigetragen, doch glaubt man erwarten zu dürfen, dafs die noch nicht abgeschlossene Aufnahmefähigkeit Amerikas, welche bisher den deutschen Markt in Roheisen und Halbzeug wesentlich entlastete, nach Abwicklung der alten noch laufenden Schlüsse wieder zu einer Belebung des Marktes führen wird.

Kohlen. Das zweite Vierteljahr war für das oberschlesische Kohlengeschäft wenig günstig. Der April stand unter dem Zeichen der Geschäftsunlust, aufserdem wurde der Absatz durch die Schneeverwehungen sehr empfindlich beeinträchtigt. Im Mai hob sich das Geschäft ganz allmählich, aber erst im Juni entwickelte es sich zur Zufriedenheit. Der Kohlenversand zur Hauptbahn betrug:

im II. Vierteljahr	1903	3 855 470 t
„ I. „	1903	4 178 210 t
„ II. „	1902	3 924 560 t

verminderte sich demnach im Berichtsquartal um 7,7 % gegenüber dem Vorquartal und um 1,7 % gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres. Die Belebung des Geschäfts im Juni läfst hoffen, dafs der Absatz im weiteren Verlauf des Sommers sich befriedigend gestalten und die Höhe des Vorjahres erreichen wird. Die auf den meisten Gruben angesammelten Bestände — vorwiegend kleine Sortimente — konnten bisher nur in geringem Umfang abgestofsen werden.

Auf dem Koksmarkt hat zwar der Absatz für industrielle Zwecke keine Einbufse erlitten, jedoch mufste teilweise die Produktion eine Einschränkung erfahren, um weiteren Bestandsansammlungen vorzubeugen. Die Preise vermochten sich auf dem bisherigen Niveau zu halten. Die Nebenerzeugnisse der Koksindustrie fanden guten Absatz zu befriedigenden Preisen.

Erzmarkt. Der Erzmarkt bewegte sich in normalen Bahnen. Die Abfuhr von oberschlesischen Brauneisenerzen nach den Hochofenwerken des Reviers war ziemlich umfangreich, wurde aber durch das andauernde Regenwetter häufig gestört. Die Zufuhr ausländischer Erze nahm namentlich im Mai stark zu. Südrussische Roteisensteine wurden in grofsen Mengen in Oberschlesien eingeführt, da sie den schwedischen Magneteisensteinen, ihrer Qualität und des billigeren Preises wegen, vielfach vorgezogen werden.

Roheisen. Die Lage des allgemeinen Marktes äufserte sich entsprechend auch auf dem Roheisenmarkte. Dem lebhafteren Absatz und der gröfseren Kauflust in der ersten Hälfte des Vierteljahrs, die nicht nur einen schlanken Absatz der Erzeugung, sondern auch einen teilweisen Verbrauch der vorhandenen Bestände ermöglichte, folgte in der zweiten Hälfte eine Abschwächung. Das Syndikat sah sich veranlafst, um der Produktion einen gröfseren Abgang zu verschaffen, den Absatz in entfernteren Gebieten zu suchen; die erreichten Durchschnittserlöse blieben noch unbefriedigend und nicht gewinnbringend.

Stabeisen. Die für das erste Vierteljahr gemeldete Besserung im Stabeisengeschäft hat zwar in der Berichtszeit etwas nachgelassen, indessen konnte die Beschäftigung der Walzwerke im allgemeinen als befriedigend bezeichnet werden. Die Feinstrecken waren durchweg gut besetzt und wurden Lieferfristen von 4 bis 5 Wochen beansprucht; die Beschäftigung der Mittelstrecken war einigermafsen befriedigend, wogegen die Grobstrecken mit Arbeit schlecht versorgt waren. Was die Preise anbelangt, so war eine Besserung nicht zu verzeichnen. Die Stabeisenpreise waren immer noch so niedrig, dafs die Werke durchweg mit Verlust arbeiteten, und ist eine Änderung auch nicht früher zu erwarten, als eine Einigung der deutschen Werke zustande gekommen sein wird, die leider, trotz mehrfacher Anläufe, wieder in weite Ferne gerückt zu sein scheint.

Draht. Die Marktlage kann als eine befriedigende bezeichnet werden. Die Beschäftigung war in der ersten Hälfte des Berichtsquartals ausreichend, liefs jedoch in der zweiten Hälfte nach, während die Preise gegenüber dem Vorquartal fest blieben.

Grobblech. Die Lage auf dem Grobblechmarkte war unverändert schlecht. Weder die mangelhafte Beschäftigung, welche den Werken kaum für die Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit Arbeit bot, noch die äufserst gedrückten Preise konnten eine nennenswerte Besserung erfahren.

Feinblech. Die bereits Ende des ersten Vierteljahres 1903 bei den Feinblechwalzwerken eingetretene bessere Beschäftigung hielt weiter an, insbesondere für Qualitätsmaterial. Nur die Ausfuhr nach Rufsland erfuhr eine wesentliche Abschwächung, während der übrige Auslandsabsatz normal verlief. Unter diesen Umständen vermochten sich auch die Preise zu behaupten.

Eisenbahnmaterial. An Schienen ist der Rest aus dem letzten Vertrage seitens der Eisenbahn abgerufen worden. Oberbaumaterialien kamen nur in ganz belanglosen Mengen zur Vergebung und war demnach die Beschäftigung darin eine völlig unzureichende. Gegen Ende des Vierteljahrs erfolgte eine gröfsere Ausschreibung auf Laschen, Unterlagsplatten u. s. w., deren Ergebnis zunächst abgewartet werden mufs. Die Ablieferung dieser Materialien hat erst vom September d. J. ab zu erfolgen.

Eisengiefserei und Maschinenfabriken. Der Beschäftigungsgrad liefs immer noch sehr zu wünschen übrig und die Verkaufserlöse blieben meist hinter den Gestehungskosten zurück. Nur in Stahlfassongufs konnte von hinreichender Beschäftigung bei auskommenden Preisen die Rede sein. Ende des Berichtsquartals gelang es den Stahlgufswerken des hiesigen Reviers, sich zu vereinigen und einen Oberschlesischen Stahlgufsverband zu schaffen, dem, in Verbindung mit den westlichen Werken, die Gründung des Deutschen Stahlgufsverbandes folgen soll.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	78
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	125
Kesselbleche	140	„	150
Flufseisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	130	„	140
Stahldraht 5,3 mm	—		120

Gleiwitz, den 6. Juli 1903.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Juli 1903.

Im verflossenen Vierteljahr machte der seit ungefähr Mitte März eingetretene Rückgang der Preise langsam weitere Fortschritte bis Ende Mai, als sich hiesiges Nr. 3 auf 46/— für prompte Lieferung stellte und hiesige Warrants auf 45/6 Cassa Käufer. Seit Anfang Juni haben sich dann die Preise wieder langsam gebessert. Das Sinken war die Folge der im März von London ausgehenden starken Verkäufe, und die wiederbeginnende Besserung wurde besonders durch

stete Unterstützung des Warrantmarktes seitens weniger grofser Käufer bewirkt. Es scheint jedoch seit Ende des Vierteljahres diese Anregung auszubleiben. Die Verschiffungen und der Bahnversand erreichten im Juni eine Höhe, wie sie, abgesehen vom letzten März, selten dagewesen ist, und für das Halbjahr mufs man bis auf das erste Semester 1899 zurückgehen, als der Versand rund 678 000 tons betrug gegen 634 000 tons in 1903. Die Vorräte bei den Hochöfen sind noch immer äufserst gering. Zur Bereitstellung grofser Partien für Verschiffung verlangen die Hütten längere Vorbereitungszeit. Noch immer mufs daher auf die Warrantlager zurückgegriffen werden. Die Preise ab Werk wurden daher von den Warrantpreisen sehr beeinflufst. Giefserei-Qualitäten blieben stets sehr knapp, und die Preise behaupteten sich dafür besser als für Puddel- und Hämatit-Eisen; besonders letzteres ist wenig begehrt. Die allgemein gehegte Befürchtung, dafs nach Aufhören der hiesigen Verschiffungen nach Amerika der Absatz stocken würde, ist nicht eingetreten. Es gingen nach den Vereinigten Staaten im ersten Vierteljahre 1903 51 160 tons, im zweiten Vierteljahr 23 900 tons, d. i. ein Ausfall von 27 260 tons. Nach Deutschland und Holland gingen 22 310 tons bezw. 47 641 tons. Damit wäre allein schon die Differenz bis auf 2000 tons ausgeglichen, doch stellt sich das Verhältnis noch bedeutend günstiger unter Hinzuziehung anderer Länder, welche seit Anfang April sämtlich erheblich mehr bezogen als zu Beginn des Jahres. Im ersten Vierteljahr betrugen die Gesamtverschiffungen von Middlesbrough und Nachbarhäfen 296 000 tons, im zweiten 338 000 tons.

Im Cleveland-Distrikt sind gegenwärtig 80 Hochöfen im Betrieb.

Die Einfuhr von Stahlmaterial von Deutschland ist in diesem Bezirk zurückgegangen und es scheint auch, dafs in anderen Artikeln, z. B. Stahlgufs- und Stahlschmiedestücken, der deutsche Import geringer geworden ist. Es läfst sich dies jedoch schwer beurteilen, weil diese Artikel hier nicht direkt eingehen.

Die Walzwerke leiden sehr unter Abnahme der Schiffbauten. Die Preise für Stahlplatten wurden von den kombinierten Werken von £ 6—0—0 auf £ 5—15—0 herabgesetzt, Stahlwinkel kosten £ 5—7—6 bis £ 5—10—0, Eisenbleche £ 6—15—0, Stabeisen £ 6—5—0 f. d. ton ab Werk mit 2½ % Disconto für Cassa.

Die Löhne wurden bei den Hochöfen anfangs April um 3 % herabgesetzt, werden aber jetzt wieder um 1¼ % erhöht, da der Durchschnittsverkaufspreis sich für das zweite Vierteljahr auf 48 sh 4¾ d stellt gegen 47 sh 2¾ d im ersten Vierteljahr. Anfang Mai wurde von den Maschinenarbeitern in Glasgow die Arbeit eingestellt gegen den Beschlufs des Ausschusses. An der Nord-Ost-Küste folgte man diesem Beispiel nicht, sondern wartete die Konferenz in York ab, und folgte der dort getroffenen Vereinbarung auf eine Herabsetzung von 2½ % für Stücklohn und 1/— auf Wochenlohn für die nächsten drei Monate. In Schottland wurde schliefslich die Schwierigkeit überwunden, als der Streiklohn ausblieb.

Die Seefrachten blieben sehr niedrig. Dampfer sind vielfach aufgelegt. Für volle Ladungen Roheisen wird bezahlt nach Hamburg 4/—, Rotterdam 3/6 bis 3/9, Antwerpen 3/9 bis 4/—. Nach Stettin werden ab und zu Teilladungen aufgemacht zu 5/— f. d. ton. Es hält aber sehr schwer, dieselben zusammenzubringen, so dafs die Abfahrten höchst unregelmäfsig erfolgen.

Die Stahlwerke der Aktien-Gesellschaft Dorman Long & Co., welche vor mehreren Jahren mit der Aktien-Gesellschaft Bell Bros. vereinigt wurden, hat jetzt die Aktien-Gesellschaft North Eastern Steel Co. in sich aufgenommen, nachdem letztgenannte wieder einen recht ungünstigen Jahresabschlufs gezeigt. Die Aktieninhaber bekommen neue Anteilscheine in Dorman Long & Co. für einen Teil der nominellen Beträge.

Die Vorräte betrugen:

	Tons
in den öffentlichen Lagern einschl. Connals gewöhnliche Qualitäten am 30. Juni 1903	132 193
Hämatitequalitäten do.	300
Schottland	
in Connals Lagern am 30. Juni 1903 . . .	14 624
Westküste	
in den Warrantlagern bei den Hütten am 30. Juni 1903	19 791

Die Preisschwankungen betrugen:

	April		Mai		Juni	
Middlesbrough Nr. 3 G M B Warrants Cassa Käufer	51/—	47/9	46/9	46/—	46/—	47/6
Middlesbrough G. M. B.	52/1½	47/6½	47/0½	45/6	46/6	46/10
do. Hämatit Warrants	Geringer Vorräte wegen nicht gehandelt.					
Schottische M. N.	56/—	52/4½	51/3	52/9	52/2½	52/9
Cumberland Hämatit .	60/9	58/6	58/2½	57/3	58/—	57/3

Es wurden verschifft vom 1. Januar bis 30. Juni:

1893	469 481 tons	davon 94 502 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1894	494 413 „	„ 98 502 „	
1895	486 923 „	„ 100 603 „	
1896	558 293 „	„ 135 965 „	
1897	644 544 „	„ 185 882 „	
1898	563 229 „	„ 142 584 „	
1899	677 764 „	„ 214 430 „	
1900	614 277 „	„ 304 971 „	
1901	542 996 „	„ 155 125 „	
1902	515 943 „	„ 67 336 „	
1903	633 066 „	„ 69 951 „	

Heutige Preise (8. Juli) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	48/6	f. d. ton netto Cassa ab Werk.
„ „ 3 „ . .	46/6	
„ „ 4 Giefserei . .	46/6	
„ „ 4 Puddel . . .	45/3	
„ Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt	56/6	
Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. Warrants	46/4	f. d. ton netto Cassa Käufer.
„ Hämatite	—	
Schottische M. N.	52/4½	
Cumberland Hämatite Warrants . . .	56/7	

Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.15/—	f. d. ton mit 2½ % Disconto.
Stahlplatten „ „ „	„ 5.15.—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.5/—	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.10/—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.5/—	

Stahlschienen £ 5,10/— netto Cassa.

Die Verschiffungen schliefsen nach Angabe der Firma H. H. Wm. Jacks & Co. Skinninggrove- und die Tees-Häfen ein.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Juni 1903.

Die Spannung, die zu Ende des vorigen Quartals noch auf dem amerikanischen Eisenmarkte vorhanden war, hat inzwischen nachgelassen; die heimische Produktion ist wieder imstande, dem Bedarf voll zu genügen, und wenn in Erfüllung älterer Verpflichtungen die Einfuhr an ausländischem Roheisen und Halbzeug bis jetzt noch angehalten hat, so ist doch auf der andern Seite ein — wenn auch nicht wesentliches — Anwachsen der Vorräte zu verzeichnen; so entsprach die Zunahme der Roheisenvorräte im Monat Mai ziemlich genau der Einfuhr fremden Roheisens im gleichen Monat, und im Juni, für den die betreffenden Zahlen noch nicht vorliegen, dürfte das Verhältnis ein ähnliches werden. Im allgemeinen hat die Einfuhr von Roheisen und Halbzeug

nachgelassen, und neue Abschlüsse mit ausländischen Lieferanten dürften für die nächste Zeit wohl nur in geringem Umfange noch getätigt werden; wie „Iron Age“ zu melden weifs, sind neuerdings sogar verschiedene Posten ausländischen Roheisens von den Importeuren zurückgekauft worden.

In Roheisen herrscht zur Zeit trotz der etwas ermäfsigten Preise seitens der Verbraucher allgemeine Zurückhaltung vor, namentlich decken die Giefsereien ihren nicht unbedeutenden Bedarf immer nur Zug um Zug, ohne auf längere Abschlüsse einzugehen.

Der Markt in Stahlhalbzeug, der zu Beginn des Quartals noch recht lebhaft war, ist inzwischen ruhig geworden; es liegt zwar einige Nachfrage vor, aber die Preise sind niedriger. Ausländische Stahlknüppel werden zu 27,50 bis 28 $ — meist vergeblich — angeboten. In Schienen hat neuerdings, nachdem die United States Steel Corporation den Schienenpreis für 1904 unverändert auf 28 $ festgesetzt hat, eine lebhafte Abschlufstätigkeit Platz gegriffen, so sollen die Westlichen Eisenbahngesellschaften etwa 200000 tons, und die Pennsylvanische Eisenbahn 202000 tons für nächstjährige Lieferung neuerdings abgeschlossen haben. Nach einer Erklärung der Steel Corporation hatte diese schon vorher ihre gesamte Schienenerzeugung bis Ende dieses Jahres fest verschlossen und aufserdem Schienenaufträge von zusammen einer viertel Million tons für 1904 gebucht.

Die Corporation soll nach Zeitungsmeldungen weiter erklärt haben, dafs sie auch Preisänderungen in ihren übrigen Stahlerzeugungen nicht in Betracht gezogen habe; dazu ist zu bemerken, dafs mit Ausnahme von Grobblechen und Konstruktionsmaterial die freien Werke den Hauptanteil an der Erzeugung stellen und bei diesen vorläufig von Abschlüssen für 1904 noch nicht die Rede ist.

Die Lage des Koksmarktes ist zur Zeit unbefriedigend; die Überproduktion drückt auf den Markt und bewirkt ein Nachlassen der Preise. Hochofenkoks notiert 2,75 $, Giefsereikoks 3,25 $ f. d. ton ab Ofen, doch werden diese Preise von aufsenstehenden Werken unterboten. Die Wochenerzeugung im Connellsviller Revier beläuft sich zur Zeit auf etwas über 300000 tons.

Die Preisnotierungen stellten sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1903 Anfang April	1903 Anfang Mai	1903 Anfang Juni	1903 Ende Juni	Ende Juni 1902
	Dollars für die Tonne				
Giefserei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	22,25	21,—	19,50	18,75	22,—
Giefserei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	20,25	19,25	18,25	17,25	21,25
Bessemer-Roheisen (loco Pittsburg)	21,85	20,10	19,85	19,35	21,50
Graues Puddeleisen (loco Pittsburg)	20,75	20,—	19,—	18,50	20,50
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	30,—	31,—	29,—	28,50	32,50
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (Ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,75
Feinbleche Nr. 27. (Ab Pittsburg)	2,65	2,65	2,65	2,65	2,90
Drahtstifte (Ab Pittsburg)	2,—	2,—	2,—	2,—	2,05

Industrielle Rundschau.

Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 29. Juni abgehaltenen Versammlung der Kokereibesitzer wurde zunächst der geschäftliche Bericht vorgetragen, aus dem wir Nachstehendes entnehmen: Im 1. Quartal 1903 betrug der Koksabsatz 2012211 t, was gegen 1902 mit 1459744 t eine Zunahme von 552467 t = 38 % ausmacht. Die Aufbesserung in der Nachfrage nach Koks seitens der Hütten hatte zur Folge, dafs seit Beginn des 2. Quartals eine Erzeugungseinschränkung nicht mehr erforderlich war. Während der einzelnen Monate des 2. Quartals stellte sich der Versand in Koks auf 694352 t im April, 732265 t im Mai und wird auf 710000 t im Juni geschätzt. Hiernach stellt sich der Koksabsatz für das 1. Halbjahr 1903 auf etwa 4148800 t, was gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres eine Zunahme von über 1 Million Tonnen gleich 35 % ausmacht. Es mag dabei erwähnt werden, dafs das 1. Semester 1903 die bisher höchste Absatzmenge des gleichen Zeitraumes 1900 noch um 418000 t gleich 11 % übersteigt. Zur Geschäftslage besagt der Bericht des weiteren, dafs auf den Hütten grofse Vorräte weder an Koks, noch an Roheisen vorhanden sind und die Aussichten für das 3. Quartal daher befriedigend lauten, zumal ungefähr dieselben Mengen, wie für das laufende Quartal, in Koks abgeschlossen sind. Der Bericht erwähnt schliefslich, dafs die günstige Marktlage in Koks es ermöglicht habe, die seit reichlich zwei Jahren aufgeschobene Produktionsvermehrung durch Neubau von Koksöfen wieder freizugeben. Die hierdurch hervorgerufene Steigerung der Beteiligungsziffer wird ab 1. April n. J. die Gesamtmenge auf rund 10 Millionen Tonnen heraufbringen. Die Umlage für das 2. Quartal d. J. wurde mit $5^1/_2$ % nachträglich genehmigt und für das 2. Halbjahr auf 6 % festgesetzt.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

Nach dem Geschäftsbericht konnte durch Aufrechterhaltung fast der gleichen Förderung wie im Jahre 1901 und weil die Selbstkosten sich günstiger gestalteten, ein Gewinn von 2925470,44 ℳ erzielt werden, also nur 75415,63 ℳ weniger als im Vorjahr bei einer Minderförderung von 23850,5 t. Die Kokserzeugung betrug 69828 t und brachte mit der Nebenprodukten-Gewinnungsanlage einen Überschufs von 282431,02 ℳ. Es wurde eine Dividende von $13^1/_3$ % oder 40 ℳ f. d. Aktie verteilt, während dem Amortisationsfonds 1058105,85 ℳ und dem Dispositionsfonds 244000 ℳ überwiesen wurden. Aufserdem sind für Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten 253516,18 ℳ aufgewendet, mit welcher Summe die Selbstkosten belastet sind.

Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft.

Der Betrieb der Anlagen konnte in vollem Umfang erfolgen. Es wurden erzeugt 129126 t Roheisen, 123251 t Koks, 4425 t Teer, 1572 t Ammoniak, 4714698 Stück Mauersteine, 37489 t Zement. Zur Einfuhr seewärts gelangten 377781 t Rohmaterial. Von dem Fürsten von Donnersmarck erwarb die Gesell-

schaft dessen schwedischen Grubenbesitz für 30000 *M*. Die dort gemachten Aufschlüsse haben ein reiches Erzvorkommen ergeben, und da die Gruben für den Erzbezug sehr günstig liegen, so glaubt man, dafs dieser zu sehr mäfsigem Preise erfolgte Erwerb für die Zukunft von grofser Bedeutung sein wird. Im Jahre 1902 wurden durchschnittlich 973 Arbeiter beschäftigt, an welche 1142963,14 *M* an Löhnen gezahlt wurden. Aus dem erzielten Gewinn im Betrage von 877508,15 *M* wurde nach geschehenen Abschreibungen eine Dividende von 5 % verteilt.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft.

Das Kruppsche Direktorium hat bekannt gemacht, dafs die Firma Fried. Krupp laut Eintragung in das Handelsregister am 30. Juni an die Aktiengesellschaft, in Firma „Fried. Krupp, Aktiengesellschaft" übergegangen ist. Sämtliche Rechte und Verpflichtungen der Firma, namentlich auch gegenüber den Beamten und Arbeitern der Werke, sind von der Aktiengesellschaft, welche den Betrieb in der bisherigen Weise fortführen wird, übernommen worden. Den Vorstand der Aktiengesellschaft bildet das bisherige Direktorium der Firma Fried. Krupp. Die stellvertretenden Direktoren der Firma Fried. Krupp sind zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern der Aktiengesellschaft bestellt worden. Ebenso ist den bisherigen Prokuristen und Handlungsbevollmächtigten Prokura bezw. Handlungsvollmacht von der Aktiengesellschaft erteilt worden. Die Bekanntmachung ist unterzeichnet: Friedrich Krupp, Aktiengesellschaft. Das Direktorium: Rötger, Klüpfel.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Von der Königl. Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

Nach dem Ergebnis der Wagengestellung in der bisher verflossenen Zeit des laufenden Jahres, die im Monat Januar, Februar und April die höchsten bis jetzt erreichten Ziffern für Kohlen- und Kokswagen aufwies, läfst sich für den kommenden Herbst, namentlich nach Hinzutritt des Versandes der Zuckerrüben und sonstiger landwirtschaftlicher Erzeugnisse, der Düngemittel u. s. w. erwarten, dafs zeitweise aufserordentlich hohe Anforderungen an den Staatsbahn-Wagenpark werden gestellt werden.

Die Eisenbahnverwaltungen werden alle geeigneten Mafsnahmen treffen, um solchen Anforderungen in vollem Umfange gerecht zu werden, doch ist es notwendig, dafs ihre Bestrebungen auch von den Verkehrtreibenden unterstützt werden.

Es ist hierzu hinsichtlich der Benutzung der offenen Wagen in erster Linie erforderlich, dafs der Hausbedarf an Kohlen u. s. w. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit von Anfang Oktober bis Ende November, während der Rübenernte, in welcher sich in der Regel Mangel an dieser Wagensorte einzustellen pflegt, verschoben wird.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, dafs die grofsen Versendungen an Düngemitteln für die Landwirtschaft nicht auf allzukurze Zeiträume beschränkt, sondern dafs die Lieferungsbestellungen gleichmäfsiger auf das ganze Jahr verteilt werden, so dafs es möglich wird, die erforderlichen Wagen dieser Gattung stets rechtzeitig wieder heranziehen zu können und Mangel zu mildern.

Für alle Wagen gilt aber, dafs zu den Bezügen in Wagenladungen auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit tunlichst lange von einer allgemeinen Verkürzung der Ladefristen abgesehen werden kann.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.

Königliche Eisenbahndirektion.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Blanchart, G., Betriebsleiter der Hannoverschen Eisengiefserei, Akt.-Ges., Misburg b. Hannover.

Bonnenberg, Cl., Düsseldorf, Luisenstr. 14.

Hallwachs, Fl., Hütteningenieur, Sulzbach b. Saarbrücken.

Hambruch, Paul, Civilingenieur, Vertreter der Fried. Kruppschen Werke für Elsafs-Lothringen, Strafsburg i. E., Daniel Hirtz-Strafse 12.

Jarislowsky, A., Berlin-Grunewald, Dellbrückstr. 11.

Lenné, H., Generaldirektor a. D., Burg Lantershoven b. Ahrweiler.

Metzmacher, F., Hüttendirektor, Witkowitz, Mähren.

Müller, Franz J., Techn. Direktor und Mitglied des Vorstandes der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich.

Peters, Th., Baurat, Dr. ing., Direktor des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW., Charlottenstr. 43.

Schmemann, Alfred, Ingenieur, in Firma de Limon Fluhme & Co., Düsseldorf.

Tittler, R., Dr. phil., Dipl. Hütteningenieur, Breslau I, Lessingstr. 10 II.

Walther, Ludwig, Betriebsdirektor des Röhrenwalzwerks Lierenfeld, Düsseldorf, Worringerstr. 63 I.

Neue Mitglieder:

Leder, Georg, Ingenieur, Stahlwerks-Assistent, Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewsky-Zawod, Rufsland.

Ortmann, L. jr., in Firma H. W. Ortmann, Eisengiefserei u. Maschinenfabrik, Osnabrück, Buerschestr.

Schemmann, Fritz, Betriebsingenieur, Gufsstahlwerk Oeking & Co., Düsseldorf.

Verstorben:

Stolzenberg, Fritz, Mülheim a. d. Ruhr.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15. | 1. August 1903. | 23. Jahrgang.

Das höhere eisenhüttenmännische Unterrichtswesen in Preufsen.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat unter dem 25. April d. J. an die zuständige Behörde nachstehende Eingabe gerichtet:

„In einer Eingabe vom 14. Mai v. J.* haben wir in Kürze darzulegen uns beehrt, welchen grofsen Aufschwung die deutsche Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten einerseits genommen hat und wie anderseits in der Organisation des das Eisenhüttenfach betreffenden Unterrichtswesens auf unseren technischen Hochschulen und Bergakademien, ein beinahe vollständiger Stillstand zu verzeichnen gewesen ist. Wir haben damals an Ew. Exzellenz die ganz ergebene Bitte gerichtet,

hochgeneigtest Schritte zu tun, um die Unterrichtsfächer für Eisenhüttenwesen auf unseren höheren technischen Schulen entsprechend auszugestalten.

Indem wir die Bitte, auf welche wir ohne Antwort geblieben sind, heute sehr ergebenst wiederholen, gestatten wir uns darauf hinzuweisen, dafs die Angelegenheit seither wiederum Gegenstand der Beratung im Vorstande des Vereins gewesen ist. In Übereinstimmung mit demselben unterbreiten wir Ew. Exzellenz sehr ergebenst die nachfolgenden Ausführungen:

Zur Erlangung einer technisch-wissenschaftlichen Ausbildung für den hüttenmännischen Beruf ist in Preufsen Gelegenheit geboten auf den Kgl. Technischen Hochschulen zu Aachen und Berlin-Charlottenburg, sowie auf den Kgl. Bergakademien zu Berlin und Clausthal. Auf der Technischen Hochschule zu Berlin ist das Eisenhüttenwesen der Abteilung V, nämlich derjenigen für Chemie und Hüttenkunde, auf der Technischen Hochschule zu Aachen der Abteilung IV, d. i. derjenigen für Bergbau und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie angegliedert. Als Zweck der zwei genannten Bergakademien ist die wissenschaftliche Ausbildung für den höheren technischen Staatsdienst der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung, sowie für die Leitung gröfserer Berg-, Hütten- und Salinenwerke des Privatbetriebes vorgesehen; wohl infolge des Umstandes, dafs der preufsische Staatsdienst eine stets wachsende Zahl von höheren Bergbeamten, dagegen Eisenhüttenleute nur noch in verschwindend kleiner Anzahl verlangt, haben wir mit der Tatsache zu rechnen, dafs auf beiden Bergakademien das Bergfach gegenüber dem Hüttenfach an Bedeutung erheblich überlegen ist. Die aufserpreufsischen Verhältnisse sollen an dieser Stelle gänzlich aufser Betracht bleiben.

Für die höhere Vorbildung der Eisenhüttenleute besteht nirgendwo in Preufsen eine besondere Fakultät, diese Disziplin ist vielmehr nur als ein mehr oder weniger nebensächlicher Teil anderen, an sich schon umfangreiche Wissenschaften umfassenden Lehrabteilungen angefügt. Dieser Zustand war vor Jahrzehnten vielleicht berechtigt, entspricht aber nicht mehr der Bedeutung, welche die deutsche Hütten-, insbesondere

* Dieselbe ist in „Stahl und Eisen" 1902 Heft 11 S. 589 wörtlich enthalten.

die Eisenindustrie, heute einnimmt, und erscheint um so auffallender, als die wissenschaftlichen Lehrstätten anderer Industriezweige, die bei uns entfernt nicht die Bedeutung der Eisenindustrie haben, bereits selbständig gestellt sind. Die deutsche Eisenindustrie hat, wie wir früher bereits ausgeführt haben, in den letzten Jahrzehnten gewaltige Fortschritte gemacht, ihre Roheisen- und Stahlerzeugung hat diejenige Grofsbritanniens überflügelt und wird heute nur von den Vereinigten Staaten von Nordamerika übertroffen. Nach der Nachweisung der 8 Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften zählten diese im Jahre 1901 an versicherten Personen 846 994, die 961 140 763 ℳ anrechnungsfähige Löhne erhielten.

Die für derartige bedeutsame Fabrikationen und die Ordnung so gewaltiger Arbeitstätigkeit verantwortlichen Betriebsleiter unserer Eisenhütten erhielten bisher ihre wissenschaftliche Ausbildung auf verschiedenem Wege: sie wurden entweder vorwiegend in der chemischen Wissenschaft unter gleichzeitiger Benutzung der für Maschineningenieure bestimmten Vorträge und Übungen ausgebildet und machten dann ihren Weg durch das Laboratorium in die Eisenhütten, oder sie studierten Maschinenbau, ohne zugleich metallurgische Disziplinen zu betreiben, und gingen durch mechanische Werkstatt und Konstruktionsbureau in die Eisenhütte. Den auf chemisch-metallurgischer Grundlage ausgebildeten Hütteningenieuren bleibt, zumal die chemischen Studien bei den jetzt bestehenden Einrichtungen fast in demselben Umfange absolviert werden müssen, wie es seitens der reinen und technischen Chemiker geschieht, keine Zeit, sich ausreichend mit Maschinenbau zu beschäftigen, um so weniger, als die betreffenden Vorträge und Übungen fast ausschliefslich für die Bedürfnisse der Maschineningenieure berechnet, also so umfangreich und ausführlich gehalten sind, dafs der Stoff weit über den Bedarf der Hüttenleute hinausgeht und neben den chemisch-metallurgischen Fächern nicht bewältigt werden kann. Die so ausgebildeten jungen Hüttenleute bringen daher wenig Verständnis für konstruktive Behandlung maschineller und allgemeiner technischer Fragen mit in die Praxis, während die jungen Maschineningenieure, welche in hüttenmännische Betriebe eintreten, grofse und oft niemals zu beseitigende Schwierigkeiten darin finden, dafs sie nicht chemisch und metallurgisch denken gelernt haben, ein Mangel, der ihnen den Eintritt in das Hochofen- und Walzwerksfach oft geradezu unmöglich macht. Es ist also notwendig, den studierenden Hüttenleuten, neben ihrer eigentlichen auf chemisch-metallurgischer Grundlage beruhenden hüttenmännischen Ausbildung eine für ihre künftige Tätigkeit besonders zugeschnittene Ausbildung in maschinellen und konstruktiven Disziplinen zu geben. Ausdrücklich sei hier darauf hingewiesen, dafs nicht angestrebt werden soll, die Hüttenleute zu Maschinentechnikern zu erziehen, die alle erforderlichen Konstruktionen selbst ausführen können, sondern im Gegenteil ist daran festzuhalten, dafs moderne Hüttenbetriebe ohne dauernde Mitwirkung von tüchtigen Maschineningenieuren nicht auf der Höhe bleiben können. Die Frage, welche von beiden Kategorien unserer technischen Kräfte die wichtigere für den Eisenhüttenbetrieb sei, ist eine müfsige, da beide sich ergänzen und jede für sich notwendig ist. Nachdem neuerdings die Fabrikation mehr und mehr zur Herstellung grofser und stets gröfserer Massen übergegangen ist, und es beim Hüttenbetrieb darauf ankommt, auf rationellem Wege grofse Massen von Roheisen, Halb- und Fertigfabrikaten zu bewegen und gewaltige Kräfte zu verteilen und in zweckmäfsiger Weise anzuwenden, ist die Notwendigkeit, auch den Eisenhüttenmann weit gründlicher als bisher im Maschinenbau auszubilden, unabweisbar geworden.

Die Betriebsleiter unserer Werke haben denn auch vielfach die Erfahrung machen müssen, dafs die jungen Leute, die von den wissenschaftlichen Lehrstätten heute in die Praxis eintreten, im allgemeinen eine den heutigen Verhältnissen Rechnung tragende Vorbildung nicht besitzen.

Wenn dies so offen ausgesprochen wird, so wollen wir gleich hinzufügen, dafs hierdurch keinerlei Vorwurf gegen die Persönlichkeiten gerichtet werden soll, welche die einschlägigen Disziplinen lehren; es wird im Gegenteil von uns anerkannt, dafs jene Herren ihres Amtes mit voller Hingabe und Aufopferung walten. Der eben ausgesprochene Vorwurf wendet sich lediglich gegen die bestehenden Einrichtungen.

Wenn wir nun gefragt werden, wie die bestehenden Einrichtungen zu ändern sind, so antworten wir darauf, dafs dahin zu streben ist, dafs für die Ausbildung der Eisen- und Metall-Hüttenleute besondere Fakultäten gebildet werden, in welchen sie von dem Einflufs anderer Fächer befreit werden. Das Gebiet der Eisenhüttenkunde an sich ist ein so grofses und die Bedeutung unserer vaterländischen Eisenindustrie für unsere nationale Wohlfahrt so wichtig, dafs dieses Verlangen durchaus gerechtfertigt erscheint und seine Verwirklichung auch notwendig ist, um die deutsche Eisenindustrie bei den schwierigen Verhältnissen, unter denen sie zu kämpfen hat, wettbewerbsfähig zu erhalten. Gleichzeitig ist der Lehrstoff der Eisenhüttenkunde ein so vielseitiger und umfangreicher geworden, dafs er von einzelnen heute ihr sich zuwendenden Personen nicht mehr beherrscht zu werden vermag. Ebensowenig, wie es in der Praxis Männer gibt, welche in dem gesamten Eisenhüttenwesen erfahren sind, sind Männer zur Besetzung von

Lehrstühlen aufzufinden, die mehr als ein einzelnes Gebiet beherrschen. Ist zunächst die Lehre der eigentlichen Hüttenkunde auf mehrere Schultern zu verteilen, so mufs weiter der Lehrgang der chemischen Wissenschaften, ebenso wie derjenige in der Mechanik, im allgemeinen Maschinenbau und im Spezialmaschinenbau für Hüttenwesen den Bedürfnissen angepafst werden, da bei der Verquickung dieser Disziplinen mit anderen Fachabteilungen der Studierende mit zu viel Ballast beschwert würde.

Um dieses Ziel ohne Aufwand allzugrofser finanzieller Mittel zu erreichen, kann unseres Erachtens die Zahl der Stellen in Preufsen, an welcher Eisenhüttenleute wissenschaftlich vorbereitet werden können, eingeschränkt werden, damit dort das bezeichnete Ziel um so sicherer erreicht werden kann und gleichzeitig der naturgemäfs entstehende höhere Geldaufwand gemäfsigt wird. Wir sind der Ansicht, dafs mit einer eingeschränkten Zahl von Lehrstellen um so eher dem vorhandenen Bedürfnis genügt wird, wenn darauf gehalten wird, worauf wir den gröfsten Wert legen, dafs nur Abiturienten neunklassiger Vollanstalten zum Studium zugelassen werden und aufserdem ein Jahr praktischer Arbeit verlangt wird, von dem die Hälfte auch in den Ferien absolviert werden könnte.

Wir erachten es zunächst nicht als unsere Aufgabe, uns darüber auszusprechen, an welchen der preufsischen Hochschulen die von uns in Vorschlag gebrachte eisenhüttenmännische Fakultät zu errichten wäre.

Wir nehmen aber unter allen Umständen an, dafs vermöge ihrer Lage inmitten der rheinisch-westfälischen, Saar- und lothringischen Eisenindustrie die Technische Hochschule zu Aachen in erster Linie berufen ist, eine solche zu erhalten. Bei Besichtigungen, welche durch die Unterzeichneten in letzter Zeit der Aachener Hochschule abgestattet wurden, haben dieselben sich überzeugt, dafs neben den oben geschilderten krafs zu Tage tretenden Mifsverhältnissen auch die Raumverhältnisse der jetzt dort vorhandenen Gebäude für die Studierenden der Eisenhüttenkunde äufserst mangelhaft sind und die Errichtung einer entsprechend ausgerüsteten eisenhüttenmännischen Fakultät nicht gestatten, dafs vielmehr die Errichtung eines neuen Gebäudes zu diesem Zwecke unentbehrliches Erfordernis ist.

Der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" ist nun in der Lage, als Beihilfe zur Errichtung eines solchen Gebäudes Ew. Exzellenz den Betrag von 100 000 *M* zur Verfügung zu stellen. Der Vorstand war grundsätzlich der Ansicht, dafs es Sache der Staatsregierung sein müsse, derartige Kosten zu tragen; er glaubt aber im Hinblick auf die gegenwärtige Finanzlage des Preufsischen Staates einerseits und die Dringlichkeit der Angelegenheit anderseits seinerseits auch vor Opfern nicht zurückschrecken zu sollen. Daher beschlofs der Vorstand, den genannten Betrag von 100 000 *M* Ew. Exzellenz zur Verfügung zu stellen unter den Voraussetzungen:

1. dafs das zur Aufnahme des eisenhüttenmännischen Instituts bestimmte Gebäude in einer den Bedürfnissen voll entsprechenden Weise errichtet wird;
2. dafs dieses Gebäude ausschliefslich für die Lehrzwecke der Hüttenkunde Verwendung findet;
3. dafs eine besondere hüttenmännische Fakultät an der Hochschule errichtet und diese mit Lehrstühlen und Lehrmitteln in ausreichender Weise ausgestattet wird;
4. dafs durch Einstellung einer ersten Rate im nächstjährigen Staatshaushalt schleunige Ausführung des Baues sichergestellt wird.

Indem wir uns die Ehre geben, Ew. Exzellenz durch vorstehende Mitteilung von dem Beschlusse unseres Vorstandes,

den Betrag von 100 000 *M* zur Errichtung eines hüttenmännischen Instituts auf der Technischen Hochschule in Aachen zur Verfügung zu stellen,

Kenntnis zu geben, bleiben wir eines hochgeneigten Bescheides gerne gewärtig."

* * *

Diese Eingabe hat Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding Anlafs zu einem Vortrag: „Das Studium der Eisenhüttenkunde an den Bergakademien und technischen Hochschulen Preufsens" gegeben, den wir mit gütiger Erlaubnis des hochgeschätzten Verfassers nachstehend abdrucken:

„M. H.! Am 17. März d. J. hat im Abgeordnetenhause bei Gelegenheit der Beratung des Etats für das höhere technische Unterrichtswesen Preufsens eine recht lebhafte Besprechung stattgefunden, welche durch einen Antrag des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hervorgerufen war, der die Behauptung aussprach, dafs für die Ausbildung der Studierenden für das Eisenhüttenwesen, also einen der bedeutendsten Gewerbezweige unseres Vaterlandes, an den höheren technischen Lehranstalten nicht genügend gesorgt sei. Mit dieser Ansicht stimmten im übrigen die Vertreter der Regierung überein, Hr. Geheimrat Schmeifser als Vertreter der Bergakademien sowohl als Hr. Geheimrat Naumann als Vertreter der technischen Hochschulen.

Nun, m. H., der Verein der deutschen Eisenhüttenleute begnügte sich nicht damit, dafs überhaupt die Ansicht für richtig erklärt wurde, sondern verlangte, und ich glaube, mit Recht, dafs die richtige Anschauung auch in die Tat umgesetzt werde, und er hat deshalb am 25. April

d. J. eine neue Eingabe an den Herrn Kultusminister gerichtet, allerdings auffallenderweise mit vollständiger Übergehung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe,* der ja für die ihm unterstellten Bergakademien ein gleiches Interesse haben mufs.

Die Absicht des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ist natürlich zuvörderst, an der Technischen Hochschule in Aachen eine Erweiterung der Ausbildung des Unterrichts der Eisenhüttenkunde zu erhalten und, wie das bei solchen Gelegenheiten zu gehen pflegt, laufen bei der energischen Verfolgung eines einseitigen Ziels mancherlei Unrichtigkeiten und Übertreibungen unter.** Ich glaube, bei der Bedeutung dieser Frage für unser **ganzes** deutsches Vaterland ist es wohl nicht überflüssig, dafs ich, dem Ansuchen des Technischen Ausschusses folgend, Ihnen hier einen Überblick über die Entwicklung, den gegenwärtigen Stand und die Zukunft der Lehre vom Eisenhüttenwesen gebe, Unrichtigkeiten berichtige und meine eigenen Anschauungen kundgebe. Es würde mich freuen, wenn sich daran nachher eine lebhafte Besprechung anknüpfte.

Ehe ich indessen auf mein Thema im einzelnen eingehe, möchte ich einige Grundsätze für das technische Studium festlegen, welche, wie ich hoffe, Ihre Zustimmung finden. Wir müssen uns bei der Ausbildung unseres technischen Studiums vor Überhäufung des Lernenden mit Stoff hüten. Die schnelle Vermehrung unserer Kenntnisse auf allen Gebieten der Technik läfst naturgemäfs eine Erweiterung der Lehrgegenstände erwünscht erscheinen, aber wir müssen uns davor hüten, eine übermäfsige Zeit für den studierenden Jüngling, der sich einem technischen Zweige widmet, anzusetzen, sowohl was die Arbeit des Tages anbetrifft, als auch bezüglich des ganzen Studienganges. Bei uns mufs ein junger Mann, der voraussichtlich mit dem 19. Jahre die neunklassige Schule, d. h. eine für den Besuch höherer technischer Lehranstalten als Studierender notwendige Schule (die Oberrealschule, das Realgymnasium oder das humanistische Gymnasium), absolviert hat, zuvörderst ein oder anderthalb Jahre Praxis zurücklegen. Es ist ein nicht zu verkennender Übelstand, dafs unsere Schulverwaltung die Schulabgangsprüfungen beinahe ausschliefslich auf Ostern gelegt hat, während die Anfänge der Vorlesungen auf allen unseren höheren technischen Lehranstalten auf den Oktober fallen. Dadurch wird vielfach der junge Mann verleitet, zu Ostern in die Anstalten einzutreten, und kann dann dem Unterricht für seine ganze Studienzeit nicht richtig folgen. Ja, ich gehe so weit, zu behaupten, dafs es zweckmäfsig wäre, wenn die höheren technischen Lehranstalten ganz einfach beschlössen, überhaupt zu Ostern keinen Studierenden aufzunehmen; für den Techniker ist das, wenn die Unterrichtsverwaltung an der Tatsache nichts ändert, an sich insofern kein Unglück, als er dann ja anderthalb Jahre für die Praxis verwenden kann. Das schadet ihm niemals. Die Praxis vor dem Studium soll ihm Anschauung nicht nur der Mengen- und Gröfsenverhältnisse derjenigen Dinge, über die er nachher belehrt werden soll, geben, sondern soll ihm auch Gelegenheit geben, sich mit den Arbeiterverhältnissen bekannt zu machen, zu erfahren, was man von einem Arbeiter verlangen mufs und darf, den Arbeiter richtig zu behandeln, und dergleichen Dinge mehr, die ihm sonst fremd bleiben würden. Dann kommt das vierjährige Studium, ein Jahr Militärpflicht, welches für das Studium nicht angerechnet wird, und endlich mufs man immer noch ein Jahr, auch etwas mehr für die zwei Prüfungen, die abzulegen sind, rechnen. Daraus ergibt sich, dafs bei uns ein junger Mann schon unter den gegenwärtigen Verhältnissen mindestens 27 oder 28 Jahre, auch 29 Jahre alt wird, ehe er in die Erwerbstätigkeit eintreten kann.*

Nun, m. H., in den mit uns in Wettbewerb stehenden Ländern, Amerika und England, ist das anders. Dort ist der junge Mann mit 22 oder 23 Jahren fertig, um ins Leben zu treten. Ich will das durchaus nicht befürworten; denn Sie wissen wohl, wie uns das Ausland um unsere wissenschaftliche Ausbildung, ich möchte sagen, **beneidet**; in jeder Sitzung des britischen Parlaments, in jeder Versammlung von Technikern können Sie hören, wie man immer wieder unsere deutsche Ausbildung als Muster hinstellt. Aber ich möchte das erwähnen, damit man nicht etwa auf den Gedanken kommt, die Gegenstände so zu erweitern, dafs der Unterricht um ein ferneres Jahr ausgedehnt werden mufs. Das wäre meiner Ansicht nach ein grofser Fehler. Es kann dieser Fehler nur vermieden werden, wenn man nicht nach Extensität strebt, sondern die Intensität vergröfsert, d. h. wenn man keinem Gegenstand eine allzugrofse zeitliche Ausdehnung gestattet, sondern die Vorlesungen auf das konzentriert, was für des jungen Mannes Ausbildung notwendig ist, und verhindert, dafs der einzelne Lehrer,

* Diese Angabe ist falsch. Die Eingabe ist gleichzeitig an beide Minister gerichtet worden. *Die Red.*

** Der Verfasser bleibt aber den Beweis für diese Behauptung schuldig. *Die Redaktion.*

* Der Übelstand, dafs der Schlufs der Schulzeit und der Beginn des Hochschulstudiums nicht zusammenfallen, wird allgemein anerkannt und in vielen Fällen schmerzlich empfunden. Der Vorschlag, die praktische Ausbildungszeit auf $1^1/_2$ Jahre zu verlängern, wäre annehmbar, wenn damit nicht eine Verlängerung der Ausbildungszeit verbunden wäre. Um einer solchen Verlängerung entgegenzutreten, ist der Vorschlag gemacht, an der Dauer des einen Jahres für die praktische Ausbildung zwar festzuhalten, aber seine zweite Hälfte in die Ferienzeiten zu verlegen. Sollte eine Einigung zwischen den Vorbildungsanstalten und den Hochschulen nicht möglich sein? *Die Redaktion.*

der immer glaubt, sein Lehrgegenstand sei der wichtigste, über das Mafs hinausgeht.*

Ferner sind unsere Lehrpläne an den technischen Hochschulen und Bergakademien schon heutzutage für jeden Tag viel zu ausgedehnt. Der junge Mann wird durch die täglichen Vorlesungen überlastet. Wenn heutzutage jemand Technik studiert und nur alle diejenigen Vorlesungen, die für ihn in den Stundenplänen als für die Prüfungen notwendig vorgeschrieben sind, wirklich besucht, dann behält er zum Arbeiten für sich keine Zeit. Von Morgens 8 bis abends 8 Uhr gehen die Vorlesungen; wann soll er sich hinsetzen und die Gegenstände, die er gehört hat, in sein Inneres einführen, sie verarbeiten? Dazu bleibt meist keine Zeit. Auch hier kann nur durch weise Beschränkung jedes einzelnen Lehrers Abhilfe geschaffen werden.

Dies wollte ich nur vorausschicken, um meine eigenen Grundsätze für das gesamte technische Studium klarzulegen. Nun gestatten Sie mir zuerst einige Worte über die Entwicklung der Eisenhüttenkunde. Eisen ist das Metall, welches von den allerältesten Zeiten, weit über die geschichtlichen Urkunden, bei den meisten Völkern herzustellen und zu benutzen verstanden worden ist. Aber unsere alten Schriftsteller berichten darüber gar nichts. Aristoteles und Plinius und andere, die sich mit den Naturwissenschaften beschäftigt und über technische Dinge geschrieben haben, erwähnen wohl des Eisens, deuten auch seine Erzeugung an, aber in ganz unvollkommener Weise. Das kommt einfach daher, dafs sie erstens selbst diesen Gegenstand nicht beherrschten, und dann daher, dafs ihnen die Herstellung des Eisens zu untergeordnet erschien. Man hatte nur die einfachen Rennarbeiten, die von Leuten ausgeführt wurden, die einsam im Walde safsen und mit Holzkohle das Eisen gewannen, ohne die Ursachen der Umwandlung der Erze zu kennen. Das wurde auch nicht anders im Mittelalter und mit dem Anbruch der neuen Zeit. Selbst unser berühmter Schriftsteller Agricola empfand zwar Interesse für alle anderen Metalle, wie Silber, Blei und Kupfer; aber was er über das Eisen sagt, ist höchst unvollkommen und unbedeutend. Wir dürfen eigentlich den Anfang einer wissenschaftlichen Behandlung der Eisendarstellung auf Réaumur, dessen wundervolles Werk im Jahre 1722 erschien, beziehen. Da wurden zum erstenmal wissenschaftliche Grundsätze, freilich auf die damals geltenden chemischen Anschauungen gestützt, entwickelt. Dann kommen wir zum Beginn des 19. Jahrhunderts; 1800 schrieb Tiemann seine erste systematische Eisenhüttenkunde, die aber bald durch das grundlegende Werk von Karsten (1816) überholt wurde. Karsten darf man als den eigentlichen Schöpfer der Eisenhüttenkunde betrachten und, merkwürdig genug, dieser Mann ist es, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach zuerst Eisenhüttenkunde gelehrt hat und zwar an dem Haupteleveninstitut, dem damaligen Anfang der Bergakademie in Berlin, welches seine Räume an der Ecke der Oranien- und Lindenstrafse hatte. Dies tat er bis zu seinem Tode um die Mitte des vorigen Jahrhunderts (1853). Nach ihm las Scherer in Freiberg über Eisenhüttenkunde, merkwürdigerweise ungern, und — ich erinnere mich selbst der Zeit, als ich in Freiberg unter ihm studierte — er mufste jedesmal dazu gezwungen werden; aber dann war seine Vorlesung vorzüglich anregend und vorzüglich disponiert. Ich gedenke hierbei aufserhalb Deutschlands gern des vortrefflichen Unterrichts von Tunner, welcher in Leoben las.

M. H., als hier die Bergakademie gegründet wurde, las Keibel zwar Eisenhüttenkunde, aber nur als einen Teil der Metallhüttenkunde überhaupt, und diese Behandlung ist mit wenigen Ausnahmen, die ich erwähnen will, bis in die neueste Zeit überall geblieben. Auch in der jetzigen Technischen Hochschule liest Professor Weeren die Eisenhüttenkunde nur als einen Teil der Metallhüttenkunde ein halbes Jahr in zweijährigem Kursus. Als ich meinem leider zu früh verstorbenen Vorgänger Keibel im Jahre 1863 an der Bergakademie folgte, es sind jetzt 40 Jahre, — ich lese jetzt mein 80. Semester —, da wurde es von mir zuerst eingeführt, die Eisenhüttenkunde als einen besonderen Lehrgegenstand zu lesen, und als Professor Kerl nachher die bis dahin von mir auch gelesene Metallhüttenkunde übernahm, da konnte ich die Eisenhüttenkunde weiter ausbilden und zu dem entwickeln, was sie heutigentags geworden ist. Mein früherer Assistent, Dr. Dürre, übernahm nach Gründung der Technischen Hochschule zu Aachen die Eisenhüttenkunde ebenfalls als einen besonderen Lehrgegenstand, und Ledebur in Freiberg verfuhr ebenso. Auch in Clausthal wird Eisenhüttenkunde besonders gelesen. So wurde also die Eisenhüttenkunde ein Gegenstand, welcher an drei Bergakademien und einer Technischen Hochschule tatsächlich als besonderer Gegenstand gelehrt wurde.

Die Eisenhüttenkunde hat sich in eigenartiger Weise entwickelt. Zuerst war es naturgemäfs nur eine Vorlesung über die Darstellung des Eisens. M. H., Sie müssen denken, als ich diese Vorlesung übernahm, war gerade der Bessemerprozefs erfunden; da glaubten noch die meisten Leute, ohne Holzkohle könne man kein Roheisen, ohne Holzkohle kein brauchbares, schmiedbares

* In der Eingabe wird ausdrücklich das Ziel verfolgt, Überflüssiges aus dem jetzigen Lehrplan zu streichen — selbstverständlich ohne Beschneidung der wissenschaftlichen Grundlage — und die so gewonnene Zeit zur Vertiefung und Erweiterung der Fachstudien zu verwerten. *Die Red.*

Eisen erzeugen. Wie hat sich das alles verändert, wie ist das Eisenhüttenwesen stetig fortgeschritten! Erfindung auf Erfindung folgte sich, und immer neue Umwandlungen erfuhr das Eisenhüttenwesen und damit selbstverständlich auch die Eisenhüttenkunde, welche in keinem Jahr ebenso gelesen werden konnte, wie im vorhergehenden. Sind wir denn etwa damit am Ende? Fern davon! Gerade jetzt leben wir in einer Zeit, wo eine vollständige Umwälzung im Eisenhüttenwesen eintritt, wo die Gichtgase des Hochofens zum Betriebe von Gasmaschinen ausgenutzt werden, wo man damit Elektrizität erzeugt und weithin elektrische Kraft überträgt. Man ist dabei, den Flufseisenprozefs im Martinofen aus einem zeitweisen in einen beständigen zu verwandeln, und im Geiste sehe ich schon das Roheisen aus dem Hochofen durch den Flammofen fliefsen, bis die fertige Schiene ohne Anwendung weiteren Brennstoffs daliegt.

Lassen Sie uns nun einen Augenblick dabei verweilen, wie gegenwärtig an der Bergakademie in Berlin sich das Studium des Eisenhüttenwesens für den Studierenden abwickelt.

Ein junger Mann, der hier eintritt, mufs mindestens ein Jahr Praxis auf Eisenhüttenwerken hinter sich haben, sonst wird er nicht zugelassen. Sodann hat er zuerst die Vorlesungen für die theoretischen Grundlagen der Eisenhüttenkunde zu hören; die Eisenhüttenkunde stützt sich auf Chemie, Physik, Mathematik. Ohne Kenntnis dieser drei grundlegenden Wissenschaften kann kein ordentlicher Eisenhüttenmann ausgebildet werden. Diese müssen in Fleisch und Blut übergehen. Nun kommt eine recht schlimme Sache. Die Anfänge dieser drei Disziplinen werden auf den neunklassigen Schulen sehr verschieden getrieben. Der Oberrealschüler glaubt bereits mehr zu wissen, als vorgetragen wird, und schwänzt in Überhebung die Vorlesungen über diese Gegenstände, der Humangymnasiast kann nicht folgen und verläfst verzweifelnd die Hörsäle. Es bleibt nichts übrig, als sie für den mittleren Stand des Realgymnasiasten zuzuschneiden.* Man müfste hier Vorbildungsvorlesungen irgend einer Art einführen. Dafs man diese Wissenschaften nicht für das Ziel des Technikers zuschneiden kann und darf, liegt auf der Hand. In der Experimentalchemie und Experimentalphysik z. B. hört der Jüngling eine Menge Dinge, welche selbstverständlich sich nicht unmittelbar auf das Sonderfach des Technikers beziehen. Das mufs auch so sein. Aber der junge Mann lernt dabei diese Wissenschaften nicht auf die Technik anwenden. Und da habe ich es denn versucht, diesem Übelstand durch eine besondere Vorlesung abzuhelfen, welche ich an der Technischen Hochschule halte, auch dort halten mufs, weil die Zahl der Zuhörer viel zu grofs ist, als dafs irgend ein Auditorium der Bergakademie ausreichte. Ich möchte erwähnen, dafs ich im letzten Sommersemester darin über 450 Zuhörer gehabt habe, d. h. eingeschriebene; die Nassauer, welche die übrigen vorhandenen 50 Plätze füllten, nicht gerechnet. M. H., diese „Einleitung in die Eisenhüttenkunde", wie ich die Vorlesung nenne, hat den Zweck, die jungen Leute daran zu gewöhnen, die Lehren der Physik, Chemie und Mathematik auf den Sonderzweck des Eisenhüttenwesens anzuwenden. Um das möglichst vollständig zu erreichen, mache ich mit meinen Hörern alle Mittwoch Exkursionen in technische Anlagen, gewöhnlich 30 im Jahre, und um die Industriellen, die mit grofser Liebenswürdigkeit in dieser Beziehung mir ihre Pforten öffnen, nicht allzusehr zu belästigen, pflege ich jeden nur alle zwei, auch drei Jahre zu besuchen, so dafs also mindestens 60 verschiedene Gewerbszweige im Laufe von zwei Jahren besichtigt werden. Ich werde, um Sie nicht mit statistischen Mitteilungen aufzuhalten, dem Abdruck meines Vortrages in den „Verhandlungen" eine Liste derjenigen Gewerbebetriebe beifügen, die von uns in den letzten Jahren besucht worden sind, und ich möchte dies gleichzeitig als einen Akt der Dankbarkeit gegen die Gewerbtreibenden betrachten, die diese Störung gern dulden; denn eine Störung macht das selbstverständlich in jedem Betriebe. Es werden die Besichtigungen nicht nur auf Berlin und dessen Umgegend ausgedehnt, sondern wir gehen auch weiter, wenn sich Gelegenheit bietet.

Ich möchte aber diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, um zu zeigen, ein wie geeigneter Ort für das Studium gerade Berlin ist. Nicht nur, dafs der junge Mann Gelegenheit hat, in Berlin sich bei den vielen Anstalten, die bestehen, diejenigen Lehrer und Vorlesungen herauszusuchen, die ihm für seine Ziele passen, denn er kann, abgesehen von der Bergakademie, auch an der Technischen Hochschule, an der Universität, an der Landwirtschaftlichen Hochschule u. s. w. hören. Die Zeit der Wege ist durch unsere zahlreichen Verbindungen hinreichend abgekürzt, um dieses Ziel erreichen zu können. Gewöhnlich aber pflegt man Berlin als eine Stadt anzusehen, in der man nur schöne Gebäude und Kunstschätze, aber keine gewerblichen Anlagen finden kann. Man vergifst dabei, dafs Berlin eine der gröfsten, vielleicht die gröfste Industriestadt der Welt ist. Wenn man Berlin nachsagt, dafs es nicht wie Freiberg oder Clausthal mitten im Bleierz- und Hüttenrevier liege, oder wie Aachen in der Nähe grofser Eisen- und Bleiwerke, und deshalb für technische Anstalten

* Sehr richtig! Nach unserer Kenntnis geschieht dies zumeist auf den technischen Hochschulen nicht, sondern man nimmt zu grofse Rücksicht auf die in humanistischen Gymnasien vorgebildeten Studierenden. *Die Red.*

nicht tauge, so ist das ein Trugschlufs; jene Orte haben das für sich — wer wollte das leugnen? —, nahe den Erzeugungsorten von Rohprodukten zu liegen; aber das ist auch das einzige. Sie sind einseitig beglückt. Wir hier in Berlin haben erstens eine Unmenge von gewerblichen Anlagen der verschiedensten Art, in denen Rohstoffe verarbeitet werden, und zweitens sind die Verbindungen der Hauptstadt mit den Bezirken, in denen Rohstoffe hergestellt werden, so bequem, dafs es keine Schwierigkeit macht, auch diese Orte in kurzer Zeit zu erreichen. Man fährt in einer Nacht hin, besichtigt das Werk, kehrt in der zweiten Nacht zurück. Da brauchen die Studierenden nicht einmal Nachtlager zu bezahlen.*

Dies bezüglich der Einführung in die Eisenhüttenkunde, welche Chemie, Physik und Mathematik auf die Praxis überträgt und ein Jahr in Anspruch nimmt. In der Vorprüfung soll der Studierende beweisen, dafs er die genannten und andere grundlegenden Wissenschaften, ohne die ein weiteres Studium zwecklos ist, in sich aufgenommen habe.

Nun schliefst sich die eigentliche Eisenhüttenkunde an. Die Eisenhüttenkunde auf der Bergakademie wird natürlich gelesen für solche, die sich besonders dem Eisenhüttenwesen widmen wollen. Daran mufs ich wieder einige Bemerkungen anknüpfen: Wenn wir verschiedene Unterrichtszweige, verschiedene Abteilungen oder, wie der Verein der Eisenhüttenleute sagt, verschiedene Fakultäten haben, dann ist es falsch, dafs man eine Vorlesung für alle Fakultäten in ganzer Ausdehnung so liest, wie sie nur für diejenigen, die sich dem besonderen Fache widmen wollen, geeignet ist. Nein, daneben mufs für alle anderen Fakultäten eine Vorlesung gehalten werden, welche in geeigneter Kürze einen Überblick gewährt. Sehen Sie, m. H., dann würde man an Zeit sparen; dann würde man die jungen Leute nicht in dieser Weise belasten, wie es jetzt geschieht, dafs sie kaum für sich arbeiten können vor lauter Vorlesungshören. So müfste an unserer Bergakademie freilich Eisenhüttenkunde ausführlich für Eisenhüttenleute gelesen werden. Aber sie müfste übersichtlich, kursorisch gelesen werden für Bergleute, Salinenleute und Maschinenleute, die nicht die Zeit darauf verwenden können, so viele Stunden in der Woche dieses Thema mit anzuhören, und die genügende Anweisung auch in einer viel kürzeren Vorlesung erhalten können.

Der Bergmann, der Maschinenbauer braucht notwendig die Kenntnis von der Erzeugung des Eisens. Wie sollte er sonst beurteilen, wann er Flufs-, wann er Schweifseisen anwenden, wann er Stahl, wann Schmiedeisen benutzen, ob er Gufsstahl, Martineisen oder Thomaseisen bestellen soll?

Die Eisenhüttenkunde selbst nimmt ein ganzes Jahr in Anspruch, da im Winter die Erzeugung des Roheisens, im Sommer die Darstellung des schmiedbaren Eisens behandelt wird.

Das folgende Jahr — vorausgesetzt wird, dafs der junge Mann die genannten Vorlesungen gehört und verdaut hat — ist dazu bestimmt, ihn in den Dingen zu üben, die auf den Eisenhütten gebraucht werden. Da gibt es Eisenprobierkunst, die Lehre von den Methoden der quantitativen analytischen Chemie, welche auf Eisenhüttenwesen angewandt werden müssen, um in der notwendig kurzen Zeit mit ausreichender Genauigkeit die Zusammensetzung von Rohstoffen und Produkten zu bestimmen. M. H., wenn Sie, um ein Beispiel anzuführen, einen Martinofen betreiben, handelt es sich darum, dafs in dem Eisen, welches herauskommt, höchstens 0,09 % Schwefel sind. Es kommt nicht darauf an, ob wir mit unserer Methode erkennen, ob gerade so und so viel hundertstel Prozent darin sind; nein, wir müssen nur wissen, dafs nicht mehr darin ist. Das alles kann man nicht vom Katheder aus lehren, das ist im Laboratorium selbst praktisch zu lernen, wo der junge Mann Hand anlegen mufs.

Dann ein zweites: Junge Leute müssen lernen, Zeichnungen für Öfen und andere Apparate des Eisenhüttenwesens zu entwerfen. Auf den Eisenhüttenwerken beginnen sie der Regel nach entweder im Laboratorium, in der Zeichenstube oder als Gehilfen eines Beamten. In der Zeichenstube müssen sie bereit sein, irgend einen Entwurf auszuführen; sie müssen dazu Rechnungen machen können, z. B. die Beschickung eines Hochofens berechnen, sie müssen wissen, wieviel Wind in den Ofen zu blasen ist, sie müssen wissen, wieviel Luft sie brauchen, um die Gase in dem Martinofen zu verbrennen. Auch das etwa in Tabellen vorzuführen, hat keinen Zweck; der junge Mann mufs selbst rechnen und mufs selbst Bleistift und Reifsfeder in die Hand nehmen.

So sind dann drei Jahre für die Eisenhüttenkunde nützlich verwendet. Im vierten Jahre mufs der junge Mann das bereits anwenden, was er bisher gelernt hat, er mufs selbständige Arbeiten machen, indem er im Laboratorium bestimmte Untersuchungen vornimmt, Aufgaben löst oder in der Zeichenstube selbständige Entwürfe ausführt, sich für das Diplomingenieurexamen* und den Doktor vorbereitet, den er, wenn man ihm beharrlich die Ernennung zum Dr. ing. verweigert, auch auf der Universität erringen kann.

* Wir verzichten, auf diese Fragen näher einzugehen; wir halten es für selbstverständlich, dafs jede Hochschule ihren Wohnsitz im besten Lichte darstellt. *Die Red.*

* Dieses Examen mufs aber unbedingt vor Ablauf des vierten Jahres stattfinden können. *Die Red.*

M. H., das ist die gegenwärtige Ausbildung. Nun hat der Verein deutscher Eisenhüttenleute folgendes gesagt:

> Als Zweck der zwei genannten Bergakademien ist die wissenschaftliche Ausbildung für den höheren technischen Staatsdienst der Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung sowie für die Leitung gröfserer Berg-, Hütten- und Salinenwerke des Privatbetriebes vorgesehen.

Ja, m. H., das ist nicht unser einziger Zweck.* Wir bilden überhaupt solche Leute aus, die sich dem Eisenhüttenwesen widmen wollen, natürlich nicht Unterbeamte oder Vorarbeiter. Deren Ausbildung ist die Aufgabe der niederen Lehranstalten. Wie wir Bergschulen haben, so haben wir Eisenhüttenschulen, z. B. die hervorragende in Duisburg. Diese sollen die zuletzt genannten Leute ausbilden. Aber, m. H., ein höherer Beamter, auch wenn er nicht Direktor oder Generaldirektor ist, wie das angenommen zu sein scheint, sondern wenn er nur eine Abteilung leitet, mufs doch vollständige theoretische Kenntnisse besitzen.** Ja, noch mehr, ein solcher Mann mufs auch durch zweckmäfsige Vorlesungen in hinreichender Weise auf den anderen Gebieten, die sich anschliefsen, die nötige Ausbildung erhalten haben. Ein Eisenhüttenmann mufs einen Überblick über Bergbaukunde, über Aufbereitungskunde haben, mufs mit Dampf-, Gas- und elektrischen Maschinen umzugehen verstehen.

Sehen Sie sich doch einen der Direktoren grofser Werke an. Der eine hat aufser seiner Eisenhütte Kohlen- und Eisenerzbergwerke zu verwalten, er mufs wissen, wie Kohlen aufbereitet werden, um sie verkoken zu können, er mufs seine Steiger beaufsichtigen, er mufs wissen, welche Beamte, die er anstellt, tüchtig auf dem betreffenden Gebiete sind. Solche Leute wollen wir doch erziehen. Wir wollen sie so weit wissenschaftlich vorbilden, dafs sie ein reifes Urteil auch über die Gegenstände der Nebengebiete fällen können.

Weiter sagt nun der Antrag des Vereins deutscher Eisenhüttenleute:

> Für die höhere Vorbildung der Eisenhüttenleute besteht nirgendwo in Preufsen eine besondere Fakultät; diese Disziplin ist vielmehr nur als ein mehr oder weniger nebensächlicher Teil anderen, an sich schon umfangreiche Wissenschaften umfassenden Lehrabteilungen angefügt.

Es ist beinahe unbegreiflich, wie die beiden Herren, die diesen Bericht unterzeichnet haben, diesen Lapsus sich haben zu schulden kommen lassen. Wenn sie sich ein klein wenig um die Einrichtung der Berliner Bergakademie gekümmert hätten, so hätten sie wissen müssen, dafs schon längst auf der Bergakademie in Berlin drei vollständig getrennte Fakultäten* bestehen, für deren jede ein Diplomexamen vorgesehen ist: eine Abteilung für Bergleute, eine Abteilung für Metallhüttenleute und eine Abteilung für Eisenhüttenleute. Wie man unter diesen Umständen behaupten kann, es bestände eine solche Fakultät nicht, ist unverständlich. Sie besteht und es werden die Eisenhüttenleute im besonderen Examen geprüft, ohne dafs man ihre allgemeine Bildung vernachlässigt; sie müssen auch auf den anderen Gebieten bewandert sein. Dafs in Aachen zufällig eine solche Fakultät noch nicht besteht, kann doch nicht zu diesem irrigen Ausspruche veranlassen.

M. H., wenn man mich nun fragt, **ist die Bergakademie in Berlin vollständig mit allem ausgerüstet, was nötig zur Ausbildung eines Eisenhüttenmannes ist, so mufs ich das allerdings verneinen.**

Ich möchte nicht verhehlen, dafs ich nicht für allzugrofse Spezialisierung auf den technischen Hochschulen und Bergakademien bin. Wenn man vorschlägt, Hochofeningenieure und Walzwerksingenieure besonders auszubilden, so halte ich das für falsch. Wohl kann man jeden einzelnen Zweig berücksichtigen, aber man darf nicht vergessen, dafs kein junger Mann, der sich dem Eisenhüttenwesen widmet, voraussehen kann, in welchem besonderen Zweige er später Verwendung und Unterkommen finden wird.

Die Technische Hochschule in Berlin z. B. geht darin schon viel zu weit, indem sie die Maschineningenieure in 5 verschiedene Gruppen trennt und dabei doch die Gruppe der Ingenieure für Berg- und Hüttenwesen-Maschinen ganz

* Der vorstehend citierte Satz über den Zweck ist wörtlich den Satzungen der Königl. Bergakademie zu Berlin entnommen. Wenn der Herr Verfasser recht hat, so befindet er sich im Widerspruch mit der Vorschrift seiner eigenen Anstalt. *Die Red.*

** Dies ist nirgendwo bestritten. *Die Red.*

* Wenn der Verfasser die an der Bergakademie zu Berlin bestehenden Abteilungen für Metall- und Eisenhüttenleute als Fakultäten ansieht, so wird man sich über die neue Auffassung dieses Begriffs allgemein wundern. Hinsichtlich der angeblichen dortigen „Fakultät für Eisenhüttenleute“ sagt der Verf. in den nächsten zwei Absätzen (siehe die von uns in Sperrdruck hervorgehobenen Sätze) selbst, dafs sie nicht vollständig mit allem ausgerüstet sei, was nötig zur Ausbildung eines Eisenhüttenmannes ist, sowie dafs der Bergakademie **natürlich nichts mehr übrig bleiben werde, als sich des Gebietes der „Hüttenwesensmaschinen“ zu bemächtigen und eine Fakultät einzurichten für Berg- und Hüttenmaschineningenieure.**

Wie denkt sich denn der Verfasser eine hüttenmännische Fakultät ohne das Gebiet der Hüttenwesensmaschinen?

Wir können daher nur annehmen, dafs es auf übergrofse Bescheidenheit und schulmeisterliche Angewohnheit zurückzuführen ist, wenn der Verfasser sich den Begriff der Fakultät anders als wir vorstellt und den Unterzeichnern der Eingabe die harten Ausdrücke „unbegreiflich“, „unverständlich“, „Lapsus“ entgegenhielt. *Die Redaktion.*

vergifst. Sie teilt in eigentliche Maschineningenieure, Verkehrsmaschineningenieure, Elektroingenieure, Laboratoriumsingenieure und Verwaltungsingenieure. In welchem Zweige des Maschinenbaues gäbe es aber wohl so viele und so schwierige Aufgaben, wie gerade auf dem Gebiete der Hüttenwesensmaschinen? Es wird der Bergakademie natürlich nunmehr nichts übrig bleiben, als sich dieses Zweiges zu bemächtigen und eine Fakultät einzurichten für Berg- und Hüttenmaschineningenieure. Da wird dem jungen Manne gelehrt werden müssen, wie er Gebläse, Gichtaufzüge, Gichtgasmaschinen mit elektrischer Kraftübertragung u. s. w. baut. Da wird sich mit der Zeit ganz richtig und sachgemäfs an die jetzigen 3 Fakultäten der Bergakademie die vierte angliedern.

Nun, m. H., möchte ich einen Augenblick bei der Frage verweilen: Ist denn der Vorwurf gerechtfertigt gewesen, dafs man bisher mit dem Unterricht im Eisenhüttenwesen nichts geleistet hat?* Ja, da sage ich doch, das Eisenhüttenwesen Deutschlands hat sich infolge der wissenschaftlichen Grundlage der Eisenhüttenkunde so entwickelt, dafs es weit über allen anderen Ländern steht und dafs unser einziger Mitbewerber, der in Betracht kommt, nur die Vereinigten Staaten von Nordamerika sind. England haben wir überflügelt. In Nordamerika hat man allerdings andere Verhältnisse, auf denen man baut, und gewifs ist es richtig, diese beständig scharf im Auge zu behalten, weil ohne das unsere Eisenindustrie den Wettbewerb schwerlich aufrecht erhalten könnte; denn in dem Augenblick, wo wir in Amerika einen Rückschlag erleben und die Amerikaner ihr Eisen nicht mehr im eigenen Inland absetzen können, sondern gezwungen werden, es nach dem Ausland zu schicken, ist es sehr schwierig, Gegenhalt zu gewähren. Darum müssen wir beständig auf der Hut sein und nicht nachlassen in wissenschaftlichen Forschungen.

Wenn ich mich aber umsehe in den grofsen Versammlungen der Eisenhütten-Vereine, die ich zu besuchen nie unterlasse, Hunderte, Tausende von Schülern begrüfsen mich freundlich und erinnern sich ihres Studiums, denken mit Liebe und Dankbarkeit ihres Lehrers. Sind sie es denn nicht, welche die Blüte der Eisenindustrie geschaffen haben? Ist das nicht ein Erfolg der Studien, die jene Leute gemacht haben? Ist unser Eisenhüttenwesen etwa zurückgeblieben?

Darf ich doch blofs einmal aus den verschiedenen Zeiten einzelne Leute herausheben, und Sie werden mir zugeben, dafs man diese nicht als unbedeutend und mangelhaft ausgebildet betrachten darf. Denken Sie an den in der letzten Zeit vielgenannten Generaldirektor Geheimen Kommerzienrat Haarmann, dem das Eisenbahnwesen so viel verdankt, er ist einer meiner ältesten Schüler. Immer erinnert er sich gern der Zeit, in der er unter meiner Leitung studiert hat. Dann will ich anführen unter den mittelaltrigen Herren: Niedt, Generaldirektor der Huldschinskyschen Werke in Gleiwitz. Ist das nicht ein Mann, der trotz schwierigster Verhältnisse ungemein viel im Eisenhüttenwesen geleistet hat? Von den jüngeren Leuten erinnere ich an Generaldirektor Dowerg in Friede bei Kneuttingen in Lothringen, an Generaldirektor Meier, der das Differdinger mächtige Hüttenwerk ins Leben gerufen hat, und an Imaizumi, den Direktor des grofsen Kaiserlich Japanischen Stahlwerkes, alles sind meine Schüler unter zahlreichen, nicht minder bedeutenden Leuten. M. H., es möchte vielleicht ein wenig ruhmredig klingen, wenn ich das erwähne; aber in meinem Alter, wenn man das 80. Lehrsemester bald hinter sich hat und nahe dem Schlusse des 70. Jahres steht, blickt man mit Freude zurück auf die guten Ergebnisse der Lebensaufgabe.

Nun heifst es aber, soll man sich dabei beruhigen? Nein, Stillstand heifst überall Rückschritt, und so müssen wir vorwärts, um so mehr, als manche Gebiete auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens sich erst neu entwickelt haben. Denken Sie an die Mikroskopie des Eisens, denken Sie an die Siderologie, die Gefügelehre des Eisens, an die physikalische Chemie und eine Menge anderer Zweige, an die Benutzung der Elektrizität im Eisenhüttenwesen. Das sind alles Fragen, die eingehend in der Eisenhüttenkunde erörtert werden müssen. Was gehört dazu? In der zweiten Anlage habe ich einen Lehrplan dafür mitgeteilt, den ich unserem Direktor seinerzeit vorgelegt hatte. Zur Erreichung dieses Zieles gehören zwei Dinge, die ich schliefslich erörtern will, und es möge mir nicht übel genommen werden, wenn ich aus langer Erfahrung ganz offen spreche.

Das Erste, was man dazu haben mufs, ist Geld. Sehen Sie, m. H., wenn ein Lehrer der Eisenhüttenkunde so arbeiten soll, wie es richtig ist, dann mufs er sich auf sein Fach beschränken können, mufs durch eigene Untersuchungen wissenschaftlich weiter arbeiten und für die Industriellen nützliche Arbeiten ausführen können. Er mufs in derselben Lage sein, wie der Regel nach ein Universitätsprofessor. M. H., wodurch sind denn in Deutschland die Universitäten grofs geworden? Nicht allein durch die Vorträge ihrer Professoren, sondern durch deren bahnbrechende Untersuchungen, welche Wissenschaft und Technik gleichmäfsig gefördert haben. So sollte das auch an der Bergakademie sein. Dazu genügt aber nicht ein Dozent, der allein für die Studenten der

* Dieser Vorwurf ist nirgendwo in der fraglichen Eingabe erhoben worden. *Die Red.*

Eisenhüttenkunde lehrt und arbeitet; denn die Bergleute, die Maschinenbauer müssen, wie ich vorher ausgeführt habe, doch auch einen ausreichenden Einblick in das Eisenhüttenwesen geniefsen. Ich lese an der Technischen Hochschule Eisenhüttenkunde für Maschinen-, Eisenbahn-, Brücken- und Schiffbauingenieure ein besonderes zweistündiges Kolleg. Das ist notwendig, aber auch genügend. Wie will ein Maschinenbauer seine Maschine richtig entwerfen, wenn er nicht die Eigenschaften des Eisens kennt, und diese kann er nicht anders kennen lernen, als wenn er lernt, wie das Eisen erzeugt wird. Anderseits braucht ein solcher Student sich nicht mit einer vielstündigen Vorlesung abzuquälen, die für den Eisenhüttenmann notwendig ist. Man braucht also einen Dozenten für ein ausführliches und einen für ein kurz zusammengefafstes Kolleg.

Auch für das Gebiet des eigentlichen Eisenhüttenmannes genügt es, wie mein Lehrplan leicht erkennen läfst, nicht mehr, wenn das ganze Gebiet von einem einzigen Dozenten vorgetragen wird.* Das innere Gefüge des Eisens, die Erklärung der dasselbe zusammensetzenden Bestandteile, die Blasenbildung, alles was durch Mikroskopie und durch mechanische Kleinversuche erkannt werden kann, das alles mufs gelehrt werden, aber in anderen Semestern als die Eisenhüttenkunde. Ein Dozent kann sich nicht teilen, um zwei verschiedene Gegenstände gleichzeitig zu lesen, es müssen also zwei Personen vorhanden sein.

Der Wunsch des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, den Inhalt und Umfang der Vorlesungen über Eisenhüttenwesen vergröfsert zu sehen, ist ungemein leicht zu erfüllen. Nur mufs der Ressortminister dieses Geld beantragen, und der Finanzminister mufs Geld bewilligen. Es müssen nicht nur die nötigen Lehrkräfte vorhanden sein, sondern auch die erforderlichen Instrumente besorgt und Räumlichkeiten geschaffen werden. M. H., ich möchte Ihnen in dieser Beziehung einen kleinen Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse gewähren. Als ich an die Bergakademie jetzt vor 40 Jahren berufen wurde, bezog ich ein Gehalt von 2400 Mk. Das steigerte sich nachher auf 3000 Mk., bis zum Jahre 1897 auf 3450 Mk. Erst dann wurde es auf 6000 Mk. gesetzt und beträgt jetzt nach 40 Jahren Lehrtätigkeit 6300 Mk., d. h. noch nicht das Mittel der Professorengehälter. M. H., ich bin fern davon, mich darüber zu beklagen, aber Sie sehen, ein Eisenhüttenprofessor an der Bergakademie müfste verhungern, wenn er nicht noch andere Reichs- und Staatsämter zu verwalten hätte, die ihn aber selbstverständlich von seinem eigentlichen Berufe abziehen und ihn verhindern, seine Zeit zu Forschungen im Interesse der Wissenschaft und der vaterländischen Industrie zu verwenden.

Nun weiter. Kann der Professor, selbst wenn er Zeit erübrigt, wohl alles allein machen? Das ist unmöglich. Es gibt eine Menge von Vorbereitungen, die ein Assistent sehr wohl ausführen kann. Wie ist es bei uns? Der Professor der Metallhüttenkunde und der der Eisenhüttenkunde haben zusammen einen Assistenten und der mufs noch daneben Silber- und Goldproben machen. Der arme Mann müfste sich zerteilen, wenn er alles gut machen und noch für Vorbereitungen für wissenschaftliche Arbeiten Zeit gewinnen wollte. Dazu gehören verschiedene Leute. Immer wieder ist die Antwort auf die Anregung des Vereins der Eisenhüttenleute: Geld ist nötig. Dann können alle Wünsche erfüllt werden.

Aber ich komme noch auf etwas Weiteres. Der technische Professor ist dazu nicht allein da, Studenten Unterricht zu geben, sondern er soll auch der Industrie seines Landes nützlich sein. Er soll Anfragen beantworten, Gutachten geben, Versuche unternehmen. In dieser Beziehung herrschen nun ganz verschiedene Anschauungen. Der Kultusminister hat nicht nur öfter ausgesprochen, dafs er nur solche Professoren brauchen könne, die in inniger Verbindung mit der Praxis stehen, er gestattet daher nicht nur die Ausführung von Privatarbeiten, sondern unterstützt dies durch Hergabe von Räumen und Hilfsmitteln der Technischen Hochschule in grofsem Mafsstabe; der Handelsminister dagegen verlangt nicht nur jedesmalige Befragung, sondern lehnt auch grundsätzlich alle Anträge der Privatindustrie ab. Der Kultusminister hat das Vertrauen zu seinen Professoren, dafs sie keinen Mifsbrauch treiben und kein Gutachten zu Reklamezwecken und dergl. geben werden, dem Handelsminister fehlt dieses Vertrauen, ich fürchte, zum Nachteile der Lehranstalten und der vaterländischen Industrie.

Ich komme nun zu dem zweiten Punkte. Auch wenn das nötige Geld bewilligt würde, um den Wünschen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gerecht zu werden, so müssen doch die Eisenhüttenleute auch selbst dafür handeln, und ich mufs den Eisenhüttenleuten den Vorwurf machen, dafs dies nicht ausreichend geschieht. Der genannte Verein macht Vorschläge aus der Tasche des Staats. Er stellt sich dabei auf den Standpunkt des Manufakturisten, den Beuth seinerzeit bei Gründung unseres Vereins so verurteilt hat, der alles vom Staate erwartet.

Derjenige, der Eisenhüttenkunde treiben will, mufs vorher in die Praxis gehen. Wie schwer ist es aber für einen jungen Mann, der die Schule verläfst, irgendwo unterzukommen. Selbst wenn er unterkommt, — und viele Werke haben

* Sehr richtig! *Anm. der Red.*

sich dazu verstanden, eine gewisse Zahl Praktikanten aufzunehmen —, dann mufs der junge Mann der Regel nach noch eine recht erhebliche Abgabe zahlen, die für das Werk wenig bedeutet, für den jungen Mann, wenn er unbemittelt ist, aber sehr viel. Es steigert sich das von 200 bis 800 Mk. Dazu kommt, dafs, wer aufgenommen werden will, noch Glück oder Verbindungen haben mufs. Wer nicht mindestens einen Onkel oder noch besser eine Tante bei der Werksverwaltung hat, der kommt nicht unter.

Wie kann man nun Abhilfe schaffen? Im Jahre 1894 — es sind beinahe 10 Jahre her — hatten wir dieselbe Frage hier behandelt, noch ehe der Verein der Eisenhüttenleute daran dachte. Sie finden in den Sitzungsberichten des Jahres 1894 S. 362 bis 379 einen Vortrag von mir: Die Schulfrage vom Standpunkt der Gewerbtreibenden. Dabei ist die vollständige Ausarbeitung eines Programms. Diese Arbeit führte aber zu nichts. Ich hatte vorgeschlagen, dafs man eine gemischte Kommission bilden solle. Diese Kommission, bestehend aus einem Eisenhüttenmanne, einem Professor, einem Staatsbeamten, etwa in Gleiwitz, Berlin, Hannover, Düsseldorf, Saarbrücken, hätte dafür sorgen sollen, dafs ein Plan aufgestellt würde, nach welchem die jungen Leute auf die Werke verteilt würden u. s. w. Nur die Oberschlesier, die stets, wenn es sich um Wissenschaft handelt (so noch bei dem Plan des internationalen siderochemischen Laboratoriums), vorangehen, sprachen dafür. Aber nicht das allein, es ist auch notwendig, dafs ein junger Mann in der Praxis ordentlich angeleitet werde. Das war früher, als wir noch Staatswerke in reichem Mafse hatten, ausgezeichnet. Als der Staat noch Königshütte, Saynerhütte u. s. w. besafs, da brauchte man den Privatmann nicht, da fanden sich Beamte vor, die sich der jungen Leute annahmen. Heutzutage wird das Praktizieren als grofse Last von den Werkbesitzern empfunden und der junge Mann ist sich selbst überlassen; um seine systematische Ausbildung kümmert sich selten jemand.

Ferner haben wir mit Recht ziemlich langdauernde Ferien in jedem Jahr. Da atmet der Professor auf und kann an die Arbeit gehen. Aber den jungen Leuten soll darin nicht blofs Erholung geschaffen werden, sondern vielmehr Zeit auf die Werke zu gehen und das, was sie im Jahre gelernt haben, dort in der Praxis zu studieren. Auch da mufs man wieder verlangen, dafs nach einer gewissen Regel junge Leute zugelassen werden. Darin, sagen nun die Werkbesitzer, liegt eine grofse Gefahr, sie kommen, sehen etwas Neues und übertragen es auf andere Werke. Erstens aber gehört dazu doch Unehrlichkeit, und man wird nicht voraussetzen, dafs mehr als eine verschwindend kleine Prozentzahl Unehrlicher unter den Studierenden ist. Dann aber läfst sich doch durch Disziplinarvorschriften, wie ich sie in dem genannten Vortrag seinerzeit vorgeschlagen habe, leicht dagegen ankämpfen. Einzelne schlimme Fälle verschwinden ganz gegenüber dem grofsen Nutzen, gegen den die Werkbesitzer oft geradezu blind sind. Warum beklagen sie sich über den Mangel des Unterrichts? Doch deshalb, weil die jungen Leute tatsächlich nicht genug für die Praxis ausgebildet werden; das aber sollen die Eisenhüttenwerke selbst besorgen.*

Hat ein junger Mann sein Studium vollendet, so mufs er auf ein Eisenhüttenwerk gehen, um seine Prüfungsarbeit auszuführen. Wiederum wendet er sich in der Regel noch an 10 bis 20 Werke vergeblich, ohne zugelassen zu werden, und doch wird die Arbeit nicht veröffentlicht. Sie wird es nur auf Wunsch der Werkverwaltung. An solcher Arbeit lernt nicht nur der junge Mann, sondern meist auch das Werk selbst. Ein Praktiker hat selten Zeit zu solchen Untersuchungen. Abends nach getaner praktischer Arbeit ist er zu müde, um sich noch mit derartigen wissenschaftlichen Arbeiten zu beschäftigen. Wenige Ausnahmen gibt es. Die Werke sollten froh sein, wenn ihnen Gelegenheit geboten wird, Fragen gelöst zu sehen, und selbst zu zweckmäfsigen Aufgaben die Hand bieten. Deshalb sage ich: soll der Wunsch des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erfüllt werden, so mufs nicht nur der Staat Geld geben, sondern die Eisenhüttenleute müssen selbst für eine gute praktische Erziehung eintreten, indem sie Gelegenheit zur Ausbildung schaffen. Dann werden wir stets vorwärts kommen im Eisenhüttenwesen und immer neue brauchbare Geschlechter von Eisenhüttenleuten erziehen.

Nun kommen wir noch an die letzte Frage: Wenn wir glücklich eine Erweiterung und Vertiefung der Eisenhüttenkunde erreichen, wo soll das geschehen? Das beste bei der grofsen Bedeutung des Eisenhüttenwesens, auf dessen Blüte Macht und Wohlfahrt des Staates beruhen, wäre, wir richteten das an jeder Hochschule, d. h. an allen Technischen Hochschulen und an allen Bergakademien, ein. Wenn das aber wegen des Erfordernisses zu grofser Mittel nicht geht, so liegt es wohl am nächsten, dafs man sich auf die Bergakademie und besonders auf diejenige in Berlin beschränkt, denn diese ist schon jetzt darauf zugeschnitten; sie hat bereits eine Eisen-

* Diese Vorwürfe sind in der dem Vortrag folgenden Besprechung bereits von Hrn. Direktor Krause zutreffend zum Teil widerlegt worden. Auf einzelnen Hüttenwerken sind 20, 30 und mehr Beflissene der Eisenhüttenkunde anzutreffen; andere drücken sich allerdings vor ihrer Aufnahme, und darin, dafs diese dem guten Beispiel nachfolgen möchten, sind unsere Wünsche einig mit denjenigen des Verfassers. Hüttenwerke, die sich von Praktikanten Lehrgeld zahlen lassen, sind uns nicht bekannt. *Die Red.*

hüttenfakultät, sie hat die Vor- und Diplomprüfung für Eisenhütteningenieure; sie braucht nur noch die Abteilung für Maschineningenieure für Berg- und Hüttenwesen.* Wenn das Ziel erst einmal auf der Bergakademie in Berlin erreicht ist, dann werden sich die Erfahrungen leicht auch auf andere Anstalten übertragen lassen.

Dann werden wir auch im Eisenhüttenwesen solche Fortschritte machen, dafs wir stets den hervorragenden Standpunkt Deutschlands im Eisenhüttenwesen unter den europäischen Staaten wahren können, aber auch keine Sorge vor dem Wettbewerb der Vereinigten Staaten von Amerika zu haben brauchen.“ —

In der Besprechung des Vortrags nahmen noch das Wort:

Hr. Hütteningenieur Osann: Hr. Geheimrat Wedding hat sehr richtig hervorgehoben, dafs es einem jungen Manne schwer ist, auf einer Hütte als Praktikant aufgenommen zu werden, insbesondere auch seine Examenarbeiten auf einer Hütte zu machen. Ich bin nun selbst in der Lage gewesen, derartige Gesuche um Aufnahme zu beantworten, und da mufs ich sagen, dafs ich immer in Verlegenheit gewesen bin. Wenn ich wufste, der Betreffende ist empfohlen durch den oder jenen, oder wenn ich ihn persönlich kannte, so ging die Sache. Aber da kam irgend ein Herr, man wufste nicht, hat er das Abiturium gemacht oder nicht; hat er studiert, ist er Student oder was ist er eigentlich. Wäre es aus diesem Grunde nicht angezeigt, einmal darüber nachzudenken, ob die praktische Tätigkeit nicht besser nach der Vorprüfung stattfinden könnte und nicht, wie es jetzt geschieht, vor dem Studium. Es würde dann die Aufnahme des Betreffenden entschieden erleichtert werden. Dann hätte man ein Zeugnis in der Hand und wüfste, dafs es nicht ein sogenannter „wilder“ Ingenieur ist. Diese Erfahrungen mit den sogenannten „wilden“ Ingenieuren — ich will hier diesen Ausdruck gebrauchen — haben verschiedene Kollegen von mir, wahrscheinlich sehr viele Herren gemacht. Ich glaube, dafs Praktikanten, die es nicht ernstlich mit der praktischen Tätigkeit nehmen, die sich einer Kontrolle entziehen, die nicht fleifsig und gewissenhaft sind, ein sehr schlechtes Vorbild geben und gerade dem Arbeiter gegenüber ganz besonderen Schaden anrichten. Ich habe immer gesagt: „Ein solcher Mann schafft ein paar hundert sozialdemokratische Stimmen bei der Wahl.“

Nun ist noch ein Punkt von Hrn. Geheimrat Wedding genannt worden. Er hat gesagt, dafs die Aufnahmegebühr für einen Praktikanten von einigen Werken auf 700 bis 800 Mk. normiert wäre. Ich kenne derartige Werke nicht, meine aber, dafs dies zu viel sei; das kann man einem jungen Manne nicht zumuten. Ich möchte aber fragen: Sind Versuche gemacht worden, um beispielsweise dem Verein deutscher Eisenhüttenleute näher zu treten und den Vorschlag zu machen, dafs ein junger Mann für eine sechsmonatliche Tätigkeit vielleicht 150 oder 200 Mk. bezahlt? Er zahlt ja schliefslich auch im Semester so viel Kollegiengelder. Ich glaube, dafs sich dann vielleicht Bereitwilligkeit findet, darauf einzugehen, was Hr. Geheimrat Wedding andeutet. Soweit ich ihn verstanden habe, sollen Ausschüsse eingesetzt werden in Düsseldorf, anderseits in Saarbrücken, dann in Oberschlesien, und jeder Praktikant, der sich meldet und die nötigen Zeugnisse beibringen kann, soll auch aufgenommen werden. Es soll eine Verpflichtung dazu bestehen. Das ist gerade sehr wichtig.

Ich meine, wenn man diesem Vorschlag Folge gäbe, wären Mittel vorhanden, um Ingenieure anzustellen, die nichts weiter zu tun haben, als sich um die Praktikanten zu kümmern, und man könnte auf den Hütten praktische Kurse einrichten. Man könnte Kurse einrichten für Anfänger, die ihre praktische Tätigkeit beginnen. Diese steckt man in die Giefserei, Reparaturwerkstatt, stellt sie vielleicht als dritten Mann an den Martinofen, an den Puddelofen. Sodann richte man Kurse ein für die älteren Praktikanten. Sie werden zum Hochofen, zu den Konvertern, den Walzenstrafsen geführt, sie müssen skizzieren, Tagebuch führen und sich im Laboratorium orientieren — wie gesagt, unter Anleitung von Ingenieuren.

Hr. Geheimrat Wedding hat betont, dafs ein junger Mann mitunter Geheimnisse aufdecken kann, und hat gesagt, das wäre immer eine Unehrlichkeit. Das glaube ich nicht. Es kann einem eifrigen jungen Mann sehr wohl passieren, dafs er sich eine Sache aufschreibt, die ihn interessiert; er sieht sie sich etwas näher an, spricht auch anderen gegenüber davon und merkt gar nicht, dafs er damit ein Geheimnis verrät. Der Fall kann vorkommen; dagegen mufs durch Anleitung und Überwachung seitens der mit dem Unterricht betrauten Ingenieure vorgesorgt werden.

Hr. Direktor Max Krause: Ich möchte die Überzeugung aussprechen, dafs Hr. Geheimrat Wedding die Schwierigkeiten, einem angehenden Studierenden zu seiner praktischen Ausbildung zu verhelfen, doch etwas zu schwarz gemalt hat, und möchte diese Äufserungen im Interesse der Eisenhüttenindustrie nicht unwidersprochen lassen. Ich glaube wohl, dafs es man-

* Mit gleichem Recht könnte die Technische Hochschule in Charlottenburg-Berlin hierzu bemerken, dafs sie Maschineningenieure für Berg- und Hüttenwesen jetzt bereits ausbildet und dafs es bei ihr, da sie auch schon einen Lehrstuhl für Eisenhüttenkunde besitzt, nur einer Erweiterung des letztgenannten Lehrfaches bedürfe, um eine besondere Fakultät zu errichten. Sie käme dann mit vielleicht zwei neuen Lehrstühlen aus, während auf der Bergakademie vier oder fünf erforderlich seien. *Die Redaktion.*

chem jungen Mann ohne besondere Empfehlungen schwer fällt, eine geeignete Lehrstelle zu finden, namentlich, wenn die Beschaffung einer solchen, wie dies oft geschieht, umgehend gewünscht wird. Ich habe aber die Empfindung, dafs der Herr Vortragende in seiner Schilderung in der Verallgemeinerung einzelner Vorkommnisse zu weit gegangen ist, wenn er behauptet, dafs man überall auf die gröfsten Schwierigkeiten stofse, wenn man einen Praktikanten auf einem Eisenhüttenwerk anzubringen sucht.

Seitdem auf Anregung des Vereins deutscher Ingenieure die technischen Hochschulen und Bergakademien die Forderung stellen, dafs jeder Studierende des Maschinenbaus und Eisenhüttenwesens mindestens ein Jahr praktisch gearbeitet haben mufs, und seitdem unter Führung des Ingenieur-Vereins eine gemischte Kommission aus acht verschiedenen technischen Vereinen die weitere Bearbeitung dieser Frage in die Hand genommen hat, ist zweifellos eine ganz bedeutende Besserung eingetreten.

Ich gehöre zu denjenigen, die seit langen Jahren mit am meisten in Anspruch genommen werden für die Unterbringung von sogenannten Eleven und Praktikanten und mufs auf Grund ausgedehnter Erfahrungen erklären, dafs es in unserer deutschen Hütten- und Maschinenindustrie eine sehr grofse Anzahl von Betrieben gibt, welche in der allerfreundlichsten Weise der Ausbildung des jungen Nachwuchses unserer Ingenieure ihr Interesse zuwenden und dafs das Verständnis für diese Verpflichtung in sehr erfreulicher Zunahme begriffen ist.

Ebenso ist es nicht richtig, allgemein zu sagen, dafs zu hohe Lehrgelder, 600 bis 800 Mk. für das Jahr, berechnet werden. Die Mehrzahl der Betriebe verlangt nach meinen Erfahrungen für eine einjährige Lehre eine Entschädigung von 200 bis 400 Mk. und diese Zahlung ist vollständig berechtigt, weil sie in den meisten Fällen als Entschädigung verwendet wird für diejenigen Arbeiter und Meister, die sich der Ausbildung der jungen Leute widmen. Anderseits geht meine Erfahrung dahin, dafs eine grofse Reihe von Hüttenwerken und Maschinenfabriken auf diese Zahlung verzichtet, sofern eine dahin gehende Bitte ausgesprochen wird. Mir ist es in vielen Fällen begegnet, dafs ich bei der Befürwortung von Aufnahmegesuchen unaufgefordert gefragt wurde, ob ein Erlafs des Lehrgeldes angebracht wäre oder nicht. Manche Werke zahlen sogar den Praktikanten wie den Lehrlingen Lohn aus.

Im Verein deutscher Ingenieure ist ein Verzeichnis solcher Firmen aufgestellt worden, die sich zur Annahme von Praktikanten bereit erklärt haben. Wenn Sie diese Liste freundlichst durchsehen wollen, so werden Sie finden, dafs die Forderung eines Lehrgeldes von 600 bis 800 Mk. oder mehr zu den seltensten Ausnahmefällen gehört.

Auch die Behauptung, dafs auf den Werken sich niemand um die jungen Leute und ihre Ausbildung kümmert, ist namentlich in der allgemeinen Fassung, wie der Herr Vortragende sie aufstellt, entschieden nicht zutreffend. Ich kenne eine sehr grofse Zahl von Hüttenwerken und Maschinenfabriken, wo die leitenden Männer die Entwicklung der jungen Leute, die sie bei sich aufgenommen haben, mit grofser Liebe und Sorgfalt überwachen, ihnen von ihrem Eintritt an bis zu ihrem Abgang mit Rat und Hilfe zur Seite stehen und ihnen sogar den Verkehr in der eigenen Familie erschliefsen.

Ich glaube wirklich, dafs die Anklagen, die Hr. Geheimrat Wedding gegen die Gesamtheit der in Betracht kommenden Betriebe erhebt, für einen grofsen Teil derselben nicht zutreffend erscheinen, und dafs die in bester Absicht von ihm etwas sehr schwarz geschilderten Verhältnisse fortschreitend in erfreulicher Besserung begriffen sind.

Hr. Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding: Es wäre sehr erfreulich, wenn es wirklich so wäre, wie Hr. Direktor Krause sagt. In einzelnen Fällen mag das gewifs zutreffen. Ich kann übrigens sagen, dafs die Oberschlesier am allermeisten geneigt sind, in dieser Richtung Entgegenkommen zu beweisen. Damals, als ich den genannten Entwurf gemacht hatte, ging dieser an den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, der ihn an seine einzelnen Sektionen verteilte, aber nur in Oberschlesien wollte man der Angelegenheit nähertreten, die übrigen Sektionen verhielten sich gegen diese Frage stolz ablehnend. Sie haben einfach erklärt, es läge gar keine Veranlassung für näheres Eingehen vor. Ich glaube, mit dem Entgegenkommen einzelner ist die Sache überhaupt nicht erschöpft. Der junge Mann, der eben die Schule verlassen hat, aber nicht auf einer Eisenhütte aufgewachsen ist, hat oft die gröfste Neigung für das anscheinend fernliegende Fach; Sie wissen ja, dafs gerade das Binnenland die besten Seeleute stellt. Wenn also ein junger Mann die Schule verläfst — Hunderte derartiger Fälle sind mir durch die Hand gegangen —, so kommen die Eltern und fragen, wohin können wir unsern Sohn, der Eisenhüttenkunde studieren will, zur Praxis geben; wohin sollen wir uns wenden? Würde man meinen Vorschlag ausführen, so würde man eine Kommission bilden, wie die Oberbergämter, die Jünglinge annehmen und verteilen, die sich dem Bergfache widmen wollen, oder die Eisenbahndirektionen; diese Kommissionen müfsten für die Unterbringung junger Leute sorgen. An sie werden sich die Eltern wenden können, es werden die nötigen Zeugnisse eingefordert u. s. w. Die Kommission verteilt die jungen Leute und überwacht ihre Ausbildung. Dann würde Abhilfe geschaffen werden. Aber auf die Weise,

dafs einzelne Werke freiwillig entgegenkommen, andere sich vollständig ablehnend verhalten oder unerschwingliche Forderungen stellen, kommen wir nicht zum Ziel. Ich mufs meine Behauptung aufrecht erhalten, dafs der gegenwärtige Zustand fern davon ist, auch nur annähernd zu befriedigen.

Hr. Geheimer Bergrat, Direktor der Bergakademie Schmeisser: Hr. Geheimrat Wedding hat meinen Namen unter denjenigen genannt, welche an der Debatte im Abgeordnetenhause über die Ausdehnung des Studiums des Eisenhüttenwesens teilgenommen haben. Ich möchte nicht unterlassen, hier besonders zu betonen, dafs es uns damals ferngelegen hat, den Dozenten des Eisenhüttenwesens irgend einen Vorwurf machen zu wollen, als ob sie nicht genug geleistet hätten. Wir haben die hohe Bedeutung der Herren Dozenten des Eisenhüttenwesens und ihre ausgezeichneten Leistungen voll anerkannt. Unsere Ausführungen richteten sich lediglich an die Staatsregierung und gingen dahin, dafs sie weitere Mittel bereitstellen möchte, um die Lehrkräfte in Dozenten und Assistenten vermehren und um die Laboratorien vergröfsern und besser einrichten zu können.

Sodann möchte ich Hrn. Geheimrat Wedding unterstützen bezüglich seiner Bemerkungen über die Anteilnahme der Privatindustrie an der Ausbildung junger Leute. Als Direktor der Bergakademie und Vorsitzender der Prüfungskommission für Diplomingenieure habe ich die Erfahrung gemacht, dafs es recht schwierig ist, die Studierenden unterzubringen. Ich darf nur anführen, dafs es bei einem Kandidaten, welcher zum letzten Prüfungstermine sich meldete, notwendig war, viermal ein neues Thema zur schriftlichen Probearbeit zu geben, weil in den drei ersten Fällen die Hüttenwerke ablehnten, den Betreffenden zur Bearbeitung des gestellten Themas zuzulassen."

* * *

Zum Schlufs verleihen wir unserer ungeteilten Freude darüber Ausdruck, dafs auch Hr. Geheimrat Dr. Wedding den in der Eingabe des Vereins vertretenen Standpunkt einnimmt, nämlich dafs Inhalt und Umfang der Vorlesungen über Eisenhüttenkunde vergröfsert werden müssen. Angesichts dieser grundsätzlichen Übereinstimmung dürfen wir hoffen, dafs über das Wie? und Wo? Einigung zu erzielen nicht allzu schwer sein wird. Bei der Dringlichkeit der Frage aber müssen wir auch weiter wünschen, dafs die Neuregelung bald erfolge.

Die Redaktion.

Verdampfung von Hochofenschlacke.

Von **Bernhard Osann.**

Im Jahre 1902 habe ich in einem Vortrage, den ich vor dem Verein deutscher Eisenhüttenleute hielt, auf den aufserordentlich feinen Staub hingewiesen, der sich in den Gichtgasen vorfindet, die Reinigung sehr erschwert und höchstwahrscheinlich auch die Ursache des Schlechtbrennens der Gase ist, wenn im übrigen alle Verhältnisse auf eine normale oder günstige Verbrennung hinwirken.

Ein solches Schlechtbrennen kommt und geht ohne sichtbare Veranlassung. Der Staub ist so leicht, dafs er in beständiger Wanderung begriffen ist, also nicht liegen bleibt, sondern in Gestalt eines leichten, dichten Schleiers von den Gasen vor sich her geschoben wird. Ich habe damals gesagt, dafs dieser Staub unmittelbar aus dem gasförmigen Zustand abgeschieden sein müsse und jedenfalls verdampfte Hochofenschlacke darstelle. Die Analysen sprechen dafür. Nur ist weniger Kalk und mehr Kieselsäure und Magnesia im Staube vorhanden.

Als unmittelbares Beweismaterial konnte ich damals nur eine Verdampfung von Alkalien bei der Glaserzeugung anführen. Nunmehr habe ich aber gefunden, dafs ein Versuchsmaterial vorliegt, das jeden Zweifel behebt und einige interessante Ausblicke über die Vorgänge im Hochofen ermöglicht. Nach diesen Versuchen unterliegt es keinem Zweifel, dafs alle schlackenbildenden Bestandteile verdampfen, einige leichter, andere schwieriger. Ich will das vorliegende Beweismaterial der Reihe nach zur Kenntnis bringen:

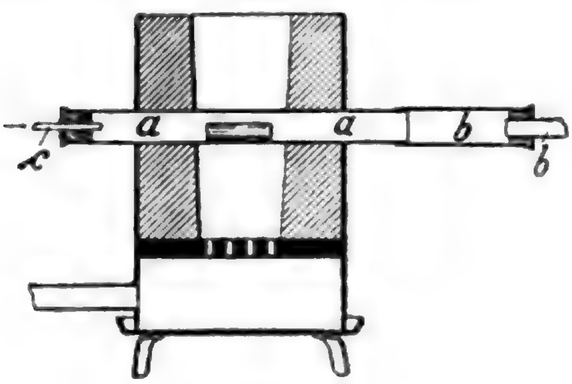
Cramer hat ein Stück Bergkristall* auf Kohle gestellt, im Deville-Ofen im kräftigen Luftstrome erhitzt und dann den Gewichtsverlust festgestellt. Das Gewicht fiel beim ersten Glühen von 4,5 auf 2,7 g, beim zweiten Glühen von 2,7 auf 2,0 g, beim dritten Glühen von 2,0 auf 1,08 g. Das Stück war beim vierten Glühen verschwunden. Kieselsäure verflüchtigt sich demnach sehr schnell. In diesem Falle ist an eine der flüchtigen Verbindungen, von denen weiter unten die Rede sein wird, nicht zu denken. Einen weiteren

* „Tonindustrie-Zeitung" 1892 S. 747.

Beitrag zu dieser Frage liefert die Beobachtung, die **Heräus** beim Schmelzen seines Bergkristallglases gemacht hat. Auch hier ist die Verflüchtigung der Kieselsäure festgestellt.

In einem Deville-Ofen läfst sich eine Temperatur erzeugen, bei der kein feuerbeständiges Material, abgesehen von Magnesit und Chromit, Widerstand leistet. Auch Quarz wurde von Deville geschmolzen, aber nicht ein Zusammenfliefsen der einzelnen geschmolzenen Stücke erzielt.

Im Laboratorium für Tonindustrie* ist später ein Versuch gemacht worden, um ein Bild über die Verflüchtigung der Flufsmittel zu gewinnen. Es war nämlich aufgefallen, dafs sich bei wiederholtem Brennen von Tonproben die Segerkegelzahl änderte. Der Versuch fand im Deville-Ofen statt (siehe Abbildung).



Deville-Ofen.

a = Schamotterohr, etwa 6 cm Durchmesser, das den zu untersuchenden Kaolin-Cylinder aufnimmt.
b = Glasrohre zur Aufnahme des Beschlages aus den Verflüchtigungsprodukten;
c = dünnes Glasrohr zum Einleiten:
1. eines schwachen Luftstroms,
2. eines Luftstroms mit Wasserdampf gemischt und
3. schliefslich eines Leuchtgasstroms.

Der Ofen wurde bis zum Schmelzpunkt des Segerkegels 30 (etwa 2000°) erhitzt. Es zeigten sich weifse Nebel und an den Wandungen des Rohres *b* ein weifser Beschlag. Dieser wurde analysiert. Die Ergebnisse sind in die folgende Tabelle eingetragen:

	Kaolin, ursprüngliche Zusammensetzung, im gebrannten Zustande. %	1 Beschlag bei Durchleitung eines Luftstroms. %	2 Beschlag bei Durchleitung eines Luftstroms mit Wasserdampf gemischt. %	3 Beschlag bei Durchleitung eines Leuchtgasstroms. %
SiO_2 . .	53,14	59,6	61,1	67,32
Al_2O_3 . .	43,72	12,4	11,2	5,98
Fe_2O_3 . .	1,26	9,1	11,27	10,98
CaO . .	0,56	1,2	0,91	1,21
MgO . .	0,11	7,5	6,41	7,19
KNaO . .	1,21	9,95	8,92	7,49
Sa.	100,00	99,75	99,81	100,17

* „Tonindustrie-Zeitung" 1897 S. 288.

Eine Patrone aus Sand, der mit wenig Ton gebunden war, ergab ein Verflüchtigungsprodukt, das 74,2 % SiO_2 und 3,8 % Al_2O_3 enthielt. Die übrigen Bestandteile wurden nicht bestimmt.

Aus vorstehender Tabelle folgt, dafs Magnesia sehr erheblich den anderen Bestandteilen voreilt, dann folgen die Alkalien, Eisenoxyd, Kalkerde, Kieselsäure, Tonerde.

Diese Reihenfolge mag sich nun unter anderen Verhältnissen auch anders stellen. Auch die Höhe der Temperatur wird für sie von Bedeutung sein.

Dafs Magnesia stark flüchtig ist,* wurde auch unmittelbar durch Glühen eines Stückes steirischen Magnesits unter Verwendung von Zuckerkohle nachgewiesen. Der Magnesiagehalt fiel von 80,38 % auf 78,10 %.

Eine noch nicht aufgeklärte Erscheinung stellt die Entstehung von seidenartig feinen, langen haarförmigen Kristallnadeln dar. Diese entstehen häufig beim Glühen von Magnesit auf dem Magnesitstückchen selbst und an den Tiegelwänden. Ihre Farbe stimmt mit dem des Magnesits überein.

Bemerkenswert ist die Erscheinung, dafs die Verflüchtigung hauptsächlich beim ersten Brennen vor sich geht und durch Wiederholung des Brennens nicht wesentlich vermehrt wird. Auch im Calciumcarbidofen ist die Flüchtigkeit von Kalkerde, Tonerde, Kieselsäure und Eisen nachgewiesen.

Als die Ergebnisse der Versuche in einem Vortrage Cramers bekanntgegeben wurden, führte **Hilgenstock** folgendes aus:

„Ich bin in der Lage, zur Bekräftigung der von Cramer vorgetragenen Ergebnisse eine von mir früher gemachte Wahrnehmung mitzuteilen. Diese geht dahin, dafs ich vor vielen Jahren habe feststellen lassen, dafs der Rauch, der aus der Schlackenform der Hochöfen steigt und verschiedene Sublimate mit sich führt, ziemlich genau dieselbe Zusammensetzung hat, wie Schlacke selbst. Ich habe es damals zur Veröffentlichung nicht für reif gehalten; ich habe daraus geschlossen, dafs die ganze Schlacke, die unter Umständen 15 bis 20 % und mehr Tonerde und 30 % Kieselsäure enthält, beinahe flüchtig ist. Die Untersuchungen des Hrn. Cramer stellen für mich aufser Zweifel, dafs meine Annahme richtig ist, dafs die Schlacke, wenn man genügend hohe Temperaturen hat, sich annähernd so verflüchtigt, wie sie zusammengesetzt ist."

Bisher war von einer einfachen Verflüchtigung die Rede. Es ist aber noch der Fall denkbar, dafs sich in der hohen Temperatur flüchtige Verbindungen bilden, die dann wieder unter Ausscheidung eines Sublimats zerfallen. Solche Verbindungen mögen zahlreich sein, sind aber schwer wegen ihrer Unbeständigkeit nachzuweisen.

* „Tonindustrie-Zeitung" 1897 S. 288.

Kofsmann vermutet bei Verflüchtigungserscheinungen bei Kaolin u. s. w. Carbidbildungen, die den Kohlenstoff aus der organischen Substanz entnehmen, die in Tonen immer vertreten ist. Die weifsen Beschläge, die sich am Gasfang und den Gasleitungen des Hochofens, auch in Kupolofenessen und Lokomotiv-Schornsteinen vorfinden, bestehen aus Kieselsäure. Man hat auch richtige Ausscheidungen von Kieselsäure in Schamottebrennöfen und in Gasleitungen von Generatoren gefunden.

Bunte führt die letzteren auf die Entstehung von Siliciumchlorid in heifsen Zonen zurück, das als gasförmige Verbindung besteht und durch Wasserdampf leicht zerlegt wird.

$$SiCl_4 + 2\,H_2O = SiO_2 + 2\,(HCl)_2.$$

Das Chlor entstammt dem Gehalt der Kohlen an Chloralkalien, die bekanntlich oft in grofser Menge vertreten sind.

In einen Steinzeugbrennofen wurden unter dem Einflusse von Wasserdampfeinleitung reichliche Mengen eines Kieselsäure-Sublimats gefunden.* Auch hier wird man die Entstehung von Siliciumchlorid zur Erklärung heranziehen müssen, das unter dem Einflusse des Wasserdampfes schnell zerlegt wurde. Die Anwesenheit des Chlors ist bei dem hohen Alkaligehalt der Glasuren leicht verständlich.

Im Hochofenbetriebe ist die Anwesenheit von Salzsäure vielfach bekannt geworden, wenn Gichtfang und Gasleitungen zerfressen wurden. In einem dem Verfasser bekannten Falle war auch der Hochofenpanzer infolge der aus Fugen und Rissen des Schachtmauerwerks austretenden salzsäurehaltigen Gase zerstört, und es wurde ein unmittelbarer Zusammenhang mit dem beim Ablöschen des Koks benutzten salzhaltigen Grubenwasser nachgewiesen. Auch abgesehen von einem solchen Ablöschverfahren, ist im Koks Chlornatrium oft in grofsen Mengen vorhanden. Beim Verkoken wird nur ein Teil der Chloralkalien in die Gase entführt. Demnach wird man nicht fehl gehen, wenn man auch für den Hochofen die Verbindung $SiCl_4$ in Betracht zieht. Es gewinnt geradezu den Anschein, als ob das Roheisen massenhaft gasförmige Siliciumverbindungen aufnähme, die beim Abkühlen des fliefsenden Roheisens ausgestofsen werden und infolge der Kieselsäureausscheidung oft sehr dichte Nebel bilden, die gerade bei Giefsereieisen beobachtet werden, auch da, wo Zink und Blei nicht in Frage steht. Die Zerlegung des Chlorsiliciums bewirken der Wasserdampf der Luft und des Formsandes. Man hat sogar Kieselsäureausscheidungen in Gestalt kleiner weifser Nadeln in Höhlungen der Masseln von Giefsereieisen gefunden. Ledebur hält diese für Ergebnisse einer andern gasförmigen Siliciumverbindung, des Schwefelsiliciums, das an feuchter Luft in Kieselsäure und Schwefelwasserstoff zerfällt. Auch Siliciumfluorid besteht als gasförmige Verbindung und kommt in Frage.

Wenn auch alle diese gasförmigen Erzeugnisse nur ganz geringe Mengen in Anspruch nehmen, so können sie doch die Beurteilung des Hochofenganges im voraus ermöglichen. In Bezug auf die Verbrennung der Gase in Winderhitzern und unter Dampfkesseln verweise ich auf den eingangs erwähnten Vortrag „Interessante Erscheinungen beim Hochofengange" u. s. w.* Es können sehr kleine Staubmengen grofse Schwierigkeiten bereiten.

Daher Gasreinigung bis auf die letzten Reste von Staub auch für Cowper- und Kesselfeuerungen!

* „Tonindustrie-Zeitung" 1892 S. 747.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 5.

Fortschritte in der Anwendung des überhitzten Dampfes.

(Fortsetzung von Seite 818.)

Wie wir gesehen haben, bietet die Überhitzung des Dampfes bei richtiger Anwendung fast ausnahmslos erhebliche Vorteile und wir kommen nun zu der weiteren Frage, wie ein Überhitzer beschaffen sein mufs, damit er möglichst rationell und billig überhitzten Dampf erzeugt, welche Mafsregeln und Sicherheitsvorrichtungen notwendig sind, damit am Überhitzer selbst, an der Dampfmaschine und ihren Zubehören keine Betriebsstörungen und Reparaturen vorkommen. Diese Frage läfst sich für den Überhitzer kurz wie folgt beantworten:

1. Der Überhitzer mufs anstandslos jede gewünschte Überhitzungstemperatur bis zum Maximum zu erzeugen imstande, also gut regulierbar sein;

2. der Überhitzer soll eine möglichst kleine Heizfläche und einen geringen Raumbedarf erfordern;

3. auch soll der Überhitzer nur das geringste Mafs von Wärme bezw. Brennmaterial brauchen, er mufs also sehr wirksame und leicht reinzuhaltende Heizflächen haben;

4. die Anschaffungskosten und Unterhaltungskosten sollen so gering sein, dafs sie durch die Ersparnisse bald gedeckt werden;

5. Reparaturen, namentlich am eigentlichen Überhitzkörper, sollen so gut wie ausgeschlossen sein;

6. die Handhabung des Apparats und seiner Ausrüstung mufs möglichst einfach sein und jede Gefährdung des Betriebs ausschliefsen.

An Hand dieser Bedingungen, welchen ein guter Überhitzer genügen soll, mögen nun die verbreitetsten Systeme und auch einige, sich durch besondere Eigentümlichkeiten auszeichnende Konstruktionen von Überhitzern besprochen werden.

Dem Material nach, welches zum eigentlichen Überhitzerkörper Verwendung findet, kann man die Überhitzer einteilen in: a) gufseiserne Überhitzer, b) schmiedeiserne Überhitzer. Die gufseisernen Überhitzer sind in Deutschland namentlich durch Uhler und in den letzten Jahrzehnten durch E. Schwörer in Colmar und dessen Lizenznehmer weit verbreitet worden. Schon Hirn hatte für seine Versuche glatte gufseiserne Röhren

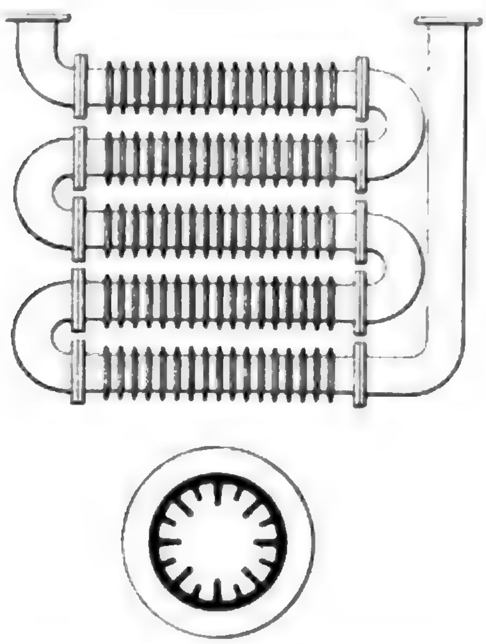


Abbildung 4. Schwörer-Überhitzer.

als Überhitzerkörper verwendet, dieselben hatten aber sehr kurze Dauer. Uhler gab seinen Überhitzerröhren die Form der bekannten Field-Röhren, doch auch diese brannten bald durch. Erst durch die Konstruktion von Schwörer, welcher gufseiserne Rohre aus besonders zähem und feuerfestem Material mit inneren Längs- und äufseren Querrippen benutzt, wurde die Frage der Verwendung des Gufseisens beim Überhitzerbau befriedigend gelöst. Die aufserordentlich grofse Verbreitung dieses Überhitzersystems beweist, dafs auch die Abdichtung der Flantschen, welche im Strom der Heizgase liegen, mittels einer besonderen feuerfesten Masse, allen billigen Anforderungen genügt, wenn sie mit besonderer Sachkenntnis und Sorgfalt hergestellt wird. Die Anordnung von Längsrippen im Innern der Röhren hat Schwörer in der klaren Erkenntnis getroffen, dafs man bei Dampfüberhitzern dem Dampfstrom keinen grofsen ungeteilten Querschnitt geben darf, wenn man nicht im Innern desselben einen Kern nassen bezw. gesättigten Dampfes behalten soll. Durch die grofse Masse des Überhitzerkörpers, welche einen Wärmespeicher bildet, wird eine ziemliche Gleichförmigkeit der Überhitzung erzielt.

Die Nachteile dieses Überhitzersystems bestehen vor allem in der geringen Widerstandsfähigkeit des verwendeten Materials bei höheren Dampfdrücken, in der Gefahr des Undichtwerdens der im Heizgasstrom liegenden Flantschen, namentlich aber in der Schwierigkeit, die äufsere Heizfläche der Rippenrohre rein zu halten, denn jene Querrippen sind geradezu Aschen- und Rufsfänger. Der Mifsstand, dafs die Schwörer-Überhitzer meist nicht ausschaltbar angeordnet werden können, fällt nicht so sehr ins Gewicht, weil eine Beheizung, ohne dafs Dampf durch den Überhitzer strömt, bis zum Eintritt von Dunkelrotglut den Körpern nicht schaden soll; bei höheren Temperaturen natürlich, namentlich bei Überhitzern mit eigener Feuerung, schmelzen die Rippen ab. Ähnlichkeit mit dem Schwörer-Überhitzer haben die gufseisernen Röhrenüberhitzer von Röhr und diejenigen von Gebr. Böhmer, Magdeburg, dagegen gehört der gufseiserne Überhitzer Patent Pockrzywnicki zu den tellerförmigen Überhitzern, die in ähnlicher Form auch in Schmiedeisen genietet hergestellt werden. In Deutschland haben diese tellerförmigen Überhitzer keine Verbreitung gefunden.



Abbildung 5. Röhr-Überhitzer.

Bei der weit überwiegenden Anzahl der neueren Überhitzerkonstruktionen ist Schmiedeisen als Material vorgesehen, so mannigfaltig auch im übrigen die Formen sind. Man kann diese schmiedeisernen Überhitzer in fünf Gruppen einteilen: 1. Überhitzer mit U-förmigen Rohrschlingen, 2. Überhitzer mit geraden Röhren zwischen Kammern oder Verbindungsbogen, 3. tellerförmige Überhitzer, 4. Überhitzer mit endlosen Rohrschlangen und zwar: a) aus Röhren mit kreisförmigem Querschnitt, b) aus Röhren mit geteiltem Querschnitt, 5. Überhitzer mit Doppelröhren.

Zur ersten Gruppe gehören die Überhitzer von Steinmüller, Dürr, Babcock & Wilcox, Petry-Dereux, Walther, Schwarzkopf u. a. m. Die U-förmigen Rohrschlingen sind in gufseiserne oder schmiedeiserne Kammern eingewalzt oder an gufseiserne Sammelröhren angeschraubt im ersteren Falle befinden sich vor den Rohrenden Verschlufsöffnungen mit geeigneten

Verschlüssen, ähnlich wie bei den Wasserrohrkesseln. Damit der Dampf alle Rohrschlingen gleichmäfsig durchströmen soll, werden verschiedene Mittel angewendet. So wendet Steinmüller Drosseldorne an, welche vor den Rohr-

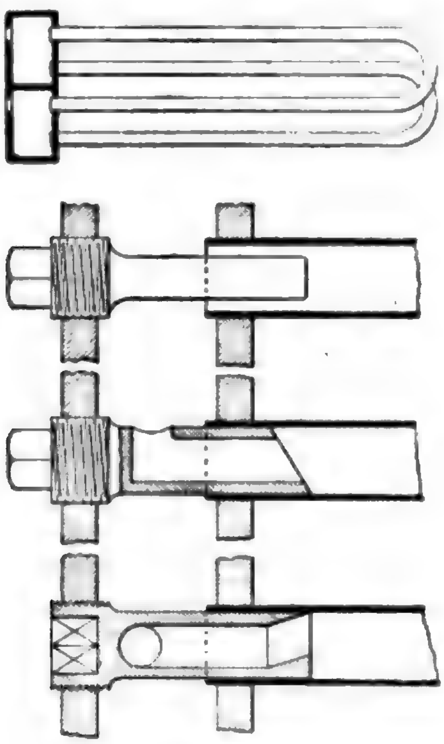


Abbildung 6.
Überhitzer, System Dame-Steinmüller.

öffnungen einstellbar angeordnet sind, auch versieht man diese Dorne mit schraubenförmigen Aussparungen in der Absicht, den vorbeiströmenden Dampf in Rotation zu versetzen. Szamatolski (bezw. Schwarzkopf) läfst den Dampf gleichzeitig zuerst durch eine gröfsere und nach jedem Durchgang durch eine geringere Anzahl von Rohrschlingen gehen und steigert so nach und nach die Dampfgeschwindigkeit in der Annahme, dafs, je gröfser diese sei, um so gröfser die Wärmeaufnahme (eine Annahme, die natürlich nicht allgemein gültig ist). Durch eigenartig geformte Einsatzkörper, welche in die Röhren eingeschoben sind, soll der Dampf in den Röhren gemischt werden; die am äufseren Umfang strömenden Dampfteilchen sollen nach innen, die inneren Dampfteilchen nach der Rohrwand gedrängt werden. Petry-Dereux wendet Rohrschlingen mit sehr kleinem Rohrdurchmesser an, um aber an Verschlufsdeckeln zu sparen, werden diese kleinen Röhren in Gruppen von dreien so eingesetzt, dafs für drei Rohröffnungen nur eine Verschlufsöffnung nötig ist. Diese Rohrschlingen-Überhitzer werden zum Teil so angeordnet, dafs man sie aus dem Heizgasstrom ausschalten kann. Vielfach geschieht dies auch nicht und dann müssen sie beim Anheizen des Kessels mit Wasser gefüllt werden, was natürlich oft Unzuträglichkeiten und raschen Verschleifs der Rohrschlingen infolge Schlammabsatzes herbeiführt. Da eine ungleiche Beanspruchung der vielen Rohrschlingen namentlich bei grofsen Überhitzern kaum zu vermeiden ist und die Dampfwege

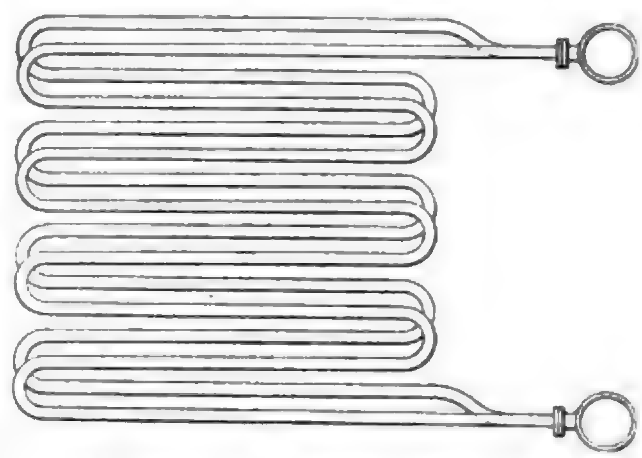


Abbildung 7. Überhitzer, System Hering.

verhältnismäfsig kurz sind, so ist die Wärmeübertragungsfähigkeit nicht so gut wie bei Rohrschlangen-Überhitzern, auch lassen sich diese Überhitzer mit U-förmigen Röhren nicht so leicht jedem Kesselzug anpassen wie die Schlangenrohr-Überhitzer, doch ist der gröfste Nachteil dieses Systems in der überaus grofsen Anzahl von Dichtungsstellen und der Notwendigkeit besonderer Verschlufsdeckel zu erblicken.

Überhitzer mit geraden Röhren zwischen Kammern oder Verbindungsbogen sind wenig

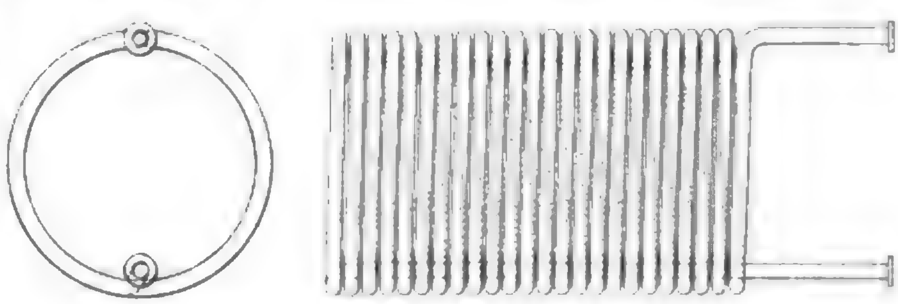


Abbildung 8. Überhitzer, System Göhrig und Leuchs.

verbreitet und meist nur für Spezialzwecke ausgeführt. Einen solchen Überhitzer mit Doppelröhren hat W. Schmidt, Aschersleben, für Lokomotiven konstruiert. Eine ähnliche Konstruktion mit Doppelröhren ist durch A. Hering bekannt geworden, wird aber von dem Erfinder meines Wissens nicht mehr ausgeführt. Auch der Überhitzer von Adorjan gehört zu dieser Gruppe, ebenso der Überhitzer von M. Gehre. Alle diese geradröhrigen Überhitzer leiden an

dem Übelstand, dafs die einzelnen Röhren sich nicht nach Bedarf ausdehnen können, ohne die benachbarten Röhren bezw. die Verbindungs-

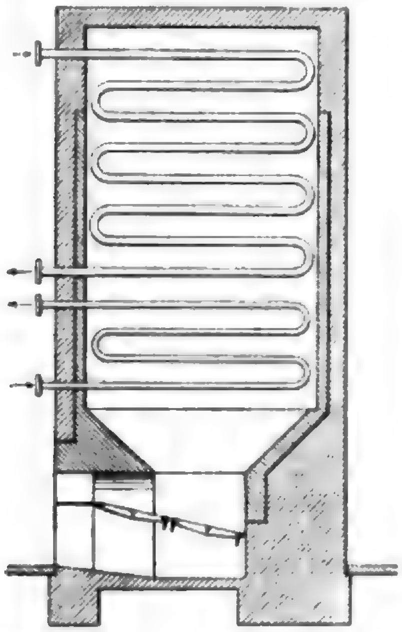


Abbildung 9. Überhitzer, System Schmidt.

bogen und Kammern stark in Mitleidenschaft zu ziehen, infolgedessen entstehen leicht Undichtheiten, was um so unangenehmer ist, als die Zahl der Dichtungsstellen und Verschlüsse sehr grofs zu sein pflegt. Soll die Zugänglichkeit der Verschlüsse und die Möglichkeit leichter Reinhaltung gewahrt werden, so lassen sich diese Überhitzer sehr schwer all den verschiedenen Verhältnissen der Zugführung anpassen und bieten deshalb beim Einbau in vorhandene Kessel oft grofse Schwierigkeiten.

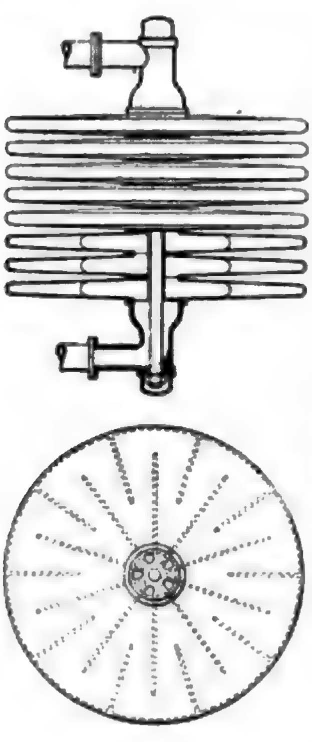


Abbildung 10.
Überhitzer, System Pokrzywnicki.

Tellerförmige Überhitzer haben namentlich in Russisch-Polen durch ihre Erfinder Grubinski und Pockrziwnicki Verbreitung gefunden. Bei dem Überhitzer von Grubinski tritt der Dampf im Zentrum der Scheiben ein, geht spiralförmig nach aufsen, um eine ringförmige zur Achse senkrecht stehende Scheidewand herum und spiralförmig auf der anderen Seite der Scheidewand wieder nach dem Zentrum, um dort in eine zweite Scheibe einzutreten. Die Überhitzer bauen sich sehr teuer und am Umfang sowohl, als auch an den Befestigungsstellen der Teller auf dem zentralen Dampfzuführungsrohr sind Stellen, welche leicht durchbrennen oder undicht werden, auch die grofse Anzahl von Stehbolzen wird auf die Dauer wegen der ungleichen Dehnungen zu Undichtheiten Veranlassung geben.

Die Überhitzer der vierten Gruppe mit endlosen Rohrschlangen sind sehr verbreitet. W. Schmidt in Aschersleben und A. Hering in Nürnberg haben sie zuerst gebaut und für die verschiedensten Anwendungsarten ausgebildet.

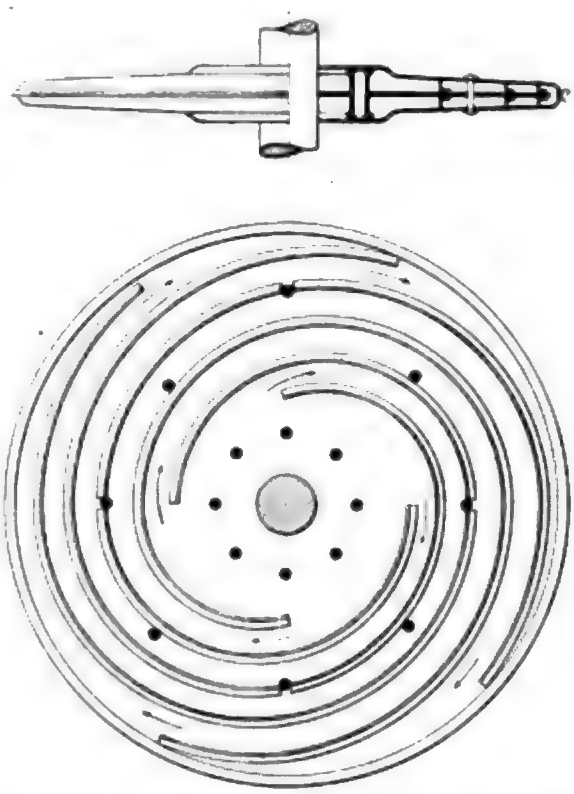


Abbildung 11. Überhitzer, System Grubinski.

Die Röhren sind meist nahtlose, dickwandige Flufseisenröhren mit $1\frac{1}{2}$ bis 2″ lichtem Durchmesser, welche endlos zusammengeschweifst und dann, je nachdem sie verwendet werden sollen, in den verschiedensten Formen gebogen werden. Schmidt und nach ihm Dingler, Christoph und andere biegen sie meist schlingenförmig in einer Ebene, Göhrig & Leuchs und R. Wolf, Magdeburg, in Form einer cylinderförmigen Spirale, die Firma Oberschlesische Kesselwerke, Gleiwitz, in Form von langgestreckten Spiralen mit Überkreuzung einzelner Schenkel, wie es eine Reihe von Ausführungen (Abbild. 12, 14, 15 u. a.) zeigt. Anstatt der Röhren mit kleinem Durchmesser verwendet die letztgenannte Firma ein nahtloses Rohr von 60 mm innerem Durchmesser und 5 mm Wandstärke, welches aber durch eine eingewalzte Kreuzleiste in vier Teile geteilt ist

(D. R. P. Nr. 103 883). Der Dampf geht also in vier kleine Ströme geteilt durch jedes dieser Rohre, die Stege übertragen die Wärme vom Aufsenmantel nach dem Innern des viergeteilten Dampfstroms, und da diese Stege schraubenartig gewunden sind, so wird der schwerere Teil des Dampfstroms, also gerade der, welcher Wärme aufnehmen soll, vermöge der Zentrifugalkraft ständig an den Mantel des Überhitzerrohres gedrängt. Die Wärmeübertragung f. d. Quadratmeter Heizfläche des Aufsenmantels ist infolge dieser günstigen Verhältnisse viel gröfser als bei einem glatten Rohr von demselben Durchmesser.*

Die Überhitzer aus endlosen Rohrschlangen haben eine ganze Reihe von Vorteilen vor den anderen Systemen voraus und finden deshalb immer gröfsere Verbreitung. Sie sind namentlich bei höheren Drücken viel betriebssicherer als

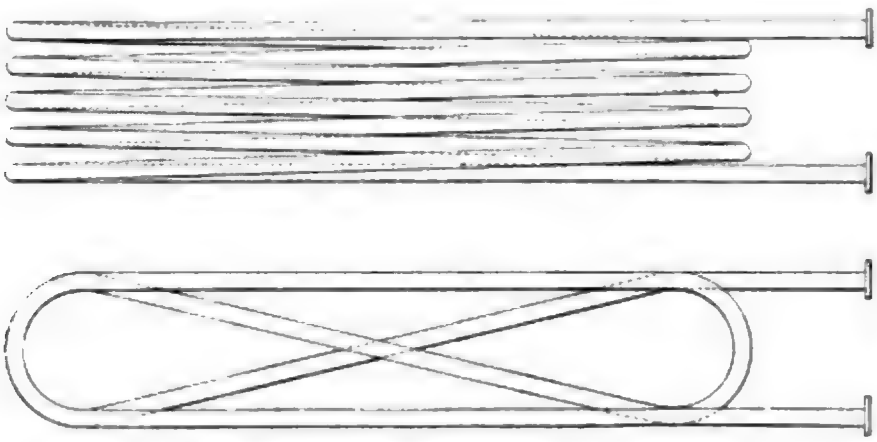


Abbildung 12. Überhitzer, System Oberschles. Kesselwerke B. Meyer.

gufseiserne Überhitzer. Nirgends liegen im Heizgasstrom Verbindungsstellen, welche undicht werden könnten, die Anschlufsflantschen liegen vielmehr aufserhalb des Mauerwerks an leicht zugänglicher Stelle, ihre Zahl ist bei Anwendung kleiner Röhren zwar ziemlich grofs, bei Anwendung gröfserer Röhren mit eingewalztem Kreuz wird sie ganz wesentlich vermindert. Der Einbau läfst sich überall ohne Schwierigkeit und derart bewerkstelligen, dafs man die Überhitzer regulieren und ausschalten kann. Der Raumbedarf für das Quadratmeter Heizfläche ist sehr gering, die Wärmeübertragung, namentlich bei Verwendung der Röhren mit Einsatzkörper, sehr grofs. Die Reinigung der glatten Rohroberflächen, auf welche sich nur wenig Asche und Rufs ablagern kann, ist leicht, die Ausnutzung der Heizgase daher eine sehr gute. Die Schlangenrohr-Überhitzer bauen sich verhältnismäfsig billig und da sie bei sachgemäfsem Einbau und richtiger Behandlung zu Reparaturen und Betriebsstörungen gar keine Veranlassung geben, so machen sie sich durch die Ersparnisse an Brennmaterial schneller bezahlt als andere Systeme.

Während bisher die Überhitzer nach der Beschaffenheit des eigentlichen Überhitzerkörpers eingeteilt und ihre Konstruktion näher erläutert wurde, gibt es auch noch einen anderen Gesichtspunkt für die Einteilung, nämlich den der Beheizung, und hiernach hat man zu unterscheiden:

1. Überhitzer mit Beheizung durch die Heizgase von Kesseln (eingebaute Überhitzer). 2. Überhitzer mit Beheizung durch die Abgase gewerblicher Feuerungsanlagen. 3. Überhitzer mit eigener Feuerung.

Sehr oft kommt man in die Lage, sich entscheiden zu müssen, ob man die eine oder andere der genannten Beheizungsarten als die bessere anwenden soll, und die Entscheidung ist nicht immer einfach. Im allgemeinen gilt die Regel, dafs man Überhitzer mit eigener Feuerung oder Beheizung durch Abgase von Öfen nur dann anwenden soll, wenn die Dampfmaschinen sehr weit von den Kesseln abliegen. Es können aber auch Fälle eintreten, wo man mit Vorteil Überhitzer mit eigener Feuerung anwendet, selbst wenn die Dampfleitungen verhältnismäfsig kurz sind. Dies trifft zu, wenn durch Einbau von Überhitzern in vorhandene Kessel unzulässige Betriebsstörungen hervorgerufen würden, oder wenn man eine sehr genaue Regulierung der Dampftemperatur bei stark wechselnder Beanspruchung der Kessel verlangt, oder aber wenn die Abgase von Öfen, die sonst unbenutzt abgingen, zur Beheizung des Überhitzers vorteilhaft verwendet werden können. Kann man die Abgase separat geheizter Überhitzer, welche stets eine verhältnismäfsig hohe Temperatur zu haben pflegen, in vorhandene Economiser leiten

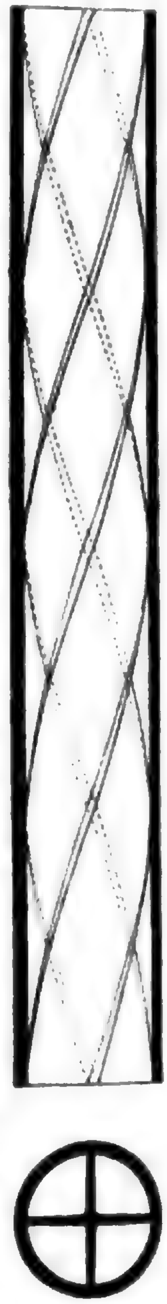
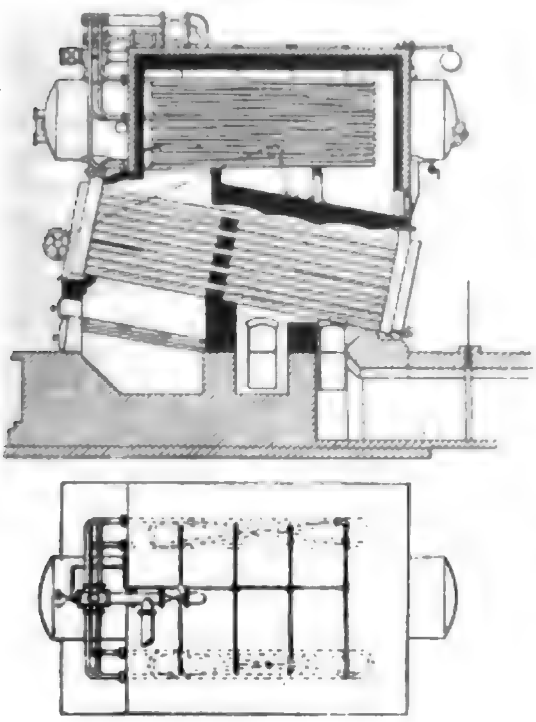


Abbildung 13. Überhitzer-Rohr, System Oberschles. Kesselwerke B. Meyer.

* Der Dampf macht durchschnittlich ungefähr 1000 bis 1200 Umdrehungen in der Minute und die Wärmeübertragung beträgt für das Quadratmeter äufserer Heizfläche 30 bis 40 Kal. auf 1 Grad Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Heizgasen.

und dort ausnutzen, so spricht dieser Umstand bei einer Entscheidung sehr zu Gunsten des Überhitzers mit eigener Feuerung. Dafs die Schaltventile, Sicherheitsventile, Klappen, Thermometer u. a. m. bei eingebauten Überhitzern sich für jedes Exemplar wiederholen, spricht ebenfalls für den separat geheizten Überhitzer. Gegen diese ist ins Feld zu führen, dafs der Brennmaterialaufwand, den vorigen günstigen Fall ausgenommen, höher ist als bei eingebauten Überhitzern, und dafs ihre Lebensdauer bei Verwendung hochwertigen Feuerungsmaterials kürzer ist. Verwendet man dagegen Abhitzen mit nicht mehr als 800 bis 900° Temperatur oder minderwertiges Brennmaterial, wie Braunkohle, Torf, Holz, oder aber Hochofengase, Koksofengase u. dergl., so erhöht man wesentlich die Lebensdauer der Überhitzer.



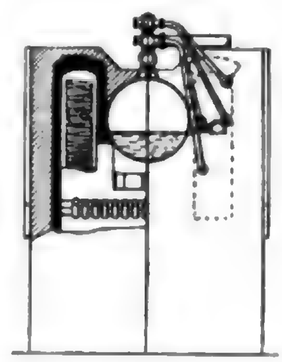


Abbildung 14.

Sternrohr-Überhitzer von 75 qm, eingebaut in einen Steinmüller-Kessel.

Um die Lebensdauer separat gefeuerter Überhitzer zu verlängern, mufs man aber vor allem darauf sehen, dafs die den heifsesten Gasen zunächst ausgesetzten Überhitzerelemente genügend geschützt sind. Schmidt und andere führen deshalb in diese Elemente einen Teil des nassen Dampfes ein, um sie besser zu kühlen, und führen ihn im Gleichstrom mit den Gasen nach der Austrittsstelle, während der andere Teil des Dampfes den Gasen entgegengeführt wird. Wie die Zeichnungen ausgeführter Zentralüberhitzer (Abbild. 3) zeigen, schützt die Firma Oberschlesische Kesselwerke die untersten Schlangen durch ein gitterartiges Schamotte-Schutzgewölbe, welches das direkte Auftreffen der Heizgase auf die Heizflächen verhindert; einen weiteren Schutz der Schlangen gegen Verbrennen bilden die eingewalzten Kreuzleisten mit Drall, welche eine vorzügliche Kühlung der äufseren Rohrfläche bewirken.*

Die Patentliteratur weist noch eine ganze Reihe von Vorschlägen auf, die alle darauf hinzielen, die dem Feuer zunächst gelegenen Überhitzerelemente zu schützen. Aber selbst der beste Schutz nützt nichts, wenn von dem Heizer darauf los gefeuert wird, ohne dafs Dampf oder genügend Dampf durch den Überhitzer strömt. Bei Dampfmaschinen mit periodischem Stillstand erweist sich deshalb ein gut ausgebildetes Signalsystem zwischen Maschine und Überhitzer als durchaus notwendig, will man sich vor unliebsamen Betriebsstörungen schützen. Bei neuen Kesselanlagen und kleineren bestehenden Anlagen, wenn die Dampfmaschinen nicht mehr als 60 bis 70 m von den Kesseln entfernt sind,

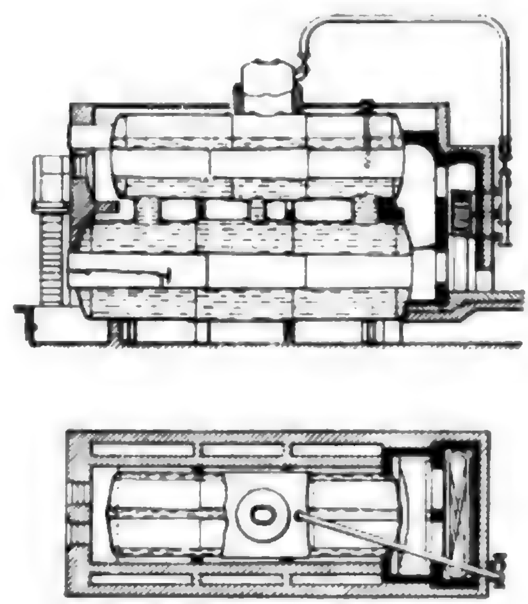


Abbildung 15. Dampfüberhitzer von 20 qm, eingebaut in einen Doppelkessel.

können nur eingebaute Überhitzer in Betracht kommen. Die Heizgase der Kessel werden durch sachgemäfsen Einbau von Überhitzern, wie schon früher erwähnt wurde, besser ausgenutzt; die Be-

* Falls hochwertiges Brennmaterial zur Verwendung gelangen soll, wird die Zugführung so gewählt, dafs die Hälfte des Dampfes im Gleichstrom mit den heifsesten Gasen, und die andere Hälfte im Gegenstrom mit den kälteren Heizgasen geht, während sonst reiner Gegenstrom in Anwendung kommt.

dienung der eingebauten Überhitzer ist sehr einfach und erfordert keine besonderen Arbeitskräfte, auch kann selbst durch ein Versehen des Heizers eine Beschädigung der Überhitzerschlangen nicht leicht vorkommen, da die Temperatur der Heizgase bei richtiger Anordnung des Apparats nicht hoch genug ist, um ein Erglühen des Überhitzerkörpers herbeizuführen. Voraussetzung für diese günstigen Eigenschaften der eingebauten Überhitzer ist aber, dafs der Einbau mit Verständnis und mit Berücksichtigung der jeweilig vorliegenden Betriebsverhältnisse vorgenommen wird und dafs namentlich auch die Armatur allen Anforderungen entspricht, welche durch die besonderen Eigenschaften des überhitzten Dampfes bedingt sind.

Was den Einbau betrifft, so ist als Regel festzuhalten, dafs derselbe immer an einer solchen Stelle der Kesselzüge zu erfolgen hat, wo die Temperatur der Heizgase nicht unter 400 und nicht mehr als 700, am besten 500 bis 600 Grad beträgt. Der Einbau im Fuchs wird also nur in den seltensten Fällen eine befriedigende Lösung bieten, und im allgemeinen nur bei solchen Kesseln Anwendung finden, wo hohe Fuchstemperaturen unvermeidlich sind und die Bauart des Kessels eine andere Unterbringung des Überhitzers nicht gestattet, also z. B. bei Lokomotiv- und Lokomobilkesseln, stehenden Feuerbüchskesseln u. a. m. Sodann ist darauf zu achten, dafs an der gewählten Stelle nicht die Hauptablagerung der Flugasche stattfindet. Unterhalb des Überhitzers soll stets so viel Raum sein, dafs man bequem die Flugasche abziehen kann. Zum Abblasen der Flugasche müssen Einrichtungen getroffen werden, am besten so, dafs von einer dem Heizer leicht zugänglichen Stelle aus der Überhitzer auf einmal abgeblasen werden kann, wie es Abbild. 16 zeigt. (Schlufs folgt.)

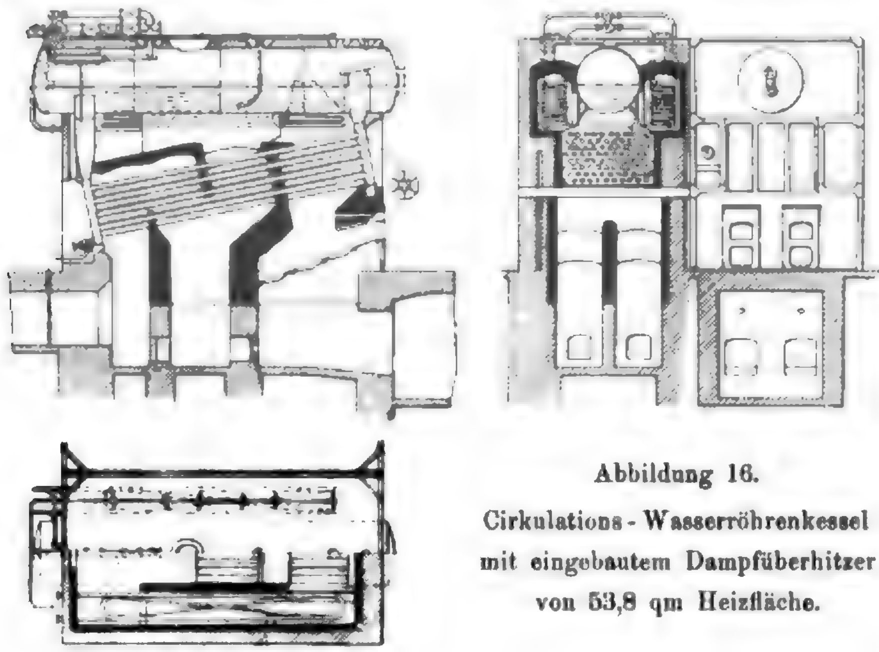


Abbildung 16.
Cirkulations-Wasserröhrenkessel mit eingebautem Dampfüberhitzer von 53,8 qm Heizfläche.

Portlandzement und Hochofenschlacke.*

Von Dr. **Hermann Passow.**

(Vortrag, gehalten auf dem V. Internationalen Kongrefs für angewandte Chemie zu Berlin am 6. Juni 1903.)

Das Thema meines Vortrages „Portlandzement und Hochofenschlacke“ ist sehr interessant. Bilden doch diese Körper in ihren wechselseitigen Beziehungen den Brennpunkt eines heftigen Konkurrenzkampfes. Die Frage: „Bleibt der Portlandzement reiner, unverfälschter Portlandzement, wenn sein Klinker mit einem Zusatz von granulierter Hochofenschlacke vermahlen wird, oder wird der Portlandzement durch diesen Zusatz zu einem mehr oder weniger minderwertigen Mischprodukt hinabgedrückt?“ erregt gegenwärtig die Gemüter aller Portlandzement-Interessenten so

* Wir erhalten zu dem Vortrag noch die nachstehend abgedruckte Zuschrift. Wir schicken derselben voraus, dafs die Redaktion von „Stahl und Eisen“ keine Zeile von Hrn. Schott-Heidelberg, weder jetzt noch früher, empfangen hat und dafs somit die Unterstellung, die er der ersteren macht, lediglich seiner Phantasie entsprungen ist. Wir dürfen wohl mit Recht annehmen, dafs die unqualifizierbaren Redensarten des Vorsitzenden des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten auf die Verlegenheit und Hilflosigkeit zurückzuführen sind, in die er durch die in dieser Zeitschrift erfolgte Mitteilung ihm unbequemer Tatsachen geraten ist.

Die Redaktion.

Hamburg, 27. Juli 1903.

Kritik eines Referates der „Tonindustrie-Zeitung“.

In der vorjährigen Vereinssitzung der deutschen Portlandzement-Fabrikanten erklärte der Vorsitzende des Vereins, Hr. Direktor Schott: „Wir brauchen eine

sehr, dafs eine baldmöglichste Lösung dieser wirtschaftlichen, für das gesamte Bauwesen hochbedeutsamen Streitfrage als dringend notwendig erscheint.

Wir alle wissen, dafs durch diese Lösung kein dauernder Friede, keine stete Eintracht in das Bereich der Portlandzement-Industrie einziehen wird. In jeder lebenskräftigen, für das Gesamtwohl wertvollen Industrie bildet der Wettbewerb, das liegt nun einmal in seiner Eigenart, unablässig neue Parteien, unausgesetzt sucht und findet er neue Streitpunkte. Erlahmt der Wettbewerb, treten keine neuen Konkurrenzkämpfe auf, so ist das stets ein sicheres Vorzeichen von dem Erlöschen der Lebenskraft einer Industrie. Der Wettbewerb ist für das Wachstum der Industrie das denkbar stärkste Förderungsmittel, der wirksamste Faktor zur unablässigen Verbesserung der Industrieerzeugnisse. Je schärfer er ist, um so gröfser erweist sich sein Nutzen. Mögen die Wunden, die er schlägt, von dem Einzelnen auch noch so schmerzlich empfunden werden; für das Gesamtwohl der Industrie ist der Wettbewerb dennoch ein unschätzbares Glück, weil er mit eiserner Energie die Wettbewerber zwingt, ihre vielleicht sonst erlahmende geistige und körperliche Arbeitskraft zur Verwertung ihrer praktischen Kenntnisse und zum Erforschen und Studieren der Streitpunkte aufs äufserste anzuspannen.

Der Kampf um den Wert oder den Unwert der Hochofenschlacke ist nicht der erste Konkurrenzkampf, der auf dem Boden der Portlandzement-Industrie ausgefochten wird, und wird

---

eigene Fachzeitschrift, um derartigen Verdrehungen, wie sie z. B. die Zeitschrift »Stahl und Eisen« bringt, entgegentreten zu können. Wenn wir der Zeitschrift eine Berichtigung schicken, nimmt sie sie wahrscheinlich nicht auf." *

Vergebens suchte ich in „Stahl und Eisen" nach einer „Verdrehung", die diese Anschuldigung hätte rechtfertigen können. Auch ist es mir unbegreiflich, dafs ein Mann von der Stellung des Hrn. Direktor Schott, der wohl weifs, dafs seine Worte einen nachhaltigen Eindruck auf seine Vereinsgenossen machen, unverhohlen und ohne jeden Grund ausspricht, dafs er der betreffenden Zeitschrift die von grofser Parteilichkeit zeugende Rücksendung einer Berichtigung zutraue.

Aber noch viel, viel unbegreiflicher erscheint es mir, dafs die Redaktion der „Tonindustrie-Zeitung" diese gegen die Eisen-Portlandzementwerke gemünzte Anklage offenbar als einen Wink zu eigner praktischer Nachahmung aufgefafst hat. In Nr. 72 der „Tonindustrie-Zeitung" fand ich ein Referat über meinen vorliegenden Vortrag, das geradezu ein Meisterstück in der Kunst der „Verdrehung" genannt werden kann. Und als ich darauf eine Berichtigung einsandte, hat die Redaktion mir erst deren Annahme zugesagt und dann nach langem Zeitverstreichenlassen verweigert; sie hat also genau nach dem Rezept gehandelt, das sie sich aus der, eine Doppelanklage enthaltenden, Äufserung des Hrn. Direktor Schott gezogen hatte.

Zwar hat sie sich schliefslich nach reiflicher Überlegung bereit erklärt, eine verkürzte oder von ihr selbst umgeänderte, mit einem Vorwort versehene Berichtigung aufzunehmen, aber diese hätte, in solcher parteiischen Verstümmelung und zu einem so späten Termine erscheinend, mehr einer Art von Entschuldigung, als einer energischen Rechtfertigung geglichen. Überdies hätte sie den Eindruck erweckt, als sei das Tonindustrie-Referat mit Ausnahme von zwei Stellen in seinen wesentlichen Zügen vollkommen richtig. Ich habe daher auf dieses gütige Anerbieten verzichtet; denn es liegt mir daran, öffentlich auszusprechen, dafs das betreffende Referat von Anfang bis zu Ende von Unrichtigkeiten, Entstellungen und Verdrehungen wimmelt. Der Artikel ist nicht bedeutend genug, um mich zu einer eingehenden Besprechung aller Unrichtigkeiten zu veranlassen. Ich will ihn nur kurz dadurch charakterisieren, dafs ich auf seine Hauptfehler hinweise.

Das Referat besteht aus 14 Absätzen. — Die ersten sieben sind meinem Vortrag, die übrigen einer Gegenrede des Hrn. Direktors Schott und der Darstellung der Debatte gewidmet.

Absatz 1 gibt den Titel meines Vortrages als „Hochofenschlacke und Portlandzement" an, während er „Portlandzement und Hochofenschlacke" heifst. Das ist an sich eine belanglose Verdrehung, doch kennzeichnet sie die nachlässige Art und Weise des gesamten Referates.

Absatz 2 behauptet, ich sei „der Ansicht, dafs ein Streit (zwischen den betreffenden Parteien) gar nicht entbrannt wäre, wenn jede Portlandzementfabrik einen Hochofen vor der Türe hätte". — Dieser Satz kommt in meinem Vortrage nicht vor. Er gehört in die Debatte. Es war nachmittags drei Uhr, und dem erschlaffenden Einflufs dieser träumeerzeugenden Zeit mag es zuzuschreiben sein, dafs die Notizen des Herrn Tonindustrie-Berichterstatters in Verwirrung geraten sind. Denn in Absatz 4 und 6 finden wir ähnliche Fehler. Nach Absatz 4 soll ich erklärt haben, dafs der Name Portlandzement für eine bestimmte Zementgattung nirgends gesetzlich geschützt sei. Davon habe ich in meinem Vortrage kein Wort gesagt, wohl aber habe ich nachgewiesen, dafs der gewöhnliche Portlandzement keine Zementgattung, sondern nur eine Zementart ist. Absatz 6 schiebt mir zu, ich hätte aufser Le Chatelier und Törnebohm auch noch Richardson als mafsgebend für die Portlandzement-Untersuchungen angegeben. Nun aber habe ich wohlweislich und mit gutem Bedacht bei all meinen Forschungen die Arbeiten von Richardson niemals zu Rate gezogen.

Aber besonders naiv ist Absatz 3. Er enthält die Anschuldigung: ich wolle die einfache Frage, „ob die Zumischung eines fremden Körpers zu dem bereits fertigen Portlandzement diesen zu einem Mischzement hinabdrücke oder nicht", — mit Hilfe der Wissenschaft zu lösen suchen! Nein, mein Herr Referent, zur Multiplikation von zwei und zwei bedarf ich keiner Logarithmentafeln, und gleichzeitig genügt mein gesunder Menschenverstand, mir zu sagen, dafs jede Zumischung eines Fremdkörpers den Portlandzement-Charakter eines Portlandzements beeinträchtigt. Aber die Hochofenschlacke ist kein dem Portlandzement fremder Körper, und zur Konstatierung dieser Wahrheit habe ich die Wissenschaft zu Hilfe genommen. Und es wäre sehr wünschenswert gewesen, der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten hätte auch schon vor Jahren angefangen, sich diesem Studium zu widmen. Dann würde er sich jetzt weniger Blöfsen geben.

Absatz 7 entstellt meine mineralogischen Mitteilungen vollständig. Er legt mir geradezu Blödsinn in den Mund. Ich soll behauptet haben, es existierten drei Portlandzement-Mineralien, während es wenigstens fünf, vielleicht noch mehrere gibt. Ferner soll ich

---

* Protokoll der Verhandlungen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten am 24. und 25. Februar 1902.

auch nicht der letzte sein. Sobald eine Fabrik durch eine Nachbarfabrik überflügelt wird oder zurückgedrängt zu werden fürchtet, bemüht sie sich naturgemäfs, die Stärken und Schwächen dieses Konkurrenzunternehmens zu erspähen, um ihren Kunden zu beweisen, dafs ihre Ware besser sei, als die der Konkurrenten.

Vor einer Reihe von Jahren erhoben die Fabriken, die in ihrem Portlandzement nicht über 2 % Magnesia hatten, ein grofses Geschrei über die Schädlichkeit der mehr als 3 % enthaltenden Zemente. Es entspann sich ein erbitterter Streit, mündlich und schriftlich debattierten die Angreifer und Verteidiger der Magnesia miteinander. Das Publikum wurde, wie das bei solchen Gelegenheiten immer zu sein pflegt, besorgt und unruhig. Es fing kritiklos an, auch in völlig unschädlichen Mengen von Magnesia im Zement eine Gefahr zu erblicken, und manche Fabrik erlitt durch dieses ungerechtfertigte Mifstrauen eine grofse Einbufse in der Zahl ihrer Kunden. Gerade zu dieser Zeit richtete zufällig ein Portlandzement, der so stark magnesiahaltig war, wie selten in Deutschland vorzukommen pflegt, ein grofses Unglück an. Das war natürlich Wasser auf die Mühle der Magnesia-Angreifer. Eine Fabrik hatte in unverzeihlichem Leichtsinn die Prüfung ihres Rohmaterials vernachlässigt. Man hatte es nicht gemerkt, dafs man in den Steinbrüchen

---

dem Portlandzementmineral Felit die Hauptrolle an dem Erhärtungsprozefs des Zements zuschreiben, während ich gesagt habe: „Der Felit ist ein minderwertiger Körper. Er kommt vornehmlich in dem zerrieselten Portlandzement und in der zerrieselten Hochofenschlacke vor, aber nicht in der granulierten Hochofenschlacke.“ Und endlich soll ich die Äufserung getan haben, dafs die Frage über die Konstitution des Portlandzements noch nicht geklärt sei. Nun aber habe ich klar und deutlich die Ansicht ausgesprochen, dafs ich diese Frage für geklärt halte. Mit dem vollen Bewufstsein, durch meine Ansicht in einen schroffen Gegensatz zu vielen Fachgelehrten zu treten, habe ich erklärt: „Es ist ein vergebliches Bemühen, nach einer einheitlichen Konstitution des Portlandzements zu suchen. Es gibt keine. Denn der Portlandzement ist kein einheitliches Mineral, sondern ein Mineralgemenge.“

Auf die Gegenrede, die Hr. Direktor Schott meinem Vortrage folgen liefs, und die in ihren Hauptzügen von dem Herrn Referenten eingehend wiedergegeben ist, beziehe ich mich nicht. Doch schliefst sich an diese Rede ein Satz, der als eine direkte Entstellung des tatsächlichen Vorganges aufzufassen ist.

Dieser Satz heifst: „Hierauf erwiderte Hr. Dr. Passow, dafs er an dieser Stelle nicht in der Lage sei und es auch hier nicht der Ort wäre, die Einwände des Hrn. Direktor Schott Punkt für Punkt zu widerlegen.“

Das klingt, als hätte ich von vornherein auf jede Debatte verzichtet. Nun aber habe ich im Gegenteil mit Hrn. Direktor Schott lange und auf das eifrigste die Klingen gekreuzt, und wer dabei die meisten „Blutigen“ erhalten hat, dürfte wohl nicht schwer zu konstatieren sein. Ich habe nicht die Absicht, die Einzelheiten der Debatte mitzuteilen. Ich bemerke nur, dafs ich Hrn. Direktor Schotts Behauptung, der Eisen-Portlandzement habe geringere Luftfestigkeiten als der gewöhnliche Portlandzement, durch einen Hinweis auf die vom Gegenteil zeugenden Resultate der langjährigen Untersuchungen in meinem und anderen Laboratorien zurückgewiesen habe. Auf die Bemerkung, man könne die Hochofenschlacke dem Portlandzement auf dem Bauplatze nicht nur mit dem nämlichen, ja sogar mit besserem Erfolge zusetzen als in der Fabrik, habe ich erwidert, dafs eine solche Ansicht eine bodenlose Unkenntnis des Wesens und der Wirkungsweise der Hochofenschlacke verrate.

Als dann noch Hr. Cramer das Wort ergriff, stellte ich seinen Einwänden die Erklärung gegenüber, dafs der Eisen-Portlandzement des Handels genau so viel Wasser bindet, wie der gewöhnliche Portlandzement des Handels.

Die Tatsache, dafs Hr. Geheimrat Wedding in wirkungsvoller Weise zugunsten des Eisen-Portlandzements in die Debatte eingriff, verschweigt das Referat.

Lebhaft bedauere ich, dafs ich am Vortragstage noch nicht das letzte Protokoll der Verhandlungen des Vereins der deutschen Portlandzement-Fabrikanten vom 18. und 19. Februar 1903 gelesen hatte. Wäre dies Protokoll damals schon in meinem Besitze gewesen, so würde ich Hrn. Direktor Schott mit seinen eigenen Worten haben schlagen können. Seite 55 dieser Broschüre steht, — man lese und staune! — dafs sich Hr. Direktor Schott durch eigene Versuche davon überzeugt hat, dafs es Hochofenschlacken gibt, die den Portlandzement nicht nur nicht „verdünnen“, — ein beliebtes Schlagwort dieser Partei —, sondern sogar verbessern. Und obgleich Hr. Direktor Schott diese Tatsache bereits im Februar dieses Jahres seinen Vereinsgenossen mitgeteilt hatte, kämpfte er am 6. Juni nach wie vor für die Aufrechterhaltung der These, dafs ein Zusatz von Hochofenschlacke zum fertigen Zement diesen ausnahmslos verdünne. Unglaublich!

Direktor Schotts hochinteressanten Worte von dem Wert einer gewissen Art von Hochofenschlacke geben dem Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke ein wirksames Verteidigungsmittel gegen alle ferneren Angriffe aus dem Lager des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten in die Hand. Sie lauten:

„Diese granulierte Schlacke (aus der Fabrik des Hrn. Merceron Vicat, Frankreich) wurde gemahlen und ergab, mit unserm Heidelberger Zement zu gleichen Teilen gemischt, Festigkeiten, die bei Wassererhärtung weit über die normale Festigkeit des Portlandzements hinausgehen. Es ist kein Zweifel, dafs diese Schlacke bei gleicher Behandlung Eigenschaften zeigt, wie die in dem Hüttenprozefs gewonnene Hochofenschlacke, und sich von dieser nur dadurch unterscheidet, dafs sie ein viel gleichmäfsigeres Produkt ist und dafs sie keinen Schwefel enthält. Wenn also derartige Mischungen in Zukunft auch auf Grund der Versuche, die angestellt werden, zugelassen werden sollten, so werden unsere Fabriken, die so weit von den Hochofenwerken liegen, dafs sie keine Hochofenschlacken beziehen können, sich diese Schlacke machen.“ (Ein Abdruck dieser Stelle findet sich auch in der „Tonindustrie-Zeitung“ Nr. 76 Seite 112.)

Einen gröfseren Dienst als durch diese Mitteilung konnte Hr. Direktor Schott der Bewegung zugunsten der Hochofenschlacke nicht machen. Und alle diejenigen Fabriken, die Hochofenschlacke granulieren, haben Ursache, ihm für diese Waffenstreckung dankbar zu sein.

Es sind also somit deutliche Anzeichen oder sagen wir lieber „Vorzeichen“ einer über kurz oder lang eintretenden Sinnesänderung im Lager des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten vorhanden. Wer weifs, ob sich dann nicht auch die, dem Eisen-Portlandzement bis jetzt feindlich gesinnte „Tonindustrie-Zeitung“ entschliefst, den Wert der Hochofenschlacke anzuerkennen!

Dr. Hermann Passow.

in eine aufsergewöhnlich viel Magnesia enthaltende Schicht hineingeraten war. Infolgedessen fing der zu dem Kasseler Justizpalast benutzte Zement nach seiner Verarbeitung an, so stark zu treiben, dafs das wertvolle Gebäude vollkommen verunstaltet wurde und mächtige Steinblöcke von ihrer Höhe herabstürzten.

Aber dieser Kasseler Fall blieb vereinzelt, und da die Magnesia bei uns in Deutschland keinen anderen nennenswerten Schaden anrichtete, erlahmte das Interesse, das man ihr zugewandt hatte. Die deutschen Fabriken zogen sich natürlich eine Lehre aus diesem Vorfall und waren vorsichtiger in der Prüfung ihres Rohmaterials. Überdies sah man ein, dafs man in der Beurteilung der Schädlichkeit geringer Mengen von Magnesia viel zu weit gegangen war, und so erlosch nach und nach der einst so heftige Kampf.

Wann der Kampf um die Hochofenschlacke, der gegenwärtig die Menge der deutschen Portlandzement-Fabrikanten in zwei Heerlager spaltet, beendet sein wird, ist noch nicht abzusehen. Bis jetzt haben die beiden Hauptparteien, auf der einen Seite der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten, auf der andern Seite der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke, noch nichts von ihrer Kampflust und ihrer Erbitterung eingebüfst. Nach wie vor behaupten die ersteren, die Hochofenschlacke sei ein völlig wertloses Abfallprodukt, ein dem Portlandzement fremder Körper. Sie verhalte sich in dieser Beziehung zu dem gemahlenen Portlandzement in der nämlichen Weise wie Sand. Da kein Fabrikant mit seinem Portlandzement - Klinker gewöhnlichen Sand vermahlen dürfe, so sei es auch keinem Fabrikanten zu gestatten, Hochofenschlacke mit seinem Portlandzement - Klinker zu vermahlen. Der Zusatz von Sand oder Hochofenschlacke sei als der Anfang der Mörtelbildung zu betrachten. Er dürfe nicht bei der Fabrikation gemacht werden, sondern gehöre einzig und allein auf den Bauplatz.

Der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke erklärt dagegen mit gleicher Entschiedenheit, zwischen Sand und Hochofenschlacke bestehe ein himmelweiter Unterschied. Durch die Vermahlung eines gröfseren Prozentsatzes von granulierter Hochofenschlacke und Portlandzement-Klinkern werde: erstens der Portlandzement um ein Bedeutendes verbessert, zweitens erheblich zum Vorteil der Produzenten und Konsumenten verbilligt und drittens verliere das fertige Produkt kein Titelchen seines Portlandzement-Charakters, denn die hochbasische, granulierte Hochofenschlacke sei in Wahrheit nichts anderes als richtiger, wenn auch kalkarmer Portlandzement. Da es logischerweise jedem Fachmann gestattet sein müsse, zwei Portlandzemente, noch dazu solche, die sich gut ergänzen, miteinander zu vermischen, so sei durchaus kein Grund vorhanden, ihrer Ware den Namen Portlandzement streitig zu machen.

Dies ist der gegenwärtige Stand der Dinge. Der Zweck meines Vortrages ist, zur Klärung der Streitfrage, deren lange Dauer beunruhigend und verwirrend auf die Konsumenten wirkt und die gerade jetzt bei der allgemein in der Portlandzement-Industrie sich fühlbar machenden merkantilen Depression doppelt unheilvoll ist, die Aufschlüsse mitzuteilen, die uns die Chemie und Mineralogie über das Wesen des Portlandzements und der Hochofenschlacke geben. Ich möchte zu allseitigem Vorteil darauf hinwirken, dafs dieser Kampf mehr und mehr auf rein wissenschaftliches Gebiet hinübergeschoben wird, denn nur die Wahrheit suchende, unparteiische Wissenschaft, die vorurteilsfreie Erforschung der Sachlage ist in solchen Streitfragen imstande, als Schiedsrichter zu fungieren.

Dafs ich im Rahmen eines kurzen Vortrages dies weit umfassende Thema unmöglich erschöpfen kann, liegt auf der Hand. Ich bitte Sie daher, meine Mitteilungen nur als einen vorläufigen Beitrag zur Lösung der Frage, nur als eine Art von Anregung zum Nachdenken über diesen Gegenstand zu betrachten.

Die Frage: „Was ist Portlandzement?“ werden die meisten der Anwesenden mit der Begriffserklärung der deutschen Normen beantworten: „Portlandzement ist ein Produkt, entstanden durch Brennen einer innigen Mischung von kalk- und tonhaltigen Materialien als wesentlichsten Bestandteilen bis zur Sinterung und darauf folgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.“ Weniger bekannt ist der Wortlaut des Patentes, mit dem der Erfinder des Portlandzementes, der englische Maurer Joseph Aspdin, sein Produkt in den Handel einführte. Ich habe mir eine Kopie der Patentschrift aus England schicken lassen. Sie datiert vom 21. Oktober 1824 und lautet in deutscher Übersetzung: „Meine Methode zur Fabrikation von Zement oder künstlichen Steinen zum Verputz an Gebäuden, an Wasserwerken, Cisternen oder zu ähnlichen Zwecken, ich nenne dies Produkt Portlandzement, ist folgende: Ich nehme ein bestimmtes Quantum von Kalkstein, wie er gewöhnlich zum Bau und zur Ausbesserung von Landstrafsen gebraucht wird. Ich nehme ihn, wenn er in einen Schlamm oder in ein Pulver verwandelt ist. Kann ich eine genügende Menge von diesem nicht erhalten, so verschaffe ich mir den Kalkstein selbst. Ich brenne, calciniere den Schlamm, das Pulver oder den Kalkstein. Dann nehme ich eine bestimmte Menge tonhaltiger Erde oder Ton und mische diese mit Wasser zu einem fast unfühlbaren Brei entweder durch Hand- oder Maschinenbetrieb. Ich erhitze diese Mischung auf einer Darre entweder durch Sonnenwärme

oder durch Feuergase oder Dampf, die ich in Gängen oder Röhren unter oder nahe an die Darre leite, bis zur Austreibung des Wassers. Dann breche ich diese Mischung in geeignete Klumpen und brenne sie in einem, dem Kalkofen ähnlichen Ofen, bis die Kohlensäure vollständig ausgetrieben ist. Die auf diese Weise gebrannte Mischung mufs durch Mahlen, Walzen oder Stofsen in ein feines Pulver verwandelt werden und ist dann zur Herstellung von Zement oder künstlichen Steinen geeignet. Dieses Pulver mufs man mit so viel Wasser mischen, dafs es die Konsistenz von Mörtel erhält; es kann dann zu den erwähnten Zwecken benutzt werden."

Sie werden mir zugeben, diese beiden Erklärungen, sowohl die der deutschen Normen wie die des Portlandzement-Erfinders, sind keine „Begriffserklärungen" im eigentlichen Sinne des Wortes. Man hat sie nur irrtümlich als solche bezeichnet. Sie lehren uns, wie der Portlandzement gemacht werden mufs. Sie enthalten eine Vorschrift, ein Rezept. Sie sagen uns, wer Portlandzement herstellen will, der mufs innig gemischten Kalk und Ton so stark brennen, dafs die Kohlensäure völlig ausgetrieben ist. Vermahlt er das also gewonnene Produkt zu Pulver, so hat er einen Zement, den er Portlandzement nennen darf und der, mit Wasser vermengt, als Mörtel zu mancherlei Bauzwecken, namentlich aber auch zur Herstellung künstlicher Steine verwendet werden kann. Welche Veränderung die innige Mischung von Kalk und Ton durch den Brennprozefs und die Austreibung der Kohlensäure erleidet, was also chemisch und mineralogisch aus dem Rohmaterial geworden ist, wenn es als fertiger Portlandzement oder als künstlicher Stein vor uns liegt, davon schweigen die beiden sog. Begriffserklärungen vollständig. Sie sagen uns nicht, was Portlandzement ist, wie er geartet sein mufs, um seinem Namen zu entsprechen, und wo die Grenzen des Portlandzementtypus anfangen, wo sie aufhören. Auch gibt uns keine von beiden einen Aufschlufs über das prozentuale Verhältnis, in dem Kalk und Ton zueinander zu stehen haben. Sie sagen nur, dafs Kalk und Ton die wesentlichsten Bestandteile sein sollen. Wenn ich aber 40 % Kalk und 50 % Ton oder 40 % Ton und 50 % Kalk habe, so stehen diese beiden Materialien in gleicher Weise dem Rest der Materialien unbestritten als wesentlicher Bestandteil gegenüber, und so können Kalk und Ton bei uns in Deutschland nach unseren Normen eine grofse Skala von verschiedenartiger prozentualer Mischung bilden, ohne beanstandet werden zu dürfen. Wenn meine Ware normengemäfs ist, darf ich so hoch hinauf oder so tief hinabgehen im Kalkgehalt, wie ich will. Ich habe das Recht, kalkreichen Portlandzement zu erzeugen und kalkarmen.

Trotz dieser mangelhaften Begriffserklärung für Portlandzement stand dem Erfinder Joseph Aspdin, der offenbar ein sehr praktischer und klar denkender Mann war, ein ganz bestimmtes Bild von dem Ziel und Zweck seiner Erfindung vor Augen. Er wufste genau, was er wollte. Er wollte einen künstlichen „Portlandstone" herstellen. Und dies ist ihm gelungen.

Der Portlandstone ist in Joseph Aspdins Heimat ein guter Baustein von gelber Farbe. Ich habe hier ein Exemplar. Aufser diesem natürlichen Portlandstone habe ich, wie Sie sehen, noch eine Reihe von künstlichen Steinen hier liegen. Diese Steine haben alle eine gewisse Gleichartigkeit, eine bestimmte Übereinstimmung, und dennoch hat jeder von ihnen seine individuellen Eigentümlichkeiten. Sie sind alle aus Zement hergestellt, die aus Kalk und tonhaltigen Materialien entstanden, durch Erbrennung von ihrer Kohlensäure befreit und dann staubfein vermahlen wurden. Durch diese Tatsache ist ihnen ein Familienstempel aufgedrückt, eine Zusammengehörigkeit verliehen, die ihnen nicht zu rauben ist. Ihre normengemäfse Entstehungsart, ihre nachweisbare Abstammung verleiht ihnen das Recht, sich Portlandzementsteine zu nennen. Diese Steine habe ich alle zur nämlichen Zeit angefertigt. Sie enthalten keinen Zusatz von Fremdkörpern irgend welcher Art. Sie sind sogenannte Purkörper. Alle diese Zemente haben die Fähigkeit, für sich allein ohne Zuhilfenahme eines Bindemittels zu erhärten. Hierin beruht die Gleichartigkeit, der stark ausgeprägte Familientypus dieser, aus den verschiedenartigsten Portlandzementen hergestellten künstlichen Steine.

Aber trotz dieser innigen Verwandtschaft, trotz dieser engen Gruppen-Zusammengehörigkeit haben die einzelnen Steine dennoch ihre verschiedenen Eigentümlichkeiten, ihre charakteristischen Merkmale. Der Zement dieser Steine ist nach dem bisher in Deutschland allgemein üblichen Verfahren gemacht, nach dem Verfahren, das nach Ansicht der Mitglieder des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten das einzige Fabrikat ergibt, das den Namen Portlandzement zu führen berechtigt ist. Ich nenne diese Art von Portlandzement in der Folge der Kürze wegen „den gewöhnlichen Portlandzement" oder „den kalkreichen Portlandzement".

Die ersten drei Steine sind in der Reihe dieser künstlichen Produkte die einzigen, die aus gewöhnlichem, d. h. kalkreichem Portlandzement gemacht sind, während die anderen einen mehr oder minder grofsen Prozentsatz von kalkarmem Portlandzement, d. h. von hochbasischer, granulierter Hochofenschlacke enthalten oder einzig und allein nur aus Hochofenschlacke gemacht sind.

Die zweite Art von Steinen enthält 70 % des gewöhnlichen Portlandzements und 30 % der hochbasischen wassergranulierten Hochofen-

Tabelle I.

Marke	7 Tage				28 Tage			
	1 : 3				1 : 3			
	Zug		Druck		Zug		Druck	
	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft
Eisen-Portlandzement-Klinker gemahlen								
1. ohne Zusatz, also rein	19,5	*26,1*	221,8	*226,6*	23,0	*30,7*	306,0	*310,0*
2. mit Zusatz von 30 % feingemahlener, granulierter Hochofenschlacke	21,5	*24,3*	190,6	*205,0*	31,5	*37,2*	308,1	*286,6*
3. mit Zusatz von 30 % feingemahlenem Trafs	17,0	*20,0*	153,4	*165,4*	27,2	*28,4*	256,6	*240,0*
4. mit Zusatz von 30 % gewaschenem, getrocknetem, feingemahlenem Lahnkies	16,5	*19,2*	130,4	*151,2*	21,2	*28,5*	192,6	*220,6*
Eisen-Portlandzement, 70 % Klinker, 30 % Schlacke								
1. ohne Zusatz, rein	21,5	*24,3*	190,6	*205,0*	31,5	*37,2*	308,0	*286,6*
2. mit Zusatz von 30 % feingemahlener Hochofenschlacke	20,0	*21,1*	170,6	*183,2*	34,1	*29,6*	290,0	*268,6*
3. mit Zusatz von 30 % feingemahlenem Trafs	14,8	*18,8*	138,7	*153,6*	30,9	*28,8*	246,0	*241,4*

Anmerkung: Die Zahlen in gewöhnlicher Schrift bedeuten Proben, welche 1 Tag an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärteten; die Kursivzahlen solche, die nur an der Luft erhärteten. Obige Zahlen sind Durchschnittszahlen aus je 6 Versuchen.

schlacke. Sie ist demnach zusammengesetzt aus mehr als $^2/_3$ kalkreichem und etwas weniger als $^1/_3$ kalkarmem Portlandzement. Man hat dieses Fabrikat, welches von den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisen-Portlandzementwerke in den Handel gebracht wird, Eisen-Portlandzement genannt.

Die dritte und vierte der hier vorliegenden Arten von Steinen sind aus, durch eigenartige Behandlungsweise gewonnenen, gemahlenen Schlackenmodifikationen hergestellt. Die eine mit einem Zusatz von 10 % gewöhnlichem Portlandzement. Das Bemerkenswerte dabei ist, dafs diese sich nicht verbessert, wenn man den Zusatz von gewöhnlichem Portlandzement erhöht, die andere ist ganz ohne jeden Zusatz hergestellt. Auf die letztere Schlackenmodifikation werde ich heute nicht weiter eingehen.

Die vierte Art der hier vorliegenden Steine ist ganz und gar aus granulierter Hochofenschlacke, also aus dem Material gemacht, von dem der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten behauptet, es sei überhaupt kein Zement, sondern nur ein Zementverdünnungsmittel, das dem gewöhnlichen Maurersande gleich zu achten sei. Dieses angebliche Verdünnungsmittel hat, wie Sie aus diesem Steine ersehen, recht anerkennenswerte, klar zu Tage tretende Festigkeiten. Ich halte es für unmöglich, dafs es einem Mitgliede des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten gelingen würde, aus gewöhnlichem Sand einen solchen Stein herzustellen. Sand bleibt Sand, auch wenn er jahrelang dem Regen und der Feuchtigkeit der Luft ausgesetzt ist; das lehrt uns jeder Sandhügel, während die ungemahlenen und zur Erhärtung durchaus nicht vorbereiteten Hochofenschlacken sich auf den Halden fest miteinander verkitten und einen Zement darstellen, dessen Sprengung man nicht ohne Dynamit oder Pulver vornehmen kann.

Die Unmöglichkeit, dafs der Sand wie Zement erhärtet, zeigt sich nicht nur darin, dafs er, mit Wasser oder irgend einer andern Flüssigkeit vermengt, niemals eine Neigung zur Erhärtung zeigt, sondern auch in der Tatsache, dafs er unverändert intakt bleibt, wenn man ihn in einen Zement hineintut. Der Zement lagert sich erhärtend um die Sandkörnchen herum, mögen diese grob oder fein gemahlen sein. Es gelingt ihm niemals, den Sand in den Erhärtungsprozefs hineinzuziehen. Jedes Sandkörnchen oder Stäubchen bleibt in dem ihn umgebenden Zement wie in einem kleinen Sarge eingebettet liegen, ohne sich zu verändern, und wenn man nach Jahren einen mit solchem Sandzusatz abgebundenen Zement untersucht, so erscheint unter dem Mikroskop der Sand, war er noch so fein gemahlen, völlig intakt und unzersetzt. Meine Mikrophotographie zeigt Ihnen ein Gemenge von staubfein gemahlenem reinem Quarzsand und gewöhnlichem Portlandzement, der mit Wasser angemacht ein Jahr erhärtet war. Sie sehen deutlich, dafs die Sandkörper völlig unzersetzt geblieben sind. (Siehe Abbildung 1 und Tabelle I, aus der hervorgeht, dafs der Zusatz von gemahlenem Sand zum Zement die Festigkeiten wesentlich verschlechtert.)

Der Sand, mit dem die Maurer auf der Baustelle ihren Zement vermischen, hat nicht die Bestimmung, in den Erhärtungsprozefs einzugreifen. Er soll nur den Mörtel verbilligen und die zur Erhärtung notwendigen Zersetzungen dadurch günstiger gestalten, dafs er das Eindringen von Wasser und Luft in das Innere des Mörtels ermöglicht.

Die Hochofenschlacke, die hochbasische, sorgsam granulierte Hochofenschlacke — denn nur von einer solchen ist hier in diesem Vortrage die Rede — bekundet ihre Gleichartigkeit mit dem Portlandzement dadurch, dafs sie tatkräftig und im Gegensatz zu dem nur als Ballast wirkenden Sande in den Erhärtungsprozefs eingreift. Sie darf daher nicht als ein indifferenter Fremdkörper bezeichnet werden; im Gegenteil, da sie nachweislich aus Kalk und Ton besteht und, durch den Brennprozefs von aller Kohlensäure befreit ist und, wie Sie sehen, die Fähigkeit der selbständigen Erhärtung hat, so wäre es nicht nur ungerechtfertigt, sondern auch unlogisch,



Abbildung 1 (1:200).

Dünnschliff eines 1 Jahr alten, mit 50 % feingemahlenem Quarzsande versetzten gewöhnlichen Portlandzements — Die dunklen Partien stellen die völlig zersetzten Portlandzement-Mineralien, die weißen Körner den völlig unzersetzt gebliebenen Quarzsand dar; besonders im polarisierten Lichte ist dies sehr genau zu erkennen.

wollte man ihr ihren Portlandzement-Charakter absprechen. Die Hochofenschlacke ist aus diesem Grunde Portlandzement, und es ist in hohem Grade erfreulich für das gesamte Bauwesen, dafs es der unablässig fortschreitenden Industrie gelungen ist, den Wert der Hochofenschlacke durch sorgsame Aufbereitung nach und nach so zu steigern, dafs das früher für nutzlos gehaltene Abfallprodukt dem Bauwesen namhafte Dienste leistet. Die Vorwürfe, die der Verein der deutschen Portlandzement-Fabrikanten der Hochofenschlacke macht, sind nach meinen Untersuchungen völlig ungerechtfertigt. Selbst die Behauptung, dafs der Maurer seinem Eisen-Portlandzement auf der Baustelle keinen Zusatz von Hochofenschlacke geben dürfe, weil diese vermeintliche Verdünnung schon von dem Fabrikanten besorgt sei, ist nicht stichhaltig. Dieser Stein hier ist aus Eisen-Portlandzement, also 70 % gewöhnlichem Portlandzement und 30 % Hochofenschlacke, gemacht, dem bei der Mörtelbereitung noch 30 % Schlackensand zugesetzt wurden. Nach den Angaben der Mitglieder des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten wäre anzunehmen, dafs der Eisen-Portlandzement sich in dieser Zusammensetzung wesentlich verschlechtere und anders verhalte als der gewöhnliche Portlandzement. Dieses ist jedoch nicht der Fall, wie die Zahlen der Tabelle II und III beweisen. Sie sehen hieraus, dafs sich die Eigenschaften des Zements nicht wesentlich veränderten und die Festigkeiten nicht verschlechterten.

Untersuchen wir nun den Zement, aus dem diese Steine hergestellt wurden, der Reihe nach, so stehen uns dabei drei Methoden zur Verfügung: die mechanische, die chemische und die mineralogische.

Die mechanische ist für die Portlandzement-Konsumenten die mafsgebende, die wichtigste; denn sie allein bürgt ihnen für die Leistungsfähigkeit des Zements im Bauwesen; sie befähigt zur Beurteilung des Handelswertes der Ware.

Die Portlandzemente, aus denen die Ihnen vorgelegten Steine bestehen, haben nicht nur, mögen sie aus gewöhnlichem Portlandzement oder aus Eisen-Portlandzement bestehen, die mechanischen Prüfungsbedingungen der deutschen Normen bestanden, sondern sie sogar übertroffen. Sie sind also in dieser Beziehung einander vollkommen gleichwertig. Die Qualität des Portlandzements des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten ist durchschnittlich nicht besser als die des Eisen-Portlandzements. Beide Portlandzemente haben daher als Handelsware eine ganz gleiche Berechtigung auf dem Markte.

Von der mechanischen Untersuchung gehen wir über zur chemischen. Auch hier tritt die Identität des gewöhnlichen Portlandzements und der Hochofenschlacke deutlich zu Tage. Nicht die Bestandteile sind verschieden, es schwankt nur ihr prozentualer Gehalt. An der Tatsache, dafs bei dem einen sowohl wie bei dem andern „Kalk und Ton die wesentlichsten Bestandteile bilden", ist nicht zu rütteln. Das steht fest. Auch in der Beschaffenheit der Beimengungen, die sich in jedem Rohmaterial finden, ist kein merklicher Unterschied zu entdecken. Weder der gewöhnliche Portlandzement, noch die hochbasische granulierte Hochofenschlacke bilden in Bezug auf ihren Kalkgehalt ein feststehendes Produkt. Der gewöhnliche Portlandzement hat eine lange Stufenreihe von mehr oder minder kalkreichen Portlandzementmarken aufzuweisen. Sehr oft bringt ihn ein allzugrofser Kalkgehalt in die Gefahr des Treibens. Die hochbasische granulierte Hochofenschlacke ist in gleicher Weise mehr oder minder kalkarm, doch geht diese Kalkarmut, die die Dauer ihrer Abbindezeit oft

Tabelle II.

Eisen-Portlandzement A.

Abbindezeit: Beginn 1 Stunde 25 Minuten
Ende 3 „ 45 „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 2,937.

Mischung 1 : 3 Normalsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	16 kg	*25,3 kg*	172 kg	*203 kg*
28 Tage	22 kg	*31,9 kg*	257 kg	*228 kg*

Mischung 1 : 2 Elbsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	26 kg	*29,2 kg*	180 kg	*142 kg*
28 Tage	33 kg	*51 kg*	246 kg	*263 kg*

Eisen-Portlandzement A, vermischt mit 30 % granuliertem, getrocknetem, gemahlenem Schlackensand.

Abbindezeit: Beginn 1 Stunde 50 Minuten
Ende 5 „ 50 „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 2,811.

Mischung 1 : 3 Normalsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	19,1 kg	*26,5 kg*	202 kg	*249 kg*
28 Tage	25,2 kg	*26,7 kg*	269 kg	*281 kg*

Mischung 1 : 2 Elbsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	31,7 kg	*37,4 kg*	205 kg	*258 kg*
28 Tage	32,8 kg	*37,8 kg*	290 kg	*284 kg*

Anmerkung: Die Zahlen in gewöhnlicher Schrift bedeuten Proben, welche 1 Tag an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärteten; die Kursivzahlen solche, die nur an der Luft erhärteten. Die obigen Zahlen sind Durchschnittszahlen aus je 6 Versuchen.

Tabelle III.

Eisen-Portlandzement A.

Abbindezeit: Beginn 1 Stunde 25 Minuten
Ende 3 „ 45 „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 2,937.

Mischung 1 : 3 Normalsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	16 kg	*25,3 kg*	172 kg	*203 kg*
28 Tage	22 kg	*31,9 kg*	257 kg	*228 kg*

Mischung 1 : 2 Elbsand.

7 Tage	26 kg	*29,2 kg*	180 kg	*142 kg*
28 Tage	33 kg	*51 kg*	246 kg	*263 kg*

Eisen-Portlandzement A, vermischt mit 30 % granuliertem, getrocknetem, gemahlenem Schlackensand.

Abbindezeit: Beginn 1 Stunde 50 Minuten
Ende 5 „ 50 „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 2,811.

Mischung 1 : 2 Elbsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	31,7 kg	*37,4 kg*	205 kg	*258 kg*
28 Tage	32,8 kg	*37,8 kg*	290 kg	*284 kg*

Gewöhnlicher Portlandzement X.

Abbindezeit: Beginn 3 Stunden 30 Minuten
Ende 12 „ — „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 3,058

Mischung 1 : 3 Normalsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	16,2 kg	*19,8 kg*	144 kg	*140 kg*
28 Tage	19,8 kg	*23,8 kg*	185 kg	*217 kg*

Mischung 1 : 2 Elbsand.

7 Tage	25,4 kg	*26,3 kg*	180 kg	*201 kg*
28 Tage	26,2 kg	*45,2 kg*	212 kg	*277 kg*

Gewöhnlicher Portlandzement X, vermischt mit 30 % granuliertem, getrocknetem, gemahlenem Schlackensand. Derselbe, wie unter A verwendet.

Abbindezeit: Beginn 6 Stunden — Minuten
Ende 11 „ 10 „

Volumenbeständigkeitsproben: bestanden.
Spez. Gewicht: 3,017.

Mischung 1 : 2 Elbsand.

	Zugfestigkeit		Druckfestigkeit	
7 Tage	24,6 kg	*21,1 kg*	195 kg	*209 kg*
28 Tage	32,0 kg	*33,0 kg*	242 kg	*237 kg*

Anmerkung: Die Zahlen in gewöhnlicher Schrift bedeuten Proben, welche 1 Tag an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärteten; die Kursivzahlen solche, die nur an der Luft erhärteten. Die obigen Zahlen sind Durchschnittszahlen aus je 6 Versuchen.

erheblich verlangsamt, niemals so weit hinab, dafs man ein Recht hätte, den betreffenden Kalk nicht mehr als einen wesentlichen Bestandteil zu bezeichnen.

Der gewöhnliche Portlandzement und die Hochofenschlacke lassen sich durch Säuren glatt aufschliefsen, sind also auch in dieser Beziehung identisch. Behandeln wir dagegen ein Gemisch von Zement und Sand in gleicher Weise mit Säuren, so bleibt selbstverständlich der zugesetzte Sand unverändert, während alle Zementbestandteile aufgeschlossen werden. Der kalkreiche und der kalkarme Portlandzement haben ein verschiedenes spezifisches Gewicht. Da aber die Normen über die Höhe des Gewichtes keine Vorschriften geben und da der Gewichtsunterschied für die Qualität eines Zements belanglos ist, so hat niemand das Recht, zu sagen, Hochofenschlacke ist kein Portlandzement, weil sie ein geringeres spezifisches Gewicht hat, als der kalkreiche Portlandzement.

Die Schwebe-Analyse, die den Chemiker in den Stand setzt, fein gemahlene Körper von verschiedenem spezifischem Gewicht von einander zu trennen, kann natürlich ohne Mühe den leichteren kalkarmen Portlandzement von dem schwereren kalkreichen trennen. Sie kann mit anderen Worten nachweisen, ob granulierte Hochofenschlacke dem gewöhnlichen Portlandzement zugesetzt wurde oder nicht. Aber was beweist das? Doch nur, dafs das spezifische Gewicht der beiden untersuchten Körper verschieden ist, aber das wissen wir auch ohnedem. Sie beweist keineswegs, dafs sie auch im übrigen ungleich sind, und auch nicht, dafs das schwerere Produkt bessere Eigenschaften hat als das leichtere. Die Schwere eines Portlandzement-Klinkers bürgt uns nicht für seine Güte; es kommt vor, dafs besonders schwere Klinker vollkommen minderwertig sind. Wir sind weder durch Hilfe einer Schwebe-Analyse noch durch die anderen chemischen Untersuchungen befähigt, zu konstatieren, ob eine Zementmarke gut oder schlecht ist. Die Bestimmung des Handelswertes der Ware mufs man der mechanischen Prüfung überlassen. Und dennoch kann die Portlandzement-Industrie die Chemie nicht entbehren. Gibt diese ihr doch nicht nur wertvolle Aufschlüsse über die Gleichartigkeit und Verschiedenheit des fertigen Produktes, sondern sie belehrt sie auch, und das ist hochwichtig, über die Eigenart des zu verarbeitenden Rohmaterials. Alle zur Zementfabrikation verwendeten Rohmaterialien bedürfen eines besonderen Studiums. Will man nicht die Herstellung einer tadellosen Ware dem Zufall überlassen, sondern in der Erzeugung einer guten Qualität vollkommen sicher gehen, so bedarf man einer umfassenden chemischen Sachkenntnifs.

Die Chemie ist schon seit langer Zeit im Dienste der Portlandzement-Industrie tätig. Die Mineralogie tritt jetzt erst allmählich in diesen ein. Ein gutes Mikroskop ist bei dem jetzigen Stande der Dinge in einer Zement-Versuchsstation ein unentbehrliches Hilfsmittel. Die Mineralogie ist eine vorzügliche Lehrerin. Sie ergänzt mit ihren Aufschlüssen die technischen und chemischen Untersuchungen. Das mineralogische Studium des Portlandzements ist zwar noch in seinem Anfangsstadium, dennoch hat es uns schon viel und wichtige Aufschlüsse gegeben. Das Mikroskop lehrt uns, dafs alle Portlandzemente aus einem künstlichen Mineralgemenge bestehen. Diese Tatsache wird, wenn sie auch noch nicht allgemein bekannt sein mag, doch von keinem Fachmanne bestritten. Le Chatelier und Törnebohm haben auf diesem Gebiete Namhaftes geleistet. Törnebohm hat in seiner kleinen trefflichen Schrift: „Die Petrographie des Portlandzements“ das mineralogische Studium des Portlandzements in die richtigen Bahnen geleitet. Durch Experimente habe ich die Törnebohmschen Untersuchungen der Reihe nach geprüft und gefunden, dafs meine Resultate bis auf wenige Ausnahmen mit den seinigen übereinstimmen. Törnebohm hat fast nur Portlandzemente aus Schonen untersucht. Meine Untersuchungen erstrecken sich auf eine grofse Reihe deutscher und aufserdeutscher Portlandzemente. Ich habe den gewöhnlichen Portlandzement, den Eisen-Portlandzement und die Hochofenschlacke in ihren verschiedenen Modifikationen vor und nach ihrem Abbinden der mineralogischen Prüfung unterworfen.

Bekanntlich bemühen sich schon seit langem die Gelehrten, die Konstitution des Portlandzements zu erforschen. Die Mineralogie zeigt uns, dafs dieses Suchen ein nutzloses Bemühen, eine vergebliche Zeitverschwendung ist. Der Portlandzement hat keine feststehende Konstitution, weil er kein einheitlicher Körper ist. Er ist, wie ich schon erwähnte, ein Mineralgemenge, eine Zusammensetzung aus mehreren Körpern, die Portlandzementkörper oder Portlandzementmineralien sind. Diese Entdeckung ist sehr wichtig, sehr bedeutsam, denn sie bringt uns in der Beantwortung der Frage: „Was ist Portlandzement?“ um ein gutes Teil der endgültigen Lösung näher.

Bis jetzt kennen wir fünf Portlandzementmineralien, doch werden wir vielleicht mit der Zeit noch mehrere entdecken. Das Studium derselben ist kompliziert und deshalb nicht leicht. Die fünf Portlandzementmineralien kommen durchaus nicht in gleicher Weise und gleichen Mengen in jedem Portlandzemente vor. Zuweilen fehlt eines oder mehrere. Besteht ein künstliches Mineralgemenge aus Portlandzementmineralien und haben diese die Fähigkeit, unter Wasserzusatz zu erhärten, sich in einen Stein zu verwandeln, so mufs man ihnen logischerweise den Namen Portlandzement zugestehen. Alle

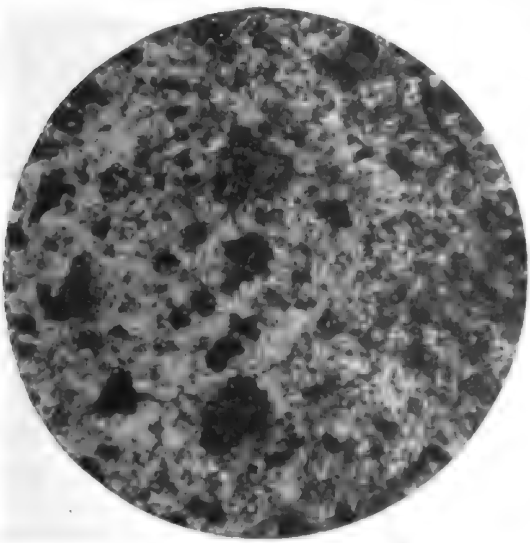


Abbildung 2 (1 : 200)

zeigt im Dünnschliff einen abgebundenen Portlandzement nach dreijähriger Erhärtung. — Die Portlandzement-Mineralien sind bereits weitgehend zersetzt; selbst in den dünnsten Schliffen gelingt es selten, ein ganz klares, durchsichtiges Bild zu erhalten. Es läßt sich jedoch mit Hilfe des Mikroskops leicht erkennen, daß nicht alle Mineralien gleich stark zersetzt sind, sondern der Alit bedeutend mehr, als z. B. der Celit.

Portlandzementmineralien haben natürlich, sonst wären sie ja nicht, was sie sind, trotz ihrer Verschiedenheit die nämliche Abstammung. Sie gehören zu der Gesamtgattung des aus Kalk und Ton erbrannten, von aller Kohlensäure befreiten Zements.

Die uns bis jetzt bekannten Portlandzementmineralien bestehen aus vier kristallinischen und einem amorphen Mineral. Jedes von ihnen hat seine eigene noch nicht mit Sicherheit festgestellte Konstitution. Die kristallinischen Portlandzementmineralien hat Törnebohm mit dem Namen Alit, Belit, Celit und Felit belegt. Das amorphe bezeichnet er als glasigen Rest; ich nenne es Portlandzementglas.

Die beiden interessantesten und wichtigsten dieser fünf Mineralien sind der Alit und das Portlandzementglas. Ein bemerkenswerter Körper ist auch der Felit. Über Belit und Celit und deren Leistungsfähigkeit vermögen wir bis jetzt noch wenig zu sagen. Sie erscheinen uns einstweilen als eine Art von Ballast im Mineralgemenge des Portlandzements. Doch sind über die Feststellung ihres Wertes oder Unwertes die Akten noch nicht geschlossen. Sehr erschwerend für das Studium dieser Mineralien ist es, dafs sie miteinander durch den Brennprozefs verschmolzen sind und es daher sehr schwer ist, dieselben auch bei noch so grofser Feinung durch die Schwebe-Analyse voneinander zu trennen. Wir können noch nicht sagen, wie sich die einzelnen Mineralien verhalten würden, wenn man sie in grofser Menge „rein" darstellen könnte.

Der Alit ist ein ungemein energisch wirkender Erhärtungsfaktor, und diese Fähigkeit verdankt er dem Umstande, dafs er sich bei einer Vermengung mit Wasser leicht zersetzt, auf seiner Oberfläche stark gelatinös wird und dadurch abbindet. Törnebohm sagt sehr richtig: Die Zersetzungsprodukte des Alits sind wesentlich zweierlei Art, eine anscheinend amorphe Masse, die erst nach längerer Zeit teilweise kristallinisch wird, und eine kristallinische Substanz, die alle Hohlräume der Zementmasse ausfüllt. Letztere Substanz ist Kalkhydrat. Die amorphe Masse dürfte aus einem Kalkhydrosilikat bestehen, wahrscheinlich jedoch mit einer Beimischung von Aluminiumhydroxyd.

Das Abbinden des Zements beruht auf dem Klebevermögen der durch Wasseraufnahme quellenden amorphen Masse, das Nacherhärten dagegen wesentlich auf dem nur allmählich stattfindenden Herauskristallisieren von Kalkhydrat (siehe Abbildung 2 und 3). Der Alit ist nach Törnebohm und nach meiner Meinung eine isomorphe Mischung, ein Körper, in dem sich gegenseitig Tonerde und Kieselsäure vertreten können. Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs, falls

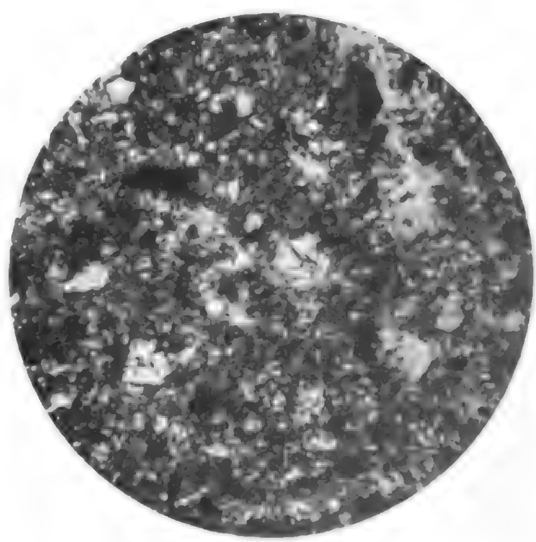


Abbildung 3 (1 : 200)

zeigt den Dünnschliff eines Eisen-Portlandzements nach vierwöchentlicher Erhärtung. — Man sieht deutlich, daß das zugesetzte Portlandzementglas, die wassergranulierte Hochofenschlacke, stark in Zersetzung übergegangen ist, unter Bildung der schon erwähnten kristallinischen Substanz. Die wassergranulierte Hochofenschlacke greift somit energisch in den Erhärtungsprozeß ein. Dünnschliffe von schon älteren abgebundenen Eisen-Portlandzementen sind nicht mehr von Dünnschliffen der gewöhnlichen Portlandzemente zu unterscheiden.

diese Annahme sich als richtig erweisen sollte, — und das wird voraussichtlich der Fall sein —, die Wirkungen des Alits je nach dem Prozentgehalt an Tonerde oder an Kieselsäure sich verschieden äufsern werden. Auf diesem bedeutsamen Unterschied in der verschiedenartigen Zusammensetzung des Alits beruhen voraussichtlich die grofsen Verschiedenheiten in der Abbindezeit, der Zug- und Druck- und Luftfestigkeit der Portlandzemente. Welcher Prozentgehalt von Tonerde und Kieselsäure dem Fabrikanten den wirksamsten Alit nnd damit zugleich die leistungsfähigste Qualität des Portlandzements verbürgt, ist noch nicht festgestellt.

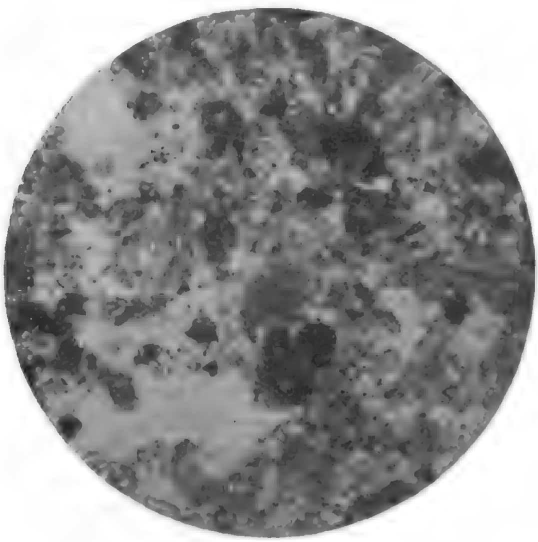


Abbildung 4 (1 : 200)

stellt das Pulver eines gewöhnlichen zerrieselten Portlandzements dar. Zum größten Teil besteht er aus deutlich parallel gestreiften Kristallen, die auch sonst in ihrem optischen und mineralogischen Verhalten vollkommen mit dem von Törnebohm beschriebenen Portlandzementmineral Felit übereinstimmen.

Die Zersetzung des Alits tritt, wie ich schon sagte, zunächst nur an der Oberfläche ein. Die innere Masse des Alitkörpers pflegt unzersetzt zu bleiben, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dafs man einen künstlichen Portlandzementstein noch nach Jahren mahlen kann, um ihn aufs neue als Zement zu gebrauchen. Abermals mit Wasser angemengt, gewinnt er wieder eine gewisse Härte.

Der Alit ist ein sehr kalkreicher Körper. Nach Törnebohm hat der Alit einen Kalkgehalt von 71 %. Je höher man in der Rohmischung im Kalk geht, um so gröfser ist die Wahrscheinlichkeit, dafs das fertige Produkt grofse Mengen von Alit enthält. Aber zugleich verstärkt sich die Gefahr, dafs infolge eines naturgemäfs entstehenden Überschusses an freiem Kalk sich

Tabelle IV.

Zug- und Druckfestigkeiten eines gewöhnlichen zerrieselten Portlandzements, welcher auf dem 5000-Maschensiebe abgesiebt war.

Mischung 1 : 3.

7 Tage				28 Tage			
Zug		Druck		Zug		Druck	
Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft	Wasser	Luft
Marke I.							
—	—	—	—	5	*6,2*	40	*44*
Marke II.							
2,5	*7,3*	—	—	5	*15*	45,3	*54,6*

Anmerkung: Die Zahlen in gewöhnlicher Schrift bedeuten Proben, die 1 Tag an der Luft, die übrige Zeit unter Wasser erhärteten; die Kursivzahlen solche, die nur an der Luft erhärteten. Obige Zahlen sind Durchschnittszahlen aus je 6 Versuchen.

Treiberscheinungen einstellen, welche die sonst so gute Qualität entwerten. Im allgemeinen kann man den Grundsatz aussprechen, dafs die Güte des Alits und die Vermeidung des Vorhandenseins von freiem Kalk von dem Erbrennen des je nach seiner Eigenart richtig komponierten Rohmehls bei richtiger Temperatur abhängt.

Rohmehle, die bei sehr hoher Temperatur zu Klinker erbrannt werden, zerfallen oder zerrieseln häufig beim Erkalten zu einem Mehl, das, mit Wasser angemacht, nur sehr langsam abbindet und geringe Festigkeiten ergibt (Tab. IV). Während Törnebohm angibt, dafs ein derartig zerrieselter Zement stark belithaltig zu sein pflegt, fand ich in allen von mir untersuchten zerrieselten Portlandzementprodukten fast ausschliefslich Felit. Und zwar war dies der Fall sowohl bei dem zerrieselten Mehl des gewöhnlichen Portlandzement-Klinkers, als auch bei dem durch gleiche Zerrieselung entstehenden Schlackenmehl der Hochofenschlacke. Beide Zerrieselungsprodukte besitzen mineralogisch die nämlichen Eigenschaften. Sie bestehen beide in gleicher Weise vorwiegend aus Felit, und diese Tatsache gehört zu den vielen Beweisen, welche den Portlandzement-Charakter der hochbasischen Hochofenschlacke bekunden. Der Umstand, dafs Törnebohm in dem zerrieselten Zement Belit fand, während ich nur vorwiegend Mengen von Felit erkenne, ist nicht auf eine Verwechselung der Mineralien zurückzuführen. Unter dem Mikroskop unterscheiden sich Belit und Felit so deutlich voneinander, dafs darin kein Irrtum möglich ist. Ich vermute daher, dafs der von Törnebohm untersuchte zerrieselte Zement nicht bei so hoher Temperatur gebrannt war, wie meine Zerrieselungsprodukte, und dafs also sehr hohe Temperaturen Felit und geringe Tempera-

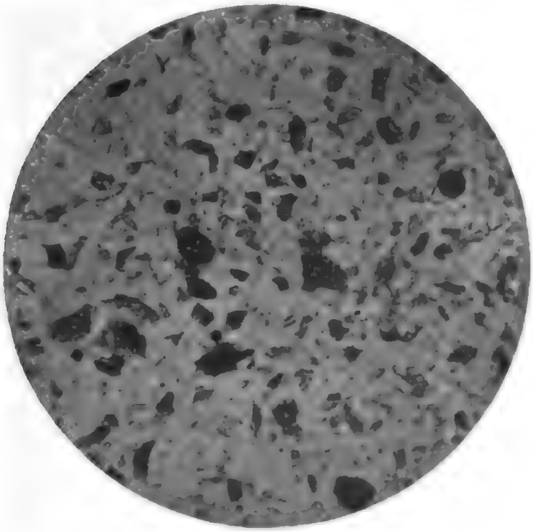


Abbildung 5 (1 : 200)

stellt das Pulver einer zerrieselten hochbasischen Hochofenschlacke dar; es besteht zum größten Teil aus einem kräftig parallel gestreiften, stark doppelbrechenden Mineral, welches sich durch seine optischen und mineralogischen Eigenschaften wie auch durch seine Entstehungsweise als mit dem von Törnebohm beschriebenen Felit im zerrieselten Portlandzement identisch erweist.

turen Belit ergeben. Das Zerrieseln der bei hohen Temperaturen erbrannten Klinker geht meiner Ansicht nach folgenderweise vor sich: Der über seine Kristallisationstemperatur hinaus erbrannte Klinker enthält sehr viel Portlandzementglas, welches bei allmählicher Abkühlung Kristallisationsprodukte abscheidet, d. h. entglast. Hierdurch tritt ein Zerfall der gesamten Masse ein. Schreckt man jedoch einen derartigen Klinker plötzlich mit kaltem Wasser ab, d. h. bringt man ihn aus seinem glühendheifsen, plastischen Zustand schnell in den festen Zustand, so wird eine Kristallisation unmöglich gemacht. Der Klinker bleibt als Portlandzementglas erhalten und mit ihm seine hohen hydraulischen Eigenschaften. Da das Schlackenmehl der Hochofenschlacke sich zum zerrieselten Zement analog verhält, so geht auch bei der Hochofenschlacke, wenn man sie durch Wasserabschreckung rechtzeitig vor dem Zerrieseln bewahrt, derselbe Prozefs vor sich, wie bei dem gewöhnlichen Zementklinker.

Der Felit ist ein stark doppelbrechendes, deutlich parallel gestreiftes Mineral, während der Alit farblos, körnig oder tafelförmig ausgebildet und schwach doppelbrechend ist (siehe Abbildung 4, 5 und 6).

Das letzte Mineral, das wir hier besprechen, das „Portlandzementglas", nimmt nach Törnebohms Ansicht unter den Portlandzementmineralien eine untergeordnete, eine nebensächliche Stellung ein. Ich bin ganz anderer Ansicht. Nach meiner Erfahrung kann es unter Umständen eine ebenso bedeutsame Stelle einnehmen, wie der Alit. Das Portlandzementglas stellt unter dem Mikroskop ein farbloses, in vereinzelten Fällen etwas gelblich gefärbtes Glas dar (siehe Abbildung 7). Fein gemahlen und mit Wasser angemacht und geprefst, zersetzt es sich bei gewöhnlicher Temperatur aufserordentlich langsam. Schneller zersetzt es sich bei Anwendung von heifsem Wasser und aufserordentlich schnell in alkalischer Lösung (siehe Abbildung 8). Es besitzt, wenn es die richtigen Bedingungen findet, eine ebenso grofse Erhärtungsenergie, wie der Alit.

Der Eisen-Portlandzement besteht in der Regel aus 70 Teilen alithaltigem Portlandzement und 30 Teilen glashaltigem Portlandzement. Die beiden Erhärtungsfaktoren, der Alit und das Portlandzementglas, ergänzen sich, das haben meine Untersuchungen immer aufs neue ergeben, auf das günstigste miteinander. Sie bilden in ihrer Gemeinsamkeit — beide natürlich richtig erstellt und in richtiger Mischung — einen idealen Portlandzement.

Betrachten wir die Wirkungen des mit Portlandzementglas vermengten Alits, wie es sich uns in einem Dünnschliff des Eisen-Portlandzements unter dem Mikroskop darstellt, so erkennen wir, dafs nicht nur der Alit angegriffen ist, sondern dafs auch das Glas sich stark zersetzt hat. Da der Alit bei seiner Erhärtung Kalk ausscheidet, so ist die mit ihm vermahlene Schlacke, das Portlandzementglas, in die glückliche Lage gebracht, die zu ihrer Erhärtung

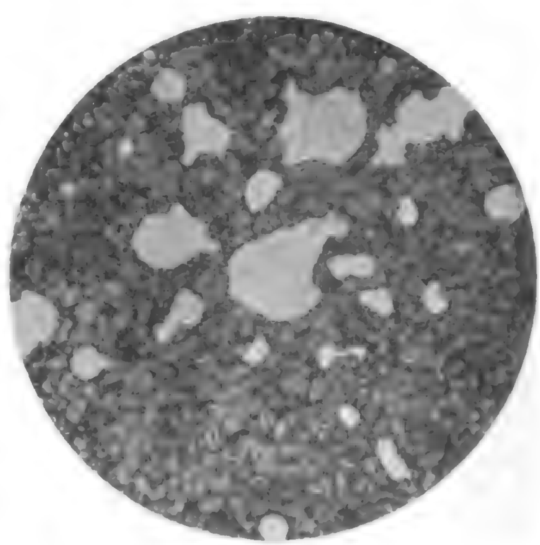


Abbildung 6 (1 : 200).

Dünnschliff eines gewöhnlichen Portlandzementklinkers. — Die hellen Körner stellen gut ausgebildete Alit-Kristalle dar, die dunklen Partien Celit. Die übrigen Portlandzement-Mineralien fehlen in diesem Falle vollkommen.

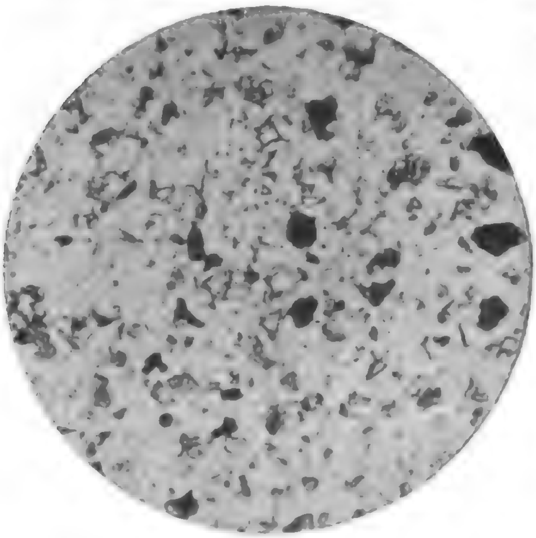


Abbildung 7 (1 : 200)

zeigt das Pulver einer granulierten glasigen Hochofenschlacke: es besteht fast ausschließlich aus klaren, durchsichtigen Gläsern, von denen nur einige eine durch Entglasung entstandene Trübung zeigen.

günstigen Bedingungen, nämlich eine alkalische Lösung, vorzufinden. Das Portlandzementglas verwächst gewissermafsen mit den Zersetzungsprodukten des Alits. Es geht allmählich aus dem amorphen in den kristallinischen Zustand über. Die auf der Oberfläche der Gläser entstandenen Kristalle bilden mit den, aus dem Alit abgeschiedenen Kalkhydratkristallen ein dichtes Gewebe, welches die Festigkeit aufserordentlich erhöhen mufs (siehe Abbild. 2 und 3). Hierin beruht meines Erachtens nach die Tatsache, dafs ein Zusatz von Hochofenschlacke unter allen Umständen verbessernd auf den Portlandzement einwirkt. Selbstverständlich gilt diese Bemerkung, wie ich schon öfter betonte, nicht von jeder Hochofenschlacke, sondern nur von der Hochofenschlacke, die infolge richtiger Behandlungsweise dieses soeben geschilderte zersetzungsfähige Portlandzementglas enthält.

Wir sehen, die Mineralogie eröffnet dem Studium der Portlandzemente ein weites Feld; sie zeigt uns schon jetzt, dafs es nicht nur eine einzige engbegrenzte entwicklungsunfähige Portlandzementart, den gewöhnlichen Portlandzement, gibt, sondern dafs eine Reihe von verschiedenen Arten existieren, die für den Handel einen hohen Wert haben und als Marktware unter dem Namen „Portlandzement“ nicht beanstandet werden können. Sie tragen trotz ihrer Eigenart die Kennzeichen ihres Familientypus deutlich zur Schau. Es hilft alles nichts: Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten mufs sich, so schwer es ihm auch werden mag, daran gewöhnen, aufser seinen Fabrikaten auch noch andere Portlandzementarten als „Portlandzement“ anzuerkennen. Ich halte es juristisch für eine Unmöglichkeit, auch nur eine einzige Art, die sich als normengemäfs erweist und noch dazu die nämlichen Portlandzementmineralien enthält, wie der gewöhnliche Portlandzement, von dem Recht auszuschliefsen, sich als das zu bezeichnen, was sie in Wahrheit ist. Wo Alit, Belit, Celit, Felit oder Portlandzementglas, mit anderen Worten ein echtes Portlandzementmineral in einem künstlichen Mineralgemenge auftritt, da haben wir es mit Portlandzement zu tun, und es würde begriffsverwirrend wirken, wollten wir es als etwas anderes bezeichnen. Von diesem Standpunkte betrachte ich es als eine äufserst liebenswürdige, aber entschieden zu weit gehende überflüssige Konzession, dafs der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke sein Fabrikat nicht in gleicher Weise wie die Mitglieder des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten schlichtweg „Portlandzement“, sondern „Eisen-Portlandzement“ nennt. Sein Produkt ist ein normengemäfser Portlandzement, zudem wirkt der Zusatz von Hochofenschlacke, mit dem er seine Portlandzement-Klinker vermahlt, so günstig auf die Qualität des Produktes ein, dafs es den deutschen Portlandzement-Fabrikanten dringend zu empfehlen ist, dies Beispiel nachzuahmen. Sie werden dann zu der Einsicht kommen, dafs sie durch einen

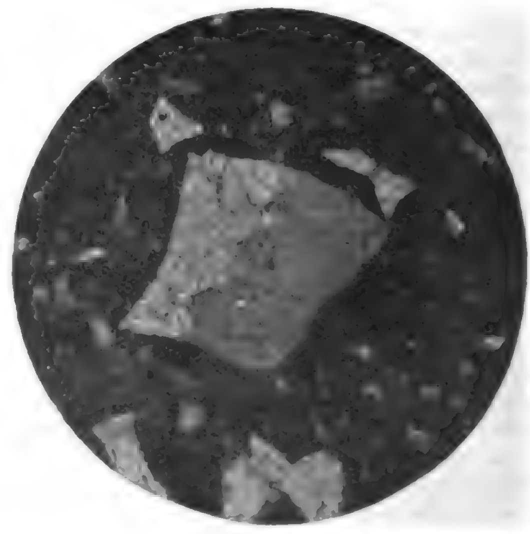


Abbildung 8 (1 : 350).

Dünnschliff eines abgebundenen Portlandzementglases (granulierter glasiger Hochofenschlacke) nach achtwöchentlicher Erhärtung. — Die ursprünglich völlig klar durchsichtigen Gläser sind mit einer großen Menge von Sprüngen durchsetzt. Auf der Oberfläche der Gläser hat sich ein aus feinen doppelbrechenden Nädelchen bestehendes Kristallgewebe gebildet, welches als wesentlicher Faktor bei der Erhärtung der Hochofenschlacke zu betrachten ist. Vorzüglich sieht man den allmählich fortschreitenden Zersetzungsprozeß an dem in der Mitte liegenden Glase.

Zusatz von Hochofenschlacke den Treibererscheinungen, die ihrem kalkreichen Zement leichter drohen als dem kalkarmen, aus dem Wege gehen, und dafs sie die Zug- und Druckfestigkeiten ihrer Ware nicht hinabdrücken, sondern erhöhen. Jedenfalls scheint es mir hohe Zeit, dafs sie die wissenschaftlich unhaltbare feindliche Stellung gegen die Hochofenschlacke aufgeben und mit ihren Erfahrungen auf dem Gebiete des Portlandzements eintreten in das Studium eines Körpers, von dem sie früher irrtümlich behaupteten, er sei ein dem Portlandzement fremder Körper. Ich selbst weifs aus Erfahrung, was es heifst, eine Fabrik mit schwer zu verarbeitendem Rohmaterial zu leiten und dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten anzugehören. Berge wohlfeiler, gut granulierter Schlacken lagerten vor meiner Tür und ich durfte sie nicht verwerten, trotzdem ich durch eingehende Versuche festgestellt hatte, dafs ein kleiner Zusatz derselben imstande sein würde, den Handelswert meiner Ware um ein Bedeutendes zu erhöhen. Es ist für einen gewissenhaften Betriebsleiter aufserordentlich schmerzlich, sich sagen zu müssen, du könntest deinen Kunden eine viel bessere Ware liefern, als du es tust, wenn du nicht durch törichte Vereinsverbote an der Verbesserung deines Fabrikates verhindert wärest.

M. H.! Wir leben in einer hochinteressanten Zeit, einer Zeit der industriellen Entdeckungen und Erfindungen, des unablässigen Arbeitens auf den Gebieten der Praxis und der Wissenschaft. Gerade in dieser Zeit, in der die Industrie zu einer noch niemals dagewesenen Machtentfaltung gelangt ist, mufs es doppelt und dreifach unser Bemühen sein, alle kleinlichen Sonderinteressen zum Vorteil des allgemeinen Ganzen fahren zu lassen. Lassen Sie uns auf dem Gebiete der Portlandzement-Fabrikation keine chinesischen Mauern aufbauen, sondern im freien Wettbewerb und in angestrengter Arbeit den in unseren Händen ruhenden Industriezweig nach besten Kräften zu gröfstmöglicher Höhe emporheben!

Neues Gas-Reversier-Ventil für Herdöfen.

Bei den bisher gebräuchlichen Reversier-Ventilen für Gas- und Luftleitungen an Martinöfen, Regenerativ-Gasöfen und Schweifsöfen unterscheidet man zwei Systeme:

1. Ventile, die ein schnelles Umsteuern bei verhältnismäfsig geringen Gasverlusten während desselben ermöglichen, aber nicht lange zufriedenstellend arbeiten, sondern bei der starken Erhitzung sich bald und leicht werfen — sowohl was Gehäuse als auch Klappe anbelangt — und dann nicht mehr dicht zu halten sind.

2. Ventile, welche einen längeren Zeitaufwand zum Wechseln benötigen und wegen der in die Erscheinung tretenden beträchtlichen Gasverluste während des Umsteuerns die Gasleitung durch eine besondere Vorrichtung geschlossen halten müssen. Aufser den hierdurch notwendig werdenden Mehrkosten verknüpfen sich mit letzterer Anordnung noch andere Betriebsnachteile, wie Verringerung der Arbeits- bezw. Schmelzzeit, Abkühlung des Schmelzraums infolge Einsaugung kalter Luft durch die Ofentür; wenngleich ferner einem Verziehen des Ventils und überhaupt einer Schädigung desselben durch das Rückströmgas auf die Dauer nicht vorgebeugt werden kann, so steht anderseits doch wohl fest, dafs sich durch das Abschliefsen der Gasleitung während des Umsteuerns durch ein Extra-Ventil eine nicht unwesentliche Gas-, das heifst Kohlenersparnis erzielen läfst.

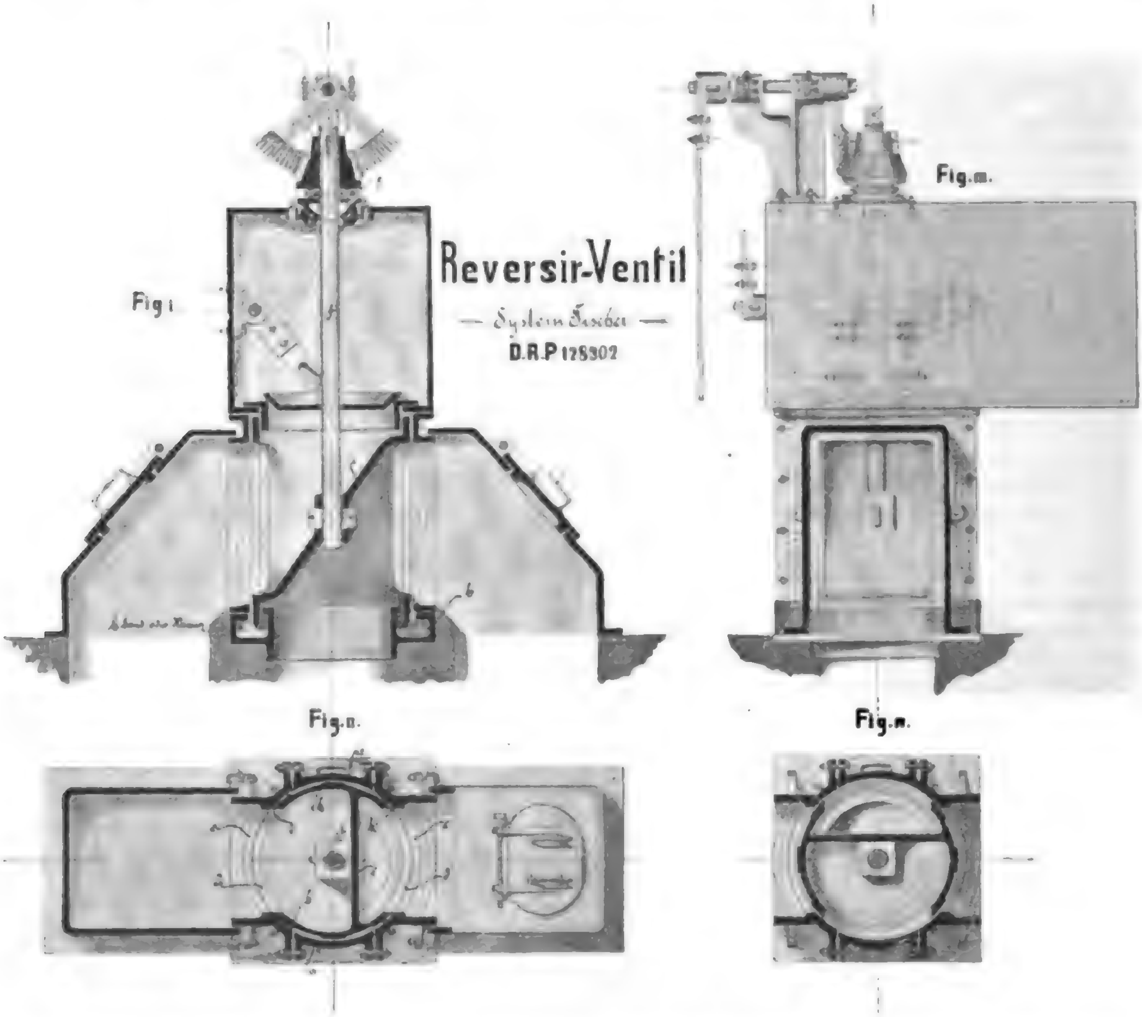
Neuerdings hat sich in der Praxis das Gas-Reversier-Ventil Patent Fischer eingeführt, das die obigen Mängel beseitigt; seine äufserst einfache Konstruktion wird durch die Zeichnungen 1 bis 4 von der ausführenden Maschinenfabrik Fischer, Kürth & Demmler in Mülheim an der Ruhr näher veranschaulicht.

Das Ventil besteht aus den zwei konzentrischen Cylindern *a* und *b*, welche an den Enden offen und an zwei gegenüberliegenden Mantelstellen mit den Öffnungen *c* und *d* versehen sind. Der innere Cylinder *b* ist durch die schräge Wand *e* in zwei Teile geteilt und mit der Achse *f* zum Drehen ausgestattet. Die Drehung wird durch die Kugeln *g* erleichtert; der ringförmige Sandverschlufs *h* erwirkt einen vollkommen dichten Abschlufs zwischen Zugangs- und Abgangskanal. Die Abdichtung gestaltet sich um so inniger, als durch die gewählte Cylinderkonstruktion des Ventils selbst verhütet wird, dafs zwischen Ein- und Austritt der Gase *k* und *i* ein Gasverlust eintritt, weil die zu grofse Entfernung dies nicht zuläfst. Der drehbare Cylinder *b* hat angemessenen Spielraum und wird durch das Abscheuern der angesetzten Teer- und Rufsbestandteile bei jeweiligem Umstellen noch selbstdichtend; das Ventil hat also im Gegensatz zu anderen nicht unter Rufs und Teer zu leiden.

Ebensowenig wie Betriebsgas durch das Ventil entweichen kann, vermag Gas beim Umschalten

direkt in den Rauchkanal abzuziehen. Das Abstellen der Betriebs- und Abgase erfolgt ferner zu gleicher Zeit und zwar durch eine halbe Drehung in leichter Weise; Gas kann demnach weder nach dem Schornstein gehen, noch Wärme aus der entsprechenden Kammer. Gasverluste werden mithin in jeder Hinsicht voll und ganz verhütet. Desgleichen kann natürlich ein Entzünden und Verbrennen von

Aufser dieser hohen Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit kennzeichnet sich das Fischersche Gas-Reversier-Ventil durch geringen Raumbedarf, der den Einbau an Stelle eines veralteten Ventils erleichtert, durch gute Zugänglichkeit, einfache Anordnung, verbunden mit Fortfall jeglicher Unterhaltungskosten hinsichtlich der Sanddichtung, und durch seine einfache und leichte Handhabung. Zwar entsteht bei Anwendung von Sanddichtung



Gas im Ventil selbst nicht eintreten, so dafs dadurch ein Verziehen des Gehäuses oder des drehbaren Cylinders nicht zu befürchten bleibt und das richtige Funktionieren des Ventils nicht beeinträchtigt wird. Nicht minder ist ein Springen, Reifsen oder Sich-Werfen der Gehäuse infolge der gleichmäfsigen Wandstärke und des cylindrischen Querschnitts vollständig ausgeschlossen, zumal der Gufs, wie bei allen Gufssachen, die abwechselnd in hohem Mafse der Hitze und Kälte ausgesetzt sind, aus möglichst phosphor- und schwefelreinem Hämatit erfolgt.

etwas Reibung beim Umsteuern, doch ermöglichen die angebrachten Kugeln *g* ein bequemes Drehen ohne nennenswerte Kraftanstrengung; bei Benutzung von Wasser zur innigen Verbindung der beiden Cylinder kommt selbstverständlich diese Reibung ganz in Wegfall, und die Umsteuerung geht ganz mühelos vor sich. Der Verwendung von Wasserdichtung stehen keinerlei Bedenken entgegen, da es nicht möglich ist, dafs Wasserdämpfe zum Ofen gelangen können, oder durch kaltes Wasser Gasniederschläge entstehen, denn das Gas kommt nicht mit dem Wasser in Berührung.

Das Fischersche Gas-Reversier-Ventil ist auf verschiedenen grofsen Hüttenwerken in Rheinland und Westfalen, u. a. auf der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, erprobt und hat sich sehr gut bewährt. Bei einem Ventil von 600 mm Durchmesser wurden f. d. 24 stündigen Arbeitstag 1600 kg Kohle gespart, ein Beweis für die Güte und Zweckdienlichkeit des beschriebenen Ventils, das sich in weniger als einem halben Jahre durch die bedeutende Kohlenersparnis bezahlt macht, und zugleich eine Mahnung, den bei mangelhaften Ventilkonstruktionen während des Umsteuerns eintretenden Gasverlust, der durch das im Rauchkanal herrschende Vacuum aufserordentlich erhöht wird, nicht zu unterschätzen oder gar unbeachtet zu lassen.

Oskar Simmersbach.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Umsteuerungsvorrichtung für Regenerativöfen.

Dresden, den 10. Juli 1903.

Geehrte Redaktion!

Auf die in Heft 13 von „Stahl und Eisen" enthaltene Zuschrift des Hrn. Albert Fischer aus Mülheim erlaube ich mir zu erwidern, dafs mir die Patentschrift Nr. 126294 wohl bekannt ist. Meine als Patent angemeldete Umsteuerungsvorrichtung verfolgt nach meiner Ansicht ganz andere Zwecke, als sie in der wesentlichen Eigenart des Patentes Nr. 126294 begründet zu sein scheinen. Bei diesem liegen die Kammern für die Zugangsventile und Abgangsventile laut Patentanspruch „getrennt in beliebiger Entfernung voneinander". Hierin liegt das Kriterium des Patentes Nr. 126294. Bei meiner Konstruktion spielt die Kammeranordnung eine nur nebensächliche Rolle, soweit der Erfindungsgedanke in Betracht kommt. Für diesen liegt das Wesentliche in dem Steuerungsmechanismus begründet, auf welchen sich auch die von mir angemeldeten Patentansprüche allein beziehen. Dafs ich mit der Anordnung der vier Ventile keine prinzipiell neue Konstruktion gefunden haben würde, war mir von jeher wahrscheinlich. Für den Steuerungsmechanismus jedoch glaube ich die Erfindungs-Prioritätsrechte nach wie vor für mich in Anspruch nehmen zu dürfen.

Hochachtungsvoll

Adolph Nägel, Diplom-Ingenieur.

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1902.

Dem Verwaltungsberichte für das Jahr 1902 entnehmen wir:

Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1902: 231 (1901 237). Die Zahl der versicherten Personen ist von 126902 (1901) auf 126488 gesunken. Auf den Kopf des Versicherten entfiel für 1902 ein Lohn von 1301,97 ℳ gegen 1310,09 ℳ.

Für die einzelnen Sektionen ergeben sich die in nebenstehender Tabelle angegebenen Zahlen.

Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich 1902 auf 164683602,68 ℳ gegen 166258602,45 ℳ im Jahre 1901.

Für 1757 verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden; es ergibt dies 14 Ver-

Sektionen		Zahl der Betriebe am Schlufs des Jahres 1902	Zahl der versicherten Personen im Jahre 1902	Von den Löhnen u. s. w. entfallen auf den Kopf der Versichert. rund: im Jahre 1902 ℳ
Nr	Name			
I	Essen	7	22501	1885,45
II	Oberhausen	30	31968	1349,36
III	Düsseldorf	33	11056	1355,09
IV	Coblenz	35	7334	1155,14
V	Aachen	9	5539	1196,42
VI	Dortmund	20	21053	1268,71
VII	Bochum	18	14605	1250,80
VIII	Hagen	27	7584	1259,84
IX	Siegen	52	4848	1188,09
	Sa. . . .	231	126488	1301,97

letzte auf 1000 versicherungspflichtige Personen. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 188 Tod, bei 1276 teilweise, bei 26 völlige, bei 817 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit.

Die Entschädigungs-Beträge stiegen von 2469729,84 *M* auf 2692229,75 *M*.

Die Umlage betrug 3329724,17 *M*. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten pro 1901 203924,89 *M*, Erhöhung des Betriebsfonds 30500 *M*, uneinziehbare Beiträge aus 1901 45,02 *M*, Unfall-Entschädigung 2692229,75 *M*, Einlage in den Reservefonds 403024,51 *M*.

Der Bericht des Beauftragten lautet in der Hauptsache:

Im Berichtsjahre sind 216 Besichtigungen, zum Teil verbunden mit Unfall-Untersuchungen, im ganzen Bezirke der Genossenschaft vorgenommen worden.

Die Unfall-Untersuchungen sind stets auf Grund eingegangener Unfall-Anzeigen, aus denen hervorging, dafs ganz besondere Verhältnisse beim Unfalle mitgewirkt haben, vorgenommen worden, um Vorkehrungen gegen Wiederholung solcher Vorkommnisse zu ermitteln und anzuordnen. In einigen Fällen handelte es sich auch um Feststellung von Belohnungen für Abwendung von Unfällen (§ 211 der Unfallverhütungs-Vorschriften). Die Betriebsinhaber und deren Vertreter sind, wie seither, entgegenkommend und habe ich keinen einzigen Fall zu verzeichnen, in welchem meinen Anordnungen irgend welcher Widerstand entgegengesetzt oder gar der Eintritt in das Werk verweigert worden wäre. Die versicherten Personen sind nach wie vor unvorsichtig. Wenn auch die Unfallverhütungs-Vorrichtungen von denselben mehr beachtet werden und ich über absichtliche oder unabsichtliche Zerstörung oder Nichtbenutzung der Vorrichtungen wenig zu klagen habe, so werden doch die Betriebsvorschriften nicht ausreichend beachtet und gibt dieses zu manchem Unfalle Veranlassung. Auf Vorschlag des Verbandes der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften zum Mitglied des Beirats für die in Charlottenburg zu errichtende „dauernde Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt" ernannt, wohnte ich der ersten Sitzung dieses Beirats am 1. Dezember 1902 in den Ausstellungsräumen bei. Da sich die diesseitige Berufsgenossenschaft zur Beschickung der Ausstellung bereit erklärte, wurde mir der Auftrag, geeignete Schutzvorkehrungen in den zur Genossenschaft gehörigen Werken aufzusuchen. Durch das Entgegenkommen einer Anzahl Werke ist es denn auch gelungen, hervorragende Schutzvorrichtungen und Einrichtungen für Arbeiterwohlfahrt als Modelle zur Ausstellung zu bringen. Diese vielseitige Sammlung kann zur Besichtigung dringend empfohlen werden. Die Instandhaltung der Schutzvorrichtungen macht weitere Fortschritte und werden die Fälle immer seltener, in denen auf Wiederherstellung vorhanden gewesener oder beschädigter Schutzvorrichtungen hingewiesen werden mufs. Dies wird vollständig wegfallen, wenn die Meister und Vorarbeiter in ihrem engeren Überwachungsbezirke, mehr wie seither, bestrebt sind, erforderliche Reparaturen zu veranlassen. Die Verwendung der Schutzbrillen hat, trotzdem solche in allen Betrieben den Versicherten zur Verfügung stehen, keine Fortschritte gemacht; denn die Zahl der Augenverletzungen ist wieder gestiegen und beträgt: für 1000 Arbeiter 11,9 gegen 11, für 100 entschädigungspflichtige Unfälle 8,6 gegen 8,4 im Vorjahre. Der Arbeiterwechsel hat wieder etwas abgenommen und betrug 39,8 % gegen 40,7 % im Vorjahre. Demzufolge sind auch die Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung geringer und zwar: im ersten Jahre der Beschäftigung überhaupt 34,5 % gegen 38,8 % im Vorjahre; im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit 40,8 % gegen 44 % im Vorjahre.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

29. Juni 1903. Kl. 7e, W 19376. Maschine zur Herstellung verjüngter Nagelwerkstücke aus Draht. Friedrich W. Wesner, Alvensleben b. Neuhaldensleben.

Kl. 26d, R 17733. Vorrichtung zum Niederschlagen und Entfernen der von Gas mitgerissenen festen und flüssigen Bestandteile, wie Flugasche, Teer, bei Sauggasanlagen u. s. w. Ruhrthaler Maschinen-Fabrik H. Schwarz & Co., G. m. b. H., Mülheim, Ruhr.

Kl. 40a, B 29374. Verfahren zur Reduktion von Metalloxyden durch Metallcarbide in Gegenwart eines Flufsmittels. Henry Spencer Blackmore, Mount Vernon, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49b, W 19033. Antrieb für Kreisscheren mit in der Längsrichtung des Bockes angeordneten Tellermessern. Fa. M. Wendler, Breslau.

Kl. 49e, D 13077. Vorrichtung an Nietmaschinen zur Näherung des Schliefsstempels an das Nietschaftende von Hand. Léon Alfred Delaloe, Paris; Vertr.: Arpad Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49g, C 11208. Maschine zur Herstellung von Hufeisen. Georges Chehet, Paris, u. Christophe Simon, Athis Mons; Vertr.: Dr. W. Häberlein, Pat.-Anw., Friedenau-Berlin.

2. Juli 1903. Kl. 1a, M 20292. Verfahren zum Klassieren von Kohlen unter gleichzeitiger Behandlung mehrerer Korngröfsen in der Waschvorrichtung. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 7a, A 9139. Führungsvorrichtung an Walzwerken zur Herstellung von profiliertem Walzgut; Zus. z. Pat. 115617. American Universal Mill Company, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7a, J 6414. Walzwerk mit schwingenden Walzbacken zum schrittweisen Auswalzen von Hohl- und Vollkörpern. Wilhelm Junge, M'Hesterberg bei Rüggeberg.

Kl. 10a, V 4557. Verfahren zur Herstellung eines die Verkokung magerer Kohlen ermöglichenden Bindemittels. Douschan de Vulitsch, Paris; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, P 13546. Vorrichtung zum Kühlen der Verbrennungsluft in Martinöfen. Jules Marie Eugèn Louis Puissant d'Agimont, Hautmont; Vertr.: H. Friedrich, Pat.-Anw., Düsseldorf.

Kl. 18b, St 8002. Legierung zum Einführen von Phosphor, Mangan und Kohlenstoff in Flufseisen zwecks Erzeugung von Phosphorstahl. John Stevenson jr. und Frank Fred. Marquard, Sharon, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 19a, Sch 19580. Eisenbahnschiene. Ernst Schlegel, München, Kobellstr. 12.

Kl. 21h, L 16221. Verfahren zur Zuführung von Schmelzgut in elektrischen Strahlungsöfen. Trollhättans Elektriska Kraftaktiebolag, Stockholm; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 31c, A 9579. Verfahren zum Giefsen von Stahlgufsgegenständen, insbesondere Panzerplatten mit verschieden harten Schichten innerhalb des Querschnitts unter Verwendung von Trennungsblechen zwischen den benachbarten Schichten. Bruno Aschheim, Berlin, Bülowstr. 11.

Kl. 31c, G 17166. Geteilte Blockform, deren Hälften bei der infolge der Erwärmung entstehenden Ausdehnung einen Widerstand überwinden. Henry Grey, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

6. Juli 1903. Kl. 7a, H 28075. Vorrichtung zum Auswalzen hohlcylindrischer und konischer Körper. Eustace W. Hopkins, Berlin, Dirksenstr. 24.

Kl. 7b, L 17898. Ziehbankwagen mit gelenkig verbundenen Achsen. G. Lambert, Paris; Vertr.: E. Franke und G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, S 17282. Gestellpanzer für Hochöfen und andere metallurgische Öfen. Oskar Simmersbach, Bochum, Schillerstr. 14.

Kl. 18b, F 16781. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen flüssigen Eisens. Israil Frumkin, Lodz, Rufsland; Vertr.: Wilh. Stercken, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 31a, Sch 19626. Doppeltiegelschmelzofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Schmelzgutes durch die Abhitze des einen Ofens. Heinrich Friedrich Schotola, Schönheiderhammer i. S.

Kl. 31c, Sch 19840. Verfahren zur Herstellung von Modellpuder. Ludwig Schaefer, Dresden, Cotta'erstr. 3 B.

Kl. 50c, B 33366. Pendelmühle. E. Barthelmefs. Neufs a. Rh.

Deutsche Reichspatente.

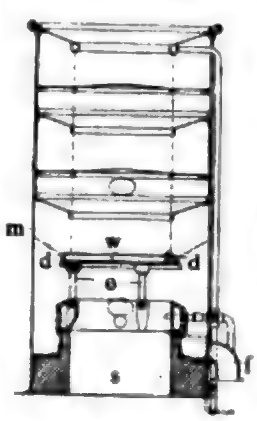
Kl. 10a, Nr. 138250, vom 26. November 1899. Wilhelm Heinemann in Bochum. *Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte aus Koksofengasen.*

Bei Koksöfen, die mit Gewinnung der Nebenprodukte arbeiten, werden letztere, Teer und Ammoniak, aus den Koksofengasen bisher in der Weise gewonnen, dafs die Gase (das sogen. Rohgas) durch Exhaustoren oder dergl. abgesaugt und in Kolonnenapparaten oder Skrubbern durch gegenfliefsendes Wasser gewaschen werden, wobei sich der in den Gasen suspendierte Teil abscheidet, während das Ammoniak sich in den Waschwässern löst und aus ihnen durch Erwärmung mit Dampf unter Zugabe von Kalkmilch ausgeschieden und für sich gewonnen wird.

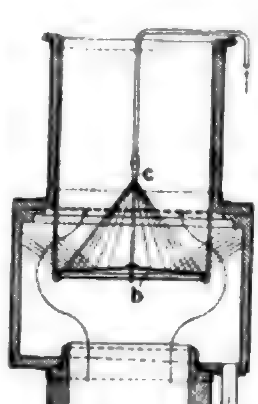
Der Erfinder hat durch Versuche festgestellt, dafs Koksofengase, nachdem sie die Kolonnenapparate oder Skrubber verlassen haben, also bereits vollständig abgekühlt sind, noch neue Mengen von Teer und Ammoniak ergeben, wenn man einen Dampfstrahl in sie einführt und das Gas dann von neuem kühlt.

Auf diese Beobachtung stützt sich die vorliegende Erfindung und bezweckt, die vollständige Abscheidung des Teers und Ammoniaks dadurch zu erreichen, dafs der Dampf zur Einwirkung auf die bereits stark abgekühlten Gase gebracht wird. Zu dem Zweck wird der Dampf in die Hauptrohrleitung für das von den Koksöfen kommende Rohgas an einer oder mehreren geeigneten Stellen eingeführt, und zwar zweckmäfsig injektorartig, damit er gleichzeitig saugend wirkt und die bislang für das Absaugen der Gase benötigten Gassauger mit Maschinenbetrieb und Transmission entbehrlich macht.

Kl. 31a, Nr. 138133, vom 22. Januar 1901. L. Keyling in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen der Gichtgase und zum Zurückhalten der Flammen und Aschenteile bei Schmelzöfen.*



Über der oberen Öffnung *s* des Ofenschachtes ist ein von Zuleitungsrohren *e* getragener Wasserbehälter *w* angeordnet, der auf seiner oberen Kante mit Düsen *d* versehen ist. Aus diesen werden Wasserstrahlen geworfen, die von der Gehäusewand *m* zurückprallen und einen dichten zusammenhängenden Wasserschleier bilden, durch den die Gichtgase und Flamme treten müssen. Die Flamme wird hierbei gelöscht und die Aschenteilchen zurückgehalten. Letztere fliefsen mit dem nicht verdampften Wasser durch Rohr *f* ab.



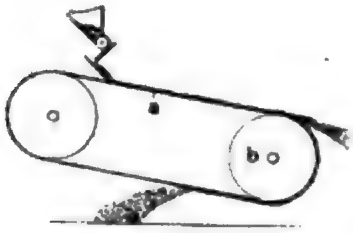
Kl. 31a, Nr. 138236, vom 27. April 1902, Zusatz zu Nr. 138133. L. Keyling in Berlin. *Vorrichtung zum Kühlen der Gichtgase und zum Zurückhalten der Flammen und Aschenteile bei Schmelzöfen.*

Der Wasserbehälter *w* ist ersetzt durch einen Teller *b*, gegen den aus einer oberhalb liegenden Brause *c* Wasserstrahlen derart geschleudert werden, dafs sie vom Teller *b* abprallen und als geschlossener Wasserschleier gegen die Ofenwand geworfen werden.

Kl. 18a, Nr. 137588, vom 26. Mai 1901. Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. Westf. *Verfahren zum Beseitigen von Ofenansätzen u. dergl. bei Hochöfen und anderen Öfen oder zum Durchschmelzen hinderlicher Metallmassen mittels eines Gebläses.*

Über das Verfahren ist in „Stahl und Eisen" 1903 S. 508 bis 512 und 627 bis 630 bereits ausführlich berichtet worden.

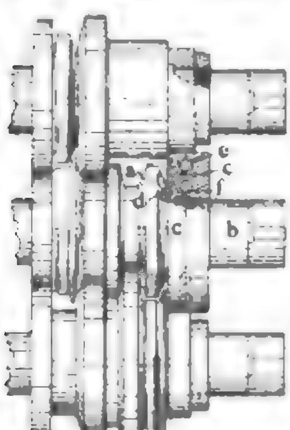
Kl. 1b, Nr. 138746, vom 17. August 1900. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park, V. St. A. *Verfahren der Zuführung des Aufbereitungsgutes bei magnetischen Erzscheidern.*



Das Scheidegut wird auf das endlose Förderband *a* mit einer der Umlaufgeschwindigkeit annähernd gleichen Geschwindigkeit aufgebracht, um Erschütterungen, die eine ungleichmäfsige Schichtung veranlassen könnten, zu vermeiden. Die Scheidung erfolgt in bekannter Weise durch den Trommelmagneten *b*, wobei das nichtmagnetische Gut durch die Zentrifugalkraft fortgeschleudert wird, während das magnetische Gut erst nach dem Verlassen des magnetischen Feldes abfällt.

Kl. 7a, Nr. 137649, vom 30. November 1901. Continuous Rail Joint Company of America in Newark (V. St. A.). *Walze mit ringförmiger Eindrehung.*

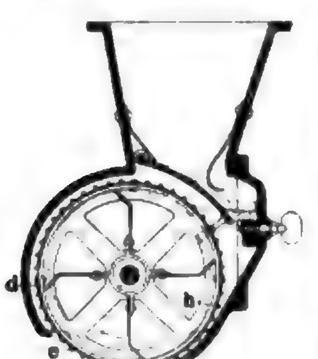
Die namentlich zur Herstellung von Laschenplatten mit V-förmigem Ansatz dienende Walze soll das Verdrehen und Aufrauhen des Werkstückes, welches bei dem grofsem Unterschiede in dem radialen Abstande der verschiedenen Punkte der Durchgangswände von der Walzenmitte unvermeidlich ist, verhindern.



Demgemäfs wird die eine Seitenwand *a* der Kalibereindrehung von einem festen, die andere von einem lose auf der Walzenachse *b* sitzenden Walzenteil (Ring) *c* gebildet, wodurch beiden Seitenwänden der Eindrehung eine voneinander unabhängige Drehgeschwindigkeit ermöglicht wird. Zur Verminderung der Reibung des losen Ringes *c* sind Kugellager *d e* und *f* angeordnet.

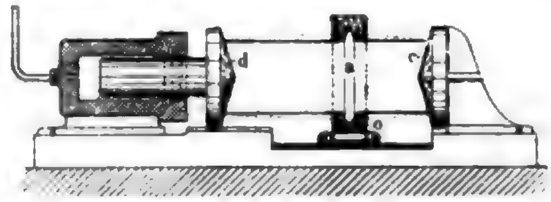
Kl. 24b, Nr. 137851, vom 27. August 1901. Gerhard Zarniko in Hildesheim. *Beschickungsvorrichtung.*

Die Verteilung des feinkörnigen Brennmaterials erfolgt in bekannter Weise durch eine auf der Umfläche mit Vorsprüngen versehene rotierende Trommel *d*, deren Mantel durchlocht ist. Hierbei treten durch die Durchlochungen Luftströme aus, die eine bessere Verteilung des Brennstoffes bewirken. Je zahlreicher diese Luftströme sind, desto besser ist ihre Wirkung auf das Brenngut. Bei zu feinen Durchlochungen tritt jedoch der Übelstand auf, dafs sie sich leicht verstopfen. Dem soll gemäfs vorliegender Erfindung dadurch vorgebeugt werden, dafs die Durchlochungen *h* im Schutze der von dem Trommelumfange und den schräg nach rückwärts gerichteten Vorsprüngen *e* gebildeten spitzen Winkel angeordnet werden.



Kl. 7b, Nr. 137709, vom 6. September 1901. Wladyslaw Maciejewski in Sielce b. Sosnowice. *Verfahren zur Herstellung von Wellrohren durch Pressung eines zonenweise erhitzten Rohres.*

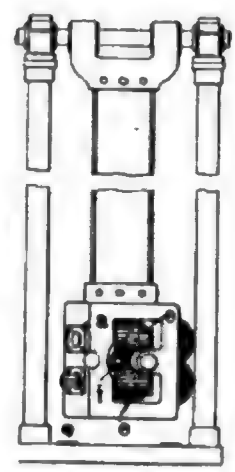
Die wellenförmigen Ausbauchungen *a* werden aus dem glatten Rohre, das in bekannter Weise an der



betreffenden Stelle durch eine Feuerung *o* erhitzt wird, lediglich durch achsialen Prefsdruck ohne Zuhilfenahme eines besonderen inneren Druckes erzeugt. Der Prefsdruck ist hierbei nach aufsen gerichtet, was dadurch erzielt wird, dafs die Prefsbacken *c* und *d* flachkegelförmig gestaltet sind.

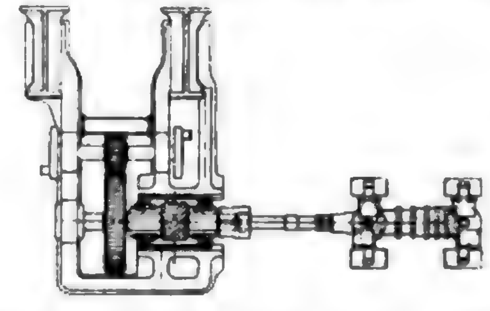
Kl. 7a, Nr. 137781, vom 26. Juli 1900. Otto Heer in Düsseldorf. *Walzwerk zum schrittweisen Walzen und Kalibrieren von Röhren und sonstigen Hohlkörpern.*

Das Werkstück *i* steht während der Arbeitsperiode still. Die schräg oder senkrecht zur Mittellinie des Werkstückes gerichteten Walzen *e* sind in einem pendelnd aufgehängten Rahmen *a* gelagert, der durch hydraulische Cylinder, Federn oder sonstige Einrichtungen in seine Anfangsstellung zurückbewegt wird. Der pendelnde Walzenrahmen bewegt bei seiner Rückbewegung eine Schaltvorrichtung, welche sowohl die Vorwärtsbewegung des in einem Gestell laufenden Wagens mit Dorn und Werkstück als auch die Drehung des Dornes zum Zweck des Niederwalzens der durch die Fugen der Walzen auf dem Werkstück gebildeten Wulste bewirkt.



Kl. 7a, Nr. 138565, vom 18. Mai 1901. Herm. Ortmann in Völklingen a. Saar. *Kammwalzengerüst für Walzwerke.*

Im Gegensatz zu den bisherigen Walzwerken, insbesondere Blockwalzwerken, bei denen der Maschinenrahmen und das Kammwalzengerüst unabhängig

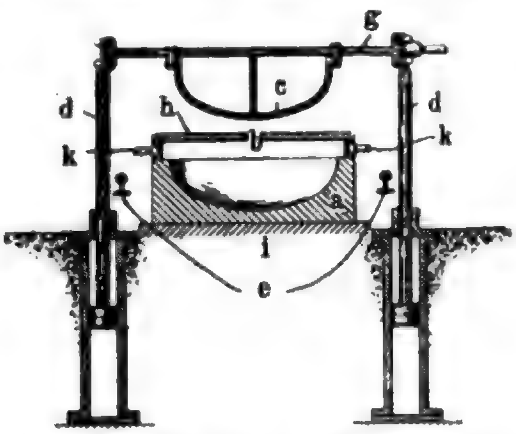


von einander aufgestellt waren und die Verbindung der Kammwalzenwelle mit der Maschinenwelle durch eine Kupplung erfolgte, ist das Kammwalzengerüst in den Maschinenrahmen eingebaut und die eine Kammwalze befindet sich unmittelbar auf der Maschinenwelle. Die bisher übliche Kupplung kommt somit in Fortfall und die früheren Kupplungsbrüche werden vermieden. Überdies wird an Raum gewonnen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 703 647. Benjamin A. Franklin in Philadelphia, Pa. *Formvorrichtung.*

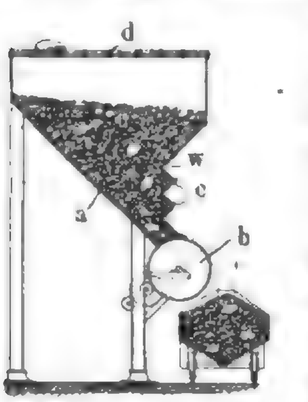
a ist der Unterkasten, *b* der Mittelkasten, *c* der von den pneumatischen Kolben *d* bewegte Stampfer. Der Mittelkasten *b* wird auf einem Geleise, dessen Endteil *e* seitlich verschiebbar, über den Unterkasten gefahren, der Stampfer *c* um Achse *g* um 180° gedreht, so dafs daran befestigte Haken abwärts zu hängen kommen und *b* ergreifen können. *b* wird angehoben, *e* mit den darauf laufenden kleinen Rollwagen seitlich weggeschoben und *b* auf *a* aufgesetzt. *c* wird wieder gewendet (Stellung wie gezeichnet) in *a* eingesenkt



und der Zwischenraum durch Öffnungen im Teil *g* mit dem die Oberfläche bildenden Sand gefüllt, der Sand ein wenig geprefst. Nun wird *b* vollgestampft, zuletzt der Boden *h* aufgelegt, durch *c* angedrückt und an *b* befestigt. Nun wird *c* wieder gewendet, wobei daran angelenkte Tragstangen abwärts zu hängen kommen, deren gelochte Enden über Zapfen an *a* fassen. Beim Anheben von *c* schwingt die Form um die Zapfen von selbst herum und wird mit dem Deckel *h* auf *i* abgesetzt und von den Tragstangen gelöst. Nun werden die Rollwagen wieder unter die Zapfen *k* des Mittelkastens gefahren, dieser mit Hilfe von Stellschrauben genau wagerecht gestellt, die zuerst erwähnten Haken an *c* in Vertiefungen aufsen an *a* eingehakt und *a* und *b* abgehoben.

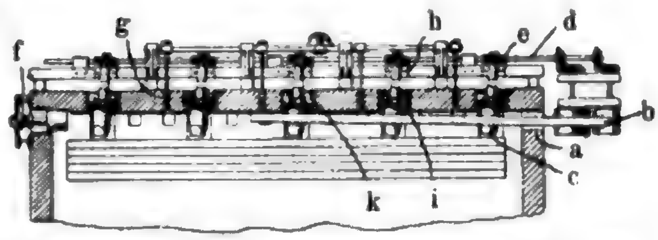
Nr. 702 731. Frank K. Hoover, Kansas City, Mo, und Arthur J. Mason, Chicago, Jll. *Einrichtung zum Lagern und Entnehmen von Erz.*

Die gewöhnlichen Rümpfe mit Schiebetüren bieten bei Erz sehr verschiedener Stückgröfse die Gefahr, dafs die Masse sich vor der Füllöffnung versetzt, nach dem Ausstochern der Öffnung gewölbeartig stehen bleibt und dann plötzlich gefahrbringend nachstürzt. Deshalb erhält der Rumpf die gezeichnete Gestalt, bei welcher das Hauptgewicht auf der Wandung *a* ruht. Beim Drehen der Förderwalze *b* rutscht das Erz gleichmäfsig nach. Um der Bildung gewölbeartiger Packungen vorzubeugen, ist ferner die andere Wandung bei *w* jalousienartig gestaltet, so dafs die Stellen *c* der Masse, an welchen die Packungen ihr Widerlager finden würden, besonders leicht beweglich sind und nachgeben. *d* sind Schienen, welche den Stofs des von oben eingestürzten Materials abschwächen.



Nr. 701 028. Victor E. Edwards und Elbert H. Carroll in Worcester. *Beschickungsvorrichtung für Öfen zum Anwärmen von Knüppeln.*

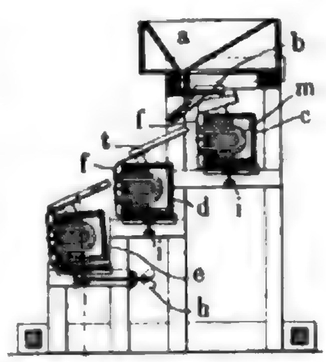
Die Figur ist ein wagerechter Schnitt über der Ofensohle. Durch *a* wird der Knüppel *b* eingeführt und von Rollen *c* übernommen, deren Achsen mittels einer Schnecke *d* und Zahnrädern *e* gedreht werden und schräg zur Ofenlängsachse stehen. Der Knüppel wird auf diese Weise stets gegen die Stirnwand gedrängt, während er von in der Förderrichtung sich drehenden Rollen herabfallen würde, wenn er nicht



ganz gerade ist. Die Längsbewegung wird durch den federnden Buffer *f* begrenzt, die Bewegung seitlich in den Ofen hinein durch die Stöfser *g* bewirkt. Die Rollenachse ist von einer langen Nabe umschlossen, welche bei *h* durch eine Schelle gehalten und am andern Ende durch einen Flantsch *i* in der Öffnung des Gehäuses *k* zentriert wird. Auf den vorderen Teil der Nabe, in der Zeichnung durch den weit zurückgreifenden Flantsch der Fördernabe verdeckt, läuft Wasser auf, welches von da auf die Innenseite des Rollenflantsches und von diesem in den Gehäuseunterteil und die Ableitung gelangt.

Nr. 702 184. John W. Corten in Franklin, N. J. *Magnetischer Erzscheider.*

Das Scheidegut fällt aus *a* über die einstellbare schiefe Ebene *b* auf die erste Scheidevorrichtung *c*. Dieselbe besteht wie die beiden andern *d* und *e* aus einem im Gehäuse eingeschlossenen Magneten *m*, dessen Pole mit einem, vorzugsweise aus magnetischem Material hergestellten, Schild *f* bedeckt sind. Das Scheidegut fällt auf den oberen zurückgebogenen Teil *t* des Schildes, breitet sich aus und wird zerlegt, indem die magnetischen Teile, dem Schilde folgend, senkrecht hinabgleiten, während die unmagnetischen über *t* hinausschiefsen und nach *d* und *e* gelangen. Auf den schrägen oberen Teilen der Schilde sind divergierende Leitrippen angebracht, welche das Gut in immer dünnere Schicht ausbreiten. Der Horizontalabstand der einzelnen Magnetsätze ist durch *h*, die Neigung von *t* durch *i* einstellbar.



Nr. 703 543. Eben B. Clarke in Pittsburg, V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von Tiegelstahl.*

Erfinder schlägt vor, die zu verarbeitenden Stahlabfälle und dergl. zunächst in gröfserer Menge zu schmelzen, sie dann in die vorher erhitzten Tiegel einzugiefsen und gleichzeitig die Zuschläge an Kohlenstoff oder kohlenstoffhaltigem Material u. s. w. zuzusetzen. Die Arbeit in den Tiegeln wird dadurch für die Charge sehr abgekürzt und, weil die eben entleerten Tiegel noch heifs aufs neue mit geschmolzenem Stahl gefüllt werden, die Abkühlung vermieden und an Wärme und Tiegeln gespart. Auch soll der Stahl rascher homogen werden.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Juni 1903 Werke (Firmen)	Monat Juni 1903 Erzeugung t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	78 924
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8	11 446
	Schlesien	7	4 022
	Pommern	1	7 392
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	2 880
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 435
	Saarbezirk 6 706, Lothringen und Luxemburg 31 684, zusammen	11	38 390
	Giefsereiroheisen Summa	46	145 489
	(im Mai 1903	46	155 341)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	26 765
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	2 940
	Schlesien	2	4 483
	Hannover und Braunschweig	1	7 300
	Bessemerroheisen Summa	8	41 488
	(im Mai 1903	8	39 027)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	9	203 722
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	887
	Schlesien	2	17 626
	Hannover und Braunschweig	1	18 818
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 400
	Saarbezirk 52 985, Lothringen und Luxemburg 215 386, zusammen	19	268 371
	Thomasroheisen Summa	33	518 824
	(im Mai 1903	34	519 215)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	21 629
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	13	28 279
	Schlesien	5	7 216
	Pommern	1	3 678
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	31	60 802
	(im Mai 1903	32	57 628)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	9 252
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	17 155
	Schlesien	8	26 628
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	980
	Saarbezirk (—), Lothringen und Luxemburg	9	18 923
	Puddelroheisen Summa	44	72 938
	(im Mai 1903	47	87 105)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	145 489
	Bessemerroheisen	—	41 488
	Thomasroheisen	—	518 824
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60 802
	Puddelroheisen	—	72 938
	Erzeugung im Juni 1903	—	839 541
	Erzeugung im Mai 1903	—	858 311
	Erzeugung im Juni 1902	—	695 073
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1903	—	4 882 271
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1902	—	4 013 776
		Juni 1903 t	Vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	340 292	1 961 377
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	60 707	362 884
	Schlesien	59 975	371 616
	Pommern	11 070	65 138
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	28 998	178 219
	Bayern, Württemberg und Thüringen	12 815	76 234
	Saarbezirk 59 691, Lothringen und Luxemburg 265 993, zusammen	325 684	1 866 803
	Summa Deutsches Reich	839 541	4 882 271

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Juni		Ausfuhr Januar/Juni	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 627 568	2 266 129	1 349 981	1 675 687
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	432 373	455 971	11 219	6 950
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	48 217	66 763	46 101	78 031
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	15 899	26 663	92 046	62 085
Roheisen	72 057	58 285	136 651	248 428
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	476	1 123	262 494	330 288
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	88 432	86 071	491 191	640 801
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	109	55	182 148	208 594
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	9	58	20 369	35 694
Unterlagsplatten	5	14	2 804	3 215
Eisenbahnschienen	96	22	149 672	219 109
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	11 204	11 988	173 017	182 199
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 057	637	132 080	146 899
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	834	667	4 920	6 423
Weifsblech	6 446	10 047	93	92
Eisendraht, roh	2 753	3 134	76 962	81 634
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	543	729	41 837	42 797
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	21 056	27 351	783 902	926 656
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	4 977	3 668	14 601	27 050
Ambosse, Brecheisen etc.	278	262	2 701	3 596
Anker, Ketten	640	570	382	609
Brücken und Brückenbestandteile	48	11	4 933	2 060
Drahtseile	56	99	1 648	2 120
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	43	62	1 308	1 683
Eisenbahnachsen, Räder etc.	299	180	23 042	23 874
Kanonenrohre	3	11	268	117
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	5 501	4 563	23 596	29 060
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 041	4 528	56 566	64 676
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	133	197	—	—
Waren, emaillierte	166	177	9 544	11 552
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	2 268	2 706	34 484	41 082
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	136	141	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	89	80	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	146	148	1 363	1 456
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	153	148
Drahtstifte	15	33	29 730	25 966
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	43	260
Schrauben, Schraubbolzen etc.	134	111	2 205	2 464
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	346	396	3 577	4 460
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	—	1	679	238
Waren aus schmiedbarem Eisen	675	783	9 146	10 472
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	704	873	2 763	3 436
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	159	128	1 424	2 037
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	7	29	4	31

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar/Juni		Ausfuhr Januar/Juni	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	47	119	3 058	3 698
Schreib- und Rechenmaschinen	59	64	30	87
Gewehre für Kriegszwecke	2	1	93	36
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	64	60	64	77
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	5	7	667	468
Schreibfedern aus unedlen Metallen	58	79	22	24
Uhrwerke und Uhrfurnituren	17	19	394	407
Eisenwaren im ganzen	21 117	20 028	228 488	263 194
Maschinen:				
Lokomotiven	265	416	8 447	10 508
Lokomobilen	521	611	2 688	3 431
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	50	26	386	179
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	211	294	281	285
Desgl., andere	12	38	77	172
Dampfkessel mit Röhren	120	122	1 935	1 649
„ ohne „	28	34	1 440	1 102
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	1 645	2 354	3 838	3 790
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	17	23	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	11 612	10 780	5 787	6 330
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	64	27	1 387	1 059
Müllerei-Maschinen	419	467	2 931	2 898
Elektrische Maschinen	764	369	5 977	6 283
Baumwollspinn-Maschinen	2 918	3 306	2 233	1 407
Weberei-Maschinen	1 764	2 088	3 815	4 238
Dampfmaschinen	1 406	1 457	9 531	9 927
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	69	123	3 481	2 967
Werkzeugmaschinen	679	1 053	8 266	9 700
Turbinen	47	20	563	508
Transmissionen	49	112	1 133	1 303
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	501	703	985	2 044
Pumpen	349	481	2 422	4 030
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	29	32	207	256
Gebläsemaschinen	390	75	913	107
Walzmaschinen	111	351	2 575	3 528
Dampfhämmer	6	5	139	56
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	73	97	725	1 312
Hebemaschinen	354	1 123	3 825	4 836
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	3 377	4 881	25 302	26 910
Maschinen, überwiegend aus Holz	*1 293*	*1 683*	*710*	*1 060*
„ „ „ *Gufseisen*	*19 134*	*20 618*	*64 193*	*66 878*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*4 238*	*4 955*	*16 752*	*21 221*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*316*	*294*	*539*	*542*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	27 850	31 498	101 239	110 815
Kratzen und Kratzenbeschläge	51	58	190	238
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	73	145	7 136	8 055
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	126	97	47	58
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	4	1	3
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	6	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	73	63	32	57
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	158 506	165 006	1 605 010	1 941 704

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

XXXII. Hauptversammlung.

In Düsseldorf fand am 4. Juli die XXXII. Hauptversammlung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen statt. Die zahlreich erschienenen Mitglieder und die Ehrengäste, unter ihnen Hr. Regierungspräsident Schreiber und Eisenbahndirektionspräsident Becher-Essen, wurden vom Vorsitzenden des Vereins, Hrn. Geheimrat Servaes, herzlich willkommen geheifsen. Der Vorsitzende warf sodann einen Rückblick auf die zahlreichen Arbeiten des Vereins, die sich auf alle Fragen erstreckten, durch die das wirtschaftliche Leben beeinflufst wurde. Die auf die Verhältnisse der deutschen Industrie zum Auslande bezüglichen Fragen habe der Verein vertraulich behandelt, da dies im Interesse Deutschlands gelegen sei. Den verstorbenen Vereinsmitgliedern F. A. Krupp, G. Hanau und Dr. Goose sowie dem verewigten Regierungspräsidenten v. Holleuffer, einem warmen Freunde des Vereins, widmete der Vorsitzende herzliche Worte des Nachrufs, und die Versammlung erhob sich zu Ehren der Toten von ihren Sitzen. Alsdann wurden die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt, die aus dem Ausschufs nach dem Turnus ausscheidenden Mitglieder wieder- und Kommerzienrat Arnold Schoeller-Düren neugewählt. Dem Schatzmeister des Vereins Hrn. Kommerzienrat Brauns-Dortmund, der die Jahresrechnung und den Etat vorlegte, erteilte die Rechnungsprüfungskommission Entlastung.

Darauf hielt das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Hr. Abg. Dr. Beumer, einen eingehenden Vortrag „über das Wirtschaftsjahr 1902/03“. Er ging dabei von dem beispiellosen Erfolg der Düsseldorfer Ausstellung 1902 aus, der namentlich auch auf das Ausland und die Wertschätzung deutscher Industrieerzeugnisse auf dem Weltmarkte tiefgehende Wirkungen ausübte. Es ist das von um so gröfserer Bedeutung, als die Ungunst des geschäftlichen Niederganges seinerzeit das Fehlschlagen des Unternehmens nicht unwahrscheinlich machte, dessen Gelingen nunmehr, namentlich auch in Auslandskreisen, als ein Zeichen der innerlichen Stärke der rheinisch-westfälischen wie der deutschen Industrie überhaupt mit Recht gedeutet wird. Ohne diese innerliche Erstarkung würde der Rückschlag der Konjunktur zweifellos nicht so schnell überwunden worden sein, den Redner durch die einschlägigen Ziffern der Ein- und Ausfuhr erläutert. Zeichen beginnender Besserung sind die seit dem September 1902 gestiegenen Eisenbahneinnahmen, und auch die Einkommen- und Ergänzungssteuerverhältnisse zeigen ein nicht unerfreuliches Bild. Hierbei macht der Vortragende, lediglich, weil die steuerliche Bedeutung des Westens von gewissen Kreisen fortgesetzt geflissentlich ignoriert zu werden pflegt, die interessante Mitteilung, dafs der Regierungsbezirk Köln mehr Staatssteuern zahlt, als Ost- und Westpreufsen zusammen, und der eine Regierungsbezirk Düsseldorf 2½ mal mehr, als jene beiden Provinzen zusammen. Redner erörtert weiter die Kämpfe auf zollpolitischem Gebiete; jetzige Aufgabe der verbündeten Regierungen sei es, zu guten und langfristigen Handelsverträgen zu gelangen, was freilich angesichts der bereits angekündigten Stellungnahme der Sozialdemokratie im neuen Reichstage dieser Frage gegenüber nicht gerade leicht erscheine. Chamberlains Zollschutzplänen, so bemerkte Redner weiter, kann Deutschland mit gröfserer Ruhe zuschauen, als andere Staaten. Wenn insbesondere die Möglichkeit der Einführung von Zöllen auf Nahrungsmittel, also in erster Linie auf Getreide, Fleisch und Vieh ins Auge gefafst wird, so würden von einer solchen Mafsregel die Vereinigten Staaten von Amerika, Argentinien, Rufsland, Rumänien u. s. w. weit härter betroffen werden als wir. Nach Einführung etwaiger Industriezölle aber werde Deutschland England gegenüber ebenso gut oder ebenso schlimm daran sein, wie jene Länder, mit denen wir auf dem englischen Markt in Wettbewerb stehen. Bei den Chamberlainschen Zollschutzplänen handelt es sich durchaus um eine interne englische Sache, in die Deutschland im gegenwärtigen Augenblick dreinzureden oder gar handelnd einzugreifen ganz und gar keine Veranlassung hat. Das wird erst geschehen können, wenn eine solche Zollpolitik als fertiges Gebilde erscheint und wir demgemäfs die erforderlichen Gegenmafsregeln zu treffen haben. Vorläufig können wir die Gestaltung der Dinge in Ruhe abwarten, das Gewehr bei Fufs, aber das Pulver trocken! — Durchaus notwendig für unser gesamtes wirtschaftliches Leben ist eine Reform des Börsengesetzes, da durch das jetzige Gesetz Treue und Glauben auf das schwerste erschüttert ist. Eine Herabsetzung der Börsensteuer empfiehlt sich schon aus fiskalischen Rücksichten, da die Erhöhung das Gegenteil der beabsichtigten Wirkung im Gefolge gehabt hat. Redner erörtert weiterhin die Fragen der Sozialpolitik und wendet sich u. a. gegen die Versuche, die Altersgrenze jugendlicher Arbeiter vom 16. auf das 18. Lebensjahr hinaufzusetzen, was eine schwere Beinträchtigung aller derjenigen braven Arbeiterfamilien bedeuten werde, die ihre Kinder etwas Ordentliches lernen lassen wollen und froh sind, dafs ihre Söhne vom 16. Jahre an ihre gesunden Glieder gebrauchen und mit ihrer Hilfe für die Familie und für sich ein schönes Stück Geld verdienen können. Die Denkschrift der verbündeten Regierungen, betreffend die Vermehrung der Reservefonds bei den Unfall-Berufsgenossenschaften, unterwirft Redner einer scharfen Kritik, da sie nicht nachweise, dafs jene Mafsregel für die Zukunft eine unbedingte Notwendigkeit sei, sondern nur des langen und breiten auseinandersetze, dafs es für die im Laufe der Zeit summierte Höhe der Belastung gleichgültig sei, ob die Beiträge nach dem Umlageverfahren, dem Kapitaldeckungsverfahren oder einem kombinierten Verfahren erhoben werden. Das habe die Industrie auch schon zu der Zeit gewufst, als der erste Entwurf des Unfallversicherungsgesetzes vorgelegt wurde, und doch habe sie aus guten Gründen den Kampf für das Umlageverfahren geführt, da die Gegenwart nicht in ungerechtfertigter Weise für die Zukunft belastet werden dürfe. Redner bespricht endlich Fragen des Verkehrswesens, anerkennt die schnelle Erledigung, die der Minister der öffentlichen Arbeiten mehreren Anträgen des Vereins habe zu teil werden lassen, beklagt aber die fortgesetzte Differenzierung der Rheinhäfen und fordert mit der Handelskammer Duisburg eine Vertretung auch der Binnenschiffahrtsinteressen in den Bezirkseisenbahn-

räten, da die Schiffahrt ein wichtiges, die Eisenbahnen in wesentlicher Beziehung ergänzendes Verkehrsmittel sei und die Verkehrsinteressen der Industrie, des Handels und der Landwirtschaft in den Tarifen der Eisenbahnen nicht ihre erschöpfende Lösung finden. Bezüglich der Kanalvorlage erhofft Redner, dafs sich die preufsische Regierung auf eine getrennte Behandlung derselben für den Osten und den Westen nicht einlassen werde; dem werde auch der verkehrsfreundliche Teil des Landtags sicherlich widersprechen, wie denn auch der Verein in berechtigter Vertretung der westlichen Interessen mit aller Entschiedenheit eine solche Politik bekämpfen müsse, die den Osten in einseitiger Weise begünstigen würde.

Mit einem Rückblick auf zwei besonders erfreuliche Tage des Vereinslebens — Ehrung des Schöpfers der Düsseldorfer Ausstellung Geheimrat H. Lueg und Feier des 70. Geburtstages des Vereinsvorsitzenden Geheimrat Servaes — schlofs der Vortragende seine mit lebhaftem allseitigen Beifall aufgenommenen Darlegungen, für die ihn der Vorsitzende des herzlichsten Dankes aller Teilnehmer versicherte.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Sommerversammlung in Stockholm.

Wie im Jahre 1901 die Schiffbautechnische Gesellschaft mit dem Schnelldampfer „Deutschland" der Hamburg-Amerika-Linie und dem Schnelldampfer „Lahn" des Norddeutschen Lloyd die Hin- und Rückfahrt nach Schottland zur Sommerversammlung der Institution of Naval Architekts unternahm, so fand in diesem Jahre vom 7. bis 19. Juli eine Fahrt der Schiffbautechnischen Gesellschaft nach Stockholm statt. Ein wesentlicher Unterschied in den beiden genannten Veranstaltungen ergab sich dadurch, dafs in Schottland die Institution of Naval Architects ihre Versammlung abhielt und die Schiffbautechnische Gesellschaft als Gast erschienen war, während in Stockholm die Schiffbautechnische Gesellschaft ihre eigene Sommerversammlung abhielt und lediglich im Anschlufs an diese Versammlung einer grofsen Zahl von Einladungen der Schweden gefolgt war. Ursprünglich sollten die beiden Dampfer „Gneisenau" (Norddeutscher Lloyd) und „Feldmarschall" (Deutsche Ostafrika-Linie) seitens der Reedereien den Teilnehmern an der Schwedenfahrt zur Verfügung gestellt werden. Da indes „Gneisenau" nicht rechtzeitig fertig wurde, bestimmte der Norddeutsche Lloyd den bei Schichau erbauten gleich grofsen Dampfer „Seydlitz" für die Fahrt. Der „Feldmarschall" ging von Hamburg ab durch den Nord-Ostseekanal zunächst nach Swinemünde, der „Seydlitz" von Bremerhaven um Skagen herum gleichfalls nach Swinemünde. In Swinemünde schifften sich auf beiden Dampfern noch diejenigen Teilnehmer ein, welche aus Mangel an Zeit nicht in der Lage gewesen waren, schon früher in Hamburg bezw. Bremerhaven an Bord zu kommen. So gingen beide Schiffe am Nachmittage des 9. Juli von Swinemünde aus in See, nachdem kurz vorher der Kaiser mit der „Hohenzollern", dem kleinen Kreuzer „Nymphe" und dem „Sleipner" die Abfahrenden begrüfst hatte. In Swinemünde lag ebenfalls die Jacht „Lensahn" des Grofsherzogs von Oldenburg, welche den beiden Dampfern bis Wisby auf Gotland das Geleite gab. Beide Schiffe, „Seydlitz" wie „Feldmarschall", machten ihre erste Reise. An Bord des „Seydlitz" befanden sich 133 Teilnehmer, an Bord des „Feldmarschall" 105. Am Freitag den 11. Juli kam man vor Wisby an. Nachmittags desselben Tages fand der Besuch dieses durch seine zahlreichen architektonisch schönen Ruinen aus vergangener Zeit berühmten Ortes statt. Der Empfang der Deutschen auf dieser schwedischen Insel war äufserst herzlich, wie überhaupt die Herzlichkeit und die aufrichtige Freude über den Besuch der Deutschen diesen sowie allen späteren Begrüfsungen in Stockholm den Stempel aufdrückte. Am Abend besuchte der Grofsherzog von Oldenburg, dessen Jacht in Wisby vor Anker gegangen war, die beiden deutschen Dampfer und verweilte an Bord eines jeden derselben längere Zeit. Der charakteristische Unterschied beider Dampfer zeigte sich dem Besucher hauptsächlich dadurch, dafs der „Feldmarschall" der Deutschen Ostafrika-Linie ausgesprochen als Tropenschiff mit hohen, grofsen, luftigen Räumen, marmorgetäfelten Wänden der Salons, grofsen viereckigen Fenstern gebaut ist, während der gleichfalls luxuriös und reich ausgestattete Lloyddampfer mehr den Charakter der üblichen grofsen Passagierdampfer aufwies.

Abends 10 Uhr gingen beide Schiffe Anker auf und erreichten nach einer wunderschönen Fahrt durch die Scheren am Sonnabend den 11. Juli, morgens 11 Uhr Stockholm. Auf der ganzen Fahrt durch die Scheren wurden die Schiffe von den Bewohnern der kleinen Örtchen und reizend gelegenen Villen auf das lebhafteste begrüfst. Sonnabend abend 6 Uhr fand auf den malerisch gelegenen Skansen und in Hasselbacken der Empfangsabend durch den schwedischen Empfangsausschufs statt. Hervorgehoben sei die Begrüfsung durch Professor Montelius, welcher bei dem herrlichen Sommerabend im Freien von einem Felsen aus die deutschen Ankömmlinge unter Bezugnahme auf die Wikingerfahrten der alten Zeit willkommen hiefs, sowie die hübschen Darbietungen, welche der Empfangsausschufs arrangiert hatte, um den deutschen Besuchern einen Teil der schwedischen Nationaltänze und Gesänge vorzuführen. Bis spät in die Nacht hinein dauerte das Zusammensein der Deutschen und Schweden in den gastlichen Räumen in Hasselbacken, und erst gegen Morgengrauen kehrten die letzten Teilnehmer zu den Schiffen zurück, auf denen während der ganzen Dauer des Aufenthaltes in Stockholm gewohnt werden konnte. Am Sonntag den 12. Juli fuhr die Gesellschaft um 8 Uhr morgens mit Extradampfer durch die Scheren hinaus nach Sandhamn, wo man um 11 Uhr vormittags eintraf und wo zu Ehren der deutschen Besucher von der Kongl. Svenska Segelsaellskapet eine grofse Segelregatta veranstaltet wurde, welche dadurch besonderen Reiz gewann, dafs gerade in Schweden eine grofse Zahl hervorragender und ausgezeichneter Segeljachten zur Verfügung steht. Nach dem Frühstück zerstreute sich die Gesellschaft über die Klippen und in die Waldungen stromauf- und stromabwärts, und manch einer der Teilnehmer hatte Gelegenheit, aus eigener Anschauung sich zu überzeugen, dafs die Schweden gerade diese Partie der Scheren mit Recht Klein-Trouville bezeichnen. Um 5 Uhr nachmittags fand die Rückfahrt nach Wachsholm statt, wohin die deutsche Kolonie Stockholms die Schiffbautechnische Gesellschaft eingeladen hatte. Abends 10 Uhr langte man nach einem schön verbrachten Tage wieder in Stockholm an, wo währenddessen die Mannschaft des „Feldmarschall" zahllose elektrische Glühlämpchen über den Vordersteven, über die Toppen, um den Schornstein, an den Masten entlang, um das Schanzkleid des Schiffes herum angebracht hatte, wodurch die ganzen Umrisse des Dampfers, elektrisch beleuchtet, sich gegen den dunklen Nachthimmel abhoben.

Montag den 13. und Dienstag den 14. fanden die Vorträge der Schiffbautechnischen Gesellschaft im grofsen Börsensaal zu Stockholm statt. Nach den Ansprachen der Vertreter der Staats- und Kommunalbehörden, Ansprachen, die sich ebenfalls durch die schlichte, aber überaus herzliche Art des Willkommens

auszeichneten, wurde als erster Vortrag derjenige des Konteradmirals Schmidt-Kiel über:

Die Feststellung einer Tiefladelinie

verlesen. Der Verfasser war leider dienstlich am Erscheinen verhindert. Weil gerade in der jetzigen Zeit bei uns in Deutschland das Thema mit Rücksicht auf die von der See-Berufsgenossenschaft im Verein mit dem Germanischen Lloyd ausgearbeiteten neuen Freibordregeln ein allgemeines Interesse erweckte, konnte man dem Admiral dankbar sein, dafs er dieses Thema angeschnitten hatte und somit die Möglichkeit eines regen Meinungsaustausches über dieses Gebiet gab. Auf der andern Seite mufste das Fehlen des Verfassers dieses Vortrages bedauert werden, da es sehr wünschenswert gewesen wäre, wenn derselbe über eine gröfsere Anzahl seiner aufgestellten Behauptungen, seiner Schlufsfolgerungen hätte Auskunft geben können. Leider ist es dem Berichterstatter nicht möglich, mit dem Inhalt des Vortrages an allen Stellen zu harmonieren. Der Vortrag enthält eine grofse Zahl wirklicher Widersprüche und nicht, wie der Verfasser am Schlusse seiner Arbeit angibt, nur scheinbarer Widersprüche. Desgleichen weist der Vortrag eine Reihe von Unrichtigkeiten auf und nicht zum wenigsten eine vollständige Verkennung desjenigen, was die heutige Technik unter der wissenschaftlichen Behandlung technischer Fragen versteht.

Der Verfasser erklärt zu Beginn seines Vortrages, dafs die Einführung einer Tiefgangsmarke in England in der Mitte der 70er Jahre durch das Parlamentsmitglied Plimsoll lediglich von der sozialen Seite aus betrachtet worden sei, dafs England durch die öffentliche Meinung zum Schutze der Seeleute zur Einführung einer Tiefgangsmarke gedrängt worden sei, dafs aber diese gesetzliche Festlegung einer Tiefgangsmarke gerade die Schiffsverluste vermehrt habe, anstatt dieselben zu verringern. Als Grund hierfür führt der Vortragende unter anderem an, dafs die Kapitäne nach Einführung einer Tiefladelinie, welche einen höheren Freibord vorschrieb, als bis dahin üblich war, nicht mehr in der Lage gewesen wären, die Räume ihrer Schiffe bis unter Deck mit Ladung zu füllen, wodurch über der Ladung in dem betreffenden Deck ein „leerer Raum“ blieb; hierdurch sei ein Übergehen der Ladung bei schwerem Wetter und der Verlust vieler Schiffe verursacht worden. Dafs eine derartige Behauptung nicht aufrecht erhalten werden kann, liegt auf der Hand. Denn zunächst ist wohl jeder Schiffsführer verpflichtet und imstande, seine Ladung seefest zu stauen. Sodann mufs man bedenken, dafs nach Einführung der Tiefgangslinie nun nicht mit einem Male in der Höhe des Freibords metergrofse Differenzen entstanden, sondern dafs die sich ergebenden Tauchungsunterschiede sich höchstens auf einige Zoll bezogen. Dann wird aber wohl jedem klar sein, dafs auch vor Einführung der Tiefgangsmarke ein Kapitän in die Lage kommen konnte, eine Ladung zu verstauen, deren spezifisches Gewicht so grofs war, dafs, wenn er mit dieser Ladung den gesamten zur Verfügung stehenden Schiffsraum ausgefüllt hätte, sein Schiff überhaupt nicht mehr schwimmfähig gewesen wäre, dafs also auch ohne die Tiefgangsmarke genugsam Fälle vorkommen mufsten, bei denen auf Grund des hohen spezifischen Gewichts der Ladung über der Ladung ein „leerer Raum“ in dem betreffenden Deck frei bleiben mufste, der aber weiter nicht schädlich war, weil es bekanntlich keine grofse Schwierigkeit bietet, eine Ladung seefest zu stauen. In der Diskussion wurde dieser Punkt auch entsprechend hervorgehoben. Dann führte der Vortragende die in der zweiten Hälfte der 80er Jahre sich mindernden Schiffsverluste lediglich auf die Bestrebungen zugunsten der Schiffahrt jener Zeit zurück. Hierin liegt eine Verkennung der wahren Verhältnisse. Der Vortragende sagte, das englische Parlament habe im Jahre 1876 die Plimsoll-Marke, die heutige Tiefladelinie, gesetzlich eingeführt. Es sei nicht zu verwundern, dafs auch dieses Gesetz das Gegenteil von dem Beabsichtigten erreichte.

Das trifft nicht zu. Die heute in England bestehende Tiefladelinie stammt aus der Mitte der 80er Jahre, und dafs dieselbe eine sehr günstige Wirkung auf die Reduktion der Schiffsverluste gehabt hat, ist aus der Statistik, welche auch der Herr Admiral anführt, sofort zu erkennen. Von der Mitte der 80er Jahre an nehmen die Schiffsverluste wesentlich ab, und das ist gerade die Folge der Einführung der jetzt bestehenden englischen Tiefladelinie. Die Statistik beweist also genau das Gegenteil von dem, was der Herr Admiral in seinen Ausführungen behauptet! Des weiteren spricht der Vortragende an vielen Stellen in ziemlich schroffer Weise von der schädlichen Einwirkung, welche die theoretisch-wissenschaftliche Behandlung der Frage einer Tiefladelinie hervorgerufen habe. Er redet da an verschiedenen Stellen von der „blassen Theorie“ und von dem „Humanitätsdusel“ usw. — augenscheinlich nur deshalb, weil er selbst die Theorie nicht kennt. Die Zeiten, in denen auf dem Gebiete der Technik ein Gegensatz zwischen Theorie, d. h. wissenschaftlicher Ergründung und wissenschaftlicher Behandlung technischer Fragen, und der Praxis als zu Recht bestehend angesehen wurde, sind längst vorüber; sie gehören einem verflossenen Jahrhundert an. In der heutigen Zeit kennt man in der Technik einen derartigen Widerspruch nicht, und es ist fraglos, dafs auch der Admiral sich zu dieser heute allgemein gültigen Anschauung bekennen würde, wenn er der sogenannten Theorie des Schiffbaues ein gröfseres Interesse entgegenbringen wollte. Aber auch nach anderen Richtungen hin enthält der Vortrag nicht unbedenkliche Stellen. So behauptet der Admiral beispielsweise, dafs gewisse Klassifikationsgesellschaften „leichtfertig klassifizierten“ und dafs es wünschenswert sei, „wenn diejenigen Schiffe, die von einer nicht allgemein Vertrauen besitzenden Klassifikationsgesellschaft leichtfertig klassifiziert sind, höhere Versicherungsprämien zahlen müfsten“. Wohin das zielt, mufs notwendig präzisiert werden. Man hat das Recht, an den Vortragenden die Frage zu richten, welche Klassifikationsgesellschaft leichtfertig klassifiziert, welche Klassifikationsgesellschaft vertrauensunwürdig ist. Wir haben bekanntlich in Deutschland drei derartige Gesellschaften: den Germanischen Lloyd, den Englischen Lloyd und das Bureau Veritas. Es wird sicherlich keiner dieser drei Gesellschaften gleichgültig sein, wenn sie in den Verdacht kommt, leichtfertig zu klassifizieren. Wäre der Verfasser zugegen gewesen, so würde er wohl die erforderlichen Aufklärungen über diesen Punkt haben geben müssen.

Es würde zu weit führen, auf die Einzelheiten des an sich sehr interessanten Vortrages einzugehen. Es dürfte indes von Interesse sein, zu erfahren, dafs der Vortragende am Schlusse seiner Abhandlung zu dem Resultat kommt, dafs es notwendig sei, gewisse Normen für die Beladung der Schiffe an der Hand der Erfahrungen „mit Hilfe der Wissenschaft“ festzustellen, dafs also die Wissenschaft, die Theorie, scheinbar doch nicht ganz entbehrt werden kann. Notwendig ist es aber, im Anschlufs an den Vortrag zu betonen, dafs, wenn jetzt Deutschland ein brauchbares und hoffentlich von Erfolg begleitetes Gesetz über die Tiefladelinie bekommt, das Verdienst hierfür einem Manne zugesprochen werden mufs, der leider vor kurzem verstarb: dem früheren Direktor des Germanischen Lloyd, F. Middendorff, der im Verein mit der See-Berufsgenossenschaft die grofsen, umfangreichen Arbeiten über die Feststellung einer individuellen Tiefladelinie als letzte Arbeit seines Lebens

geschaffen hat. Es ist deshalb eine Pflicht, seiner hier zu gedenken.

An den Vortrag des Hrn. Konteradmirals Schmidt schlofs sich der Vortrag des Schiffbauingenieurs A. Isackson-Stockholm an:

Über die gegenwärtig unbefriedigende Vergleichsstatistik der Handelsflotte.

Isackson wendet sich gegen den Aufbau der Statistik auf Grund der heute meist üblichen Festlegungen des Nettotonnengehalts der Schiffe, weil die Gröfse dieses Nettotonnengehalts kein wahres Bild von der Gröfse des jeweiligen Schiffes ergebe; er ist vielmehr für den Aufbau der Statistik auf Grund des Bruttotonnengehalts, weil der Bruttotonnengehalt wesentlich mehr imstande sei, ein Bild von der wahren Gröfse eines Schiffes zu geben, und deshalb besser als Basis für die vergleichende Statistik brauchbar sei. Es steht aufser Frage, dafs die Ausführungen des Hrn. Isackson viel bemerkenswertes Material in sich schliefsen, dafs aber nur dann bezüglich einer richtigen vergleichenden Statistik ein Erfolg erzielt werden kann, wenn es gelingt, ein internationales Abkommen dahin zu treffen, dafs alle Staaten nach gleichem Mafs und in gleicher Weise ihre Schiffe vermessen.

Den Abschlufs der Vorträge des ersten Tages bildete eine Arbeit des Hrn. Axel Welin-London über die von ihm konstruierten

Quadrantdavits.

Fraglos haben diese Davits sehr viel für sich, insofern sie das Aussetzen und Anbordnehmen der Boote nicht unwesentlich erleichtern. Es hat daher diese Konstruktion auf zahlreichen Fahrzeugen Anwendung gefunden. Nachteile der Konstruktion sind darin zu suchen, dafs im Winter bei überkommenden Seen der Mechanismus, besonders die Zahnstange und der Zahnquadrant leicht derartig mit Eis vollfrieren können, dafs die Benutzung der Davits in Frage gestellt wird, ferner, dafs die Davits vielleicht etwas mehr Gewicht für sich in Anspruch nehmen, als die bisher üblichen Konstruktionen, und schliefslich, dafs auch der Raumbedarf ihre Anwendung nicht überall zuläfst. Letztere beiden Punkte sind indes kaum ins Gewicht fallend, höchstens bei Kriegsschiffen, und auch hier noch nicht überall entscheidend.

In der an den Vortrag anschliefsenden Diskussion gab indes der Marinebaurat Brinkmann an, dafs die Kaiserlich Deutsche Marine aus den beiden letzten Gründen und auch noch deswegen, weil die Davits das auszusetzende Boot nur an seinen äufsersten Enden, dicht vor und hinter den Steven, anfassen, die Einführung derselben abgelehnt habe. — Den Abschlufs des ersten Tages bildete das Festessen, welches die Schiffbautechnische Gesellschaft ihren schwedischen Freunden in Hasselbacken gab.

Die Vorträge des zweiten Tages waren folgende: „Die Gesetzgebung über die Abgaben in den Staats- und Kommunalhäfen der nordeuropäischen Länder“ von Dr. A. Sieveking-Hamburg, „Die Trunkdeckdampfer“ von Ingenieur W. Hök-Stockholm und „Der automatische Logregistrierapparat“ von Hjalmar von Köhler, vorgetragen von Direktor Drakenberg-Stockholm. Diesen Vorträgen schlofs sich am Nachmittage ein Ausflug nach Finnboda zur Besichtigung der Finnboda- und de Lavalwerke an. Leider ruhte auf diesen Werken, wie überhaupt in ganz Schweden, augenblicklich der Betrieb, da infolge der übertriebenen Streikforderungen der Arbeiter über ganz Schweden zur Zeit ein Ausschlufs der Arbeiter stattfindet.

Dienstag abend fand ein Ausflug der Gesellschaft mit Extradampfer nach dem schon gelegenen Saltsjöbaden statt. Hierher hatte der schwedische Empfangsausschufs die Gäste eingeladen, um diesen in herzlicher Weise alles das zu bieten, was die herrliche Natur und die menschliche Kultur ermöglicht.

Der letzte Tag des Stockholmer Aufenthaltes wurde zu einem Ausflug nach Stokloster und Upsala benutzt. Er endete mit einem grofsen Ball, welchen die Schiffbautechnische Gesellschaft an Bord der Dampfer „Seydlitz“ und „Feldmarschall“ den schwedischen Freunden gab und der auf beiden Dampfern, die nahe aneinander verholt und durch eine von Deck zu Deck führende Brücke verbunden waren, bis in den hellen Morgen andauerte. Um drei Uhr morgens gingen die letzten Gäste von Bord, zu gleicher Zeit wurden die Anker gelichtet und die Fahrt nach Deutschland unter dem brausenden Hurra der zahlreich am Ufer versammelten Menschen mit Sonnenaufgang angetreten. Freitag morgen kamen beide Schiffe nach Bornholm, woselbst ein mehrstündiger Aufenthalt und eine Besichtigung der Nordspitze der Insel stattfand. Gegen Mittag desselben Tages ging der „Seydlitz“ nach Swinemünde, um die nach Berlin fahrenden Teilnehmer zu landen und dann um Skagen herum nach Bremerhaven zu fahren, während der „Feldmarschall“ direkt durch den Nord-Ostseekanal nach Hamburg dampfte.

Fafst man das Gesamtresultat des Ausfluges zusammen, so ergibt sich, dafs ohne Frage diese Sommerversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in hohem Mafse dazu beigetragen hat, das Ansehen der Gesellschaft und damit der von ihr vertretenen Industrien dem Auslande gegenüber zu kräftigen. Der Eindruck, den es hervorrief, dafs diese Gesellschaft mit zwei so grofsen, neuesten Schiffen im Auslande landete, dafs zwei der gröfsten Reedereien, der Norddeutsche Lloyd und die Deutsche Ostafrika-Linie, diese Schiffe zur Verfügung stellten, dafs die Teilnehmer an der Fahrt zahlreiche Vertreter der deutschen Industrie und nicht zum wenigsten der rheinischen Industrie unter sich zählten, ist nicht zu verkennen, und er betätigte sich in der überaus achtungsvollen und herzlichen Aufnahme, welche die Versammlung durch die höchsten Behörden Schwedens fand.

Professor *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

75. Jahresversammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

Die 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte findet vom 20. bis 26. September 1903 in Kassel statt. Es ist eine Jubiläums-Versammlung, auch insofern, als gerade 25 Jahre verflossen sind, seit die Versammlung zum erstenmal in dieser Stadt getagt hat. Mit der Versammlung ist eine Ausstellung verbunden, welche für naturwissenschaftliche und medizinische Zwecke dienende Apparate und sonstige Gegenstände enthalten wird. Seitens der Stadt wird den Teilnehmern an der Versammlung als bleibende Erinnerung eine Festschrift überreicht.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Herbstversammlung findet vom 1. bis 4. September in Barrow-in-Furness statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Über Legierungen von Eisen und Wolfram. Von R. A. Hadfield.
2. Die Wiederherstellung von kristallinisch gewordenem Stahl durch Wärmebehandlung. Von J. E. Stead und A. Windsor Richards-Middlesbrough.

3. Sorbit enthaltende Stahlschienen. Von J. E. Stead und A. Windsor Richards-Middlesbrough.
4. Der Einflufs von Silicium auf Eisen. Von Th. Baker-Sheffield.
5. Die Diffusion von Sulfiden im Stahl. Von Professor E. D. Campbell-Ann Arbor, Michigan.
6. Die Wärmebehandlung von Stahl. Von W. Campbell-New York.
7. Das Walzen grofser Röhren. Von R. M. Daelen-Düsseldorf.
8. Die Regulierung der Verbrennung in der Koksofenpraxis. Von D. A. Louis-London.
9. Das im Barrow-in-Furness-Distrikt verwendete Brennmaterial. Von W. F. Pettigrew-Barrow-in-Furness.
10. Die Krankheiten des Stahls. Von C. H. Ridsdale-Middlesbrough.
11. Kohlenstoff im Eisen. Von Professor A. Stansfield-Montreal.

Im Anschlufs an die Versammlung findet eine Anzahl von Exkursionen statt. Unter anderem sollen die Werke der Barrow Haematite Steel Company, die Askam-Hochofenanlagen und die Schiffbauwerkstätten der Firma Vickers, Sons & Maxim Ltd. besucht werden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die Eisen- und Stahlindustrie Grofsbritanniens im Jahre 1902.*

Die Eisenerzförderung belief sich im Jahre 1902 auf 13 641 036 t gegen 12 463 059 t im Jahre 1901; an fremden Eisenerzen wurden eingeführt:

1898	1899	1900	1901	1902
t	t	t	t	t
5 555 690	7 167 451	6 398 730	5 637 670	6 542 794

davon kamen aus:

	Spanien	Schweden	Griechenland	Algier	Neufundland
	t	t	t	t	t
1898	4 759 282	94 027	301 171	202 329	—
1899	6 284 998	106 876	324 875	235 063	2 997
1900	5 640 384	99 624	309 622	143 890	13 446
1901	4 825 932	88 926	308 696	192 038	36 145
1902	5 394 689	169 756	341 197	219 082	92 778

Die Manganerzeinfuhr, die hauptsächlich russischen und brasilianischen Ursprungs war, betrug:

1898	1899	1900	1901	1902
t	t	t	t	t
156 390	261 730	270 009	195 736	236 466

Die Eisenerzausfuhr ist minimal, sie betrug in den beiden letzten Jahren je rund 4000 t, so dafs sich der gesamte Erzverbrauch Grofsbritanniens im Jahre 1902 auf 20,4 Millionen Tonnen stellte gegen 18,3 Millionen Tonnen im Jahre 1901.

Über die Kokserzeugung sind Nachweisungen, die das ganze Königreich umfassen, nicht vorhanden. Im Durhamer Kohlendistrikt waren während des Jahres 1902 12 571 Koksöfen in Betrieb, 3692 aufser Betrieb und 115 im Bau; die Kokserzeugung von Durham und Northumberland wird für das Berichtsjahr mit 4 915 562 t angegeben gegen 4 734 197 t 1901 und 5 548 340 t im Jahre 1900.

Die Roheisenerzeugung stellte sich in den einzelnen Bezirken wie folgt:

	1900	1901	1902
	t	t	t
Schottland	1 172 358	1 131 814	1 315 795
Durham	991 236	973 207	962 908
Cleveland	2 128 405	1 793 955	1 945 046
West-Cumberland	905 449	756 164	813 687
Lancashire	737 430	651 899	680 357
Südwales	872 185	684 165	768 428
Lincolnshire	322 281	253 938	314 698
Northamptonshire	274 929	229 320	250 018
Derbyshire	341 198	272 347	324 890
Notts- und Leicestershire	259 958	271 943	307 505
Süd-Staffordshire	356 186	344 066	370 541
Nord-Staffordshire	283 650	193 650	232 666
Süd- u. West-Yorkshire	280 814	250 759	262 986
Shropshire	46 034	41 300	41 524
Nordwales	78 994	37 492	62 927
	9 051 107	7 886 019	8 653 976

Von der letztjährigen Erzeugung entfielen auf

Puddel- und Giefsereiroheisen	3 786 931 t
Hämatit	3 742 078 t
Bessemer-Roheisen	936 973 t
Spiegeleisen und dergleichen	187 994 t
	8 653 976 t

Die Roheisenvorräte in den öffentlichen Lagerhäusern betrugen Ende 1902 rund 237 000 t gegen 295 000 t Ende 1901; über die Roheisenvorräte auf den Werken liegen genaue Nachweisungen nicht vor, nach unserer Quelle sollen dieselben jedoch Ende vorigen Jahres die Höhe von 300 000 t nicht erreicht haben.

Die Zahl der während des Jahres 1902 in Betrieb befindlichen Hochöfen ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

	Zahl der Hochöfen		
	unter Feuer	außer Betrieb	Zusammen
Schottland	84	15	99
Durham	30	9	39
Cleveland	52	28	80
West-Cumberland	24	21	45
Lancashire	21	15	36
Südwales	21	34	55
Lincolnshire	14	7	21
Northamptonshire	11	10	21
Derbyshire	26	11	37
Notts- u. Leicestershire	14	6	20
Süd-Staffordshire	18	17	35
Nord-Staffordshire	15	13	28
Süd- und West-Yorkshire	16	11	27
Shropshire, Nordwales usw.	8	6	14
Zusammen	354	203	557
im Jahre 1901	351	206	557
„ „ 1900	397	165	562

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 795.

Die Erzeugung von Schweifseisen betrug 1 014 250 t gegen 989 975 t im Jahre 1901; zugenommen hat die Schweifseisenerzeugung in Schottland, Lancashire, Nord-Staffordshire und Derbyshire, während in den übrigen Bezirken ein Rückgang zu verzeichnen ist. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Puddelöfen betrug 1186 gegen 1301 im Jahre 1901 und 1441 in 1900; die Gesamtzahl der vorhandenen Puddelöfen wird auf 1528 angegeben.

Die Erzeugung von Martinstahlblöcken stellte sich in den letzten drei Jahren wie folgt:

	1900	1901	1902
	t	t	t
Nordostküste	1 019 303	944 820	844 185
Schottland	978 758	964 892	1 029 391
Wales	559 377	750 676	697 484
Sheffield u. Leeds	261 350	314 959	162 647
Lancashire u. Cumberland	159 358	160 680	174 638
Staffordshire, Cheshire usw.	228 401	214 528	224 275
Zusammen	3 206 547	3 350 555	3 132 620

Hiervon wurden hergestellt nach dem

	1900		1901		1902	
	t	%	t	%	t	%
saur. Verf.	2 908 367	91	2 993 760	89	2 719 332	87
basisch. „	298 180	9	359 795	11	413 288	13
Zus.	3 206 547		3 350 555		3 132 620	

Die Erzeugung an Bessemerstahlblöcken betrug in den letzten drei Jahren:

	1900	1901	1902
	t	t	t
Südwales	446 828	390 359	351 455
Cleveland	337 819	331 327	377 764
Sheffield u. Leeds	334 197	282 724	328 634
West-Cumberland	332 689	332 635	435 430
Lancashire u. Cheshire	177 475	158 840	198 861
Schottland, Staffordshire usw.	143 916	136 068	162 847
Zusammen	1 772 924	1 631 953	1 854 991

Davon entfielen auf das

	1900		1901		1902	
	t	%	t	%	t	%
saure Verf.	1 273 967	72	1 133 841	69	1 175 695	63
basische „	498 957	28	498 112	31	679 296	37
Zus.	1 772 924		1 631 953		1 854 991	

An Halb- und Fertigfabrikaten aus Bessemerstahl wurden in den letzten drei Jahren hergestellt:

	1900	1901	1902
	t	t	t
Schienen	771 971	743 996	917 667
Bleche u. Winkeleis.	97 645	76 687	83 300
Schwellen	27 728	?	23 570
Vorgewalzte Blöcke und Knüppel	284 703	178 613	195 325
Stabeisen	225 344	255 092	266 800
Zusammen	1 407 391	1 254 388	1 696 662

(Nach „Iron and Coal Trades Review“ vom 17. Juli 1903.)

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hat seit unserem letzten Bericht* über die Wochenleistungen amerikanischer Hochöfen einen neuen bedeutenden Aufschwung erfahren. Die Wochenerzeugung betrug:

	Grosstons	metr. Tonnen	Davon erzeugt mit Koks Grosstons	metr. Tonnen
am 1. Juli 1903	414 636	421 270	403 833	410 294
am 1. Juni 1903	398 139	404 509	388 178	394 389
am 1. Mai 1903	381 697	387 804	373 496	379 472
am 1. April 1903	376 576	382 601	368 215	374 106

Die Vorräte bei den Werken betrugen am

	1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli
Grofstons	170 757	162 742	203 403	257 010
Tonnen	173 489	165 346	206 657	261 122

* „Stahl und Eisen“ Nr. 7 S. 479.

Kanadas Stahlindustrie im Jahre 1902.

Der von der American Iron and Steel Association herausgegebenen Statistik entnehmen wir, dafs die Stahlerzeugung Kanadas im verflossenen Jahre 184 950 t betrug gegen 26 501 t im Jahre 1901; fast die ganze Erzeugung wurde nach dem basischen Verfahren hergestellt.

Die Entwicklung der kanadischen Stahlindustrie während der letzten Jahre veranschaulicht folgende Tabelle über die Erzeugung von Stahlblöcken und Stahlformgufs:

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1894	26 096	1897	18 800	1900	23 954
1895	17 200	1898	21 885	1901	26 501
1896	16 200	1899	22 350	1902	184 950

Die starke Produktionszunahme des letzten Jahres ist auf die Inbetriebsetzung des neuen Martinstahlwerks der Dominion Iron and Steel Company in Sydney, Cape Breton, und der neuen Bessemeranlage der Algoma Steel Co. in Sault Ste. Marie zurückzuführen; die letztgenannte Gesellschaft hat zwei 6 t-Bessemer-Konverter, die während einiger Monate des Berichtsjahres im Betrieb waren und 45 250 t Stahl erzeugten; die Dominion-Gesellschaft besitzt zehn Martinöfen von je 50 t Fassung, ihre Erzeugung belief sich auf 100 937 t Martinblöcke und 50 t Stahlformgufs.

An Fertigerzeugnissen wurden hergestellt:

	1901	1902
	t	t
Eisenbahnschienen	905	34 493
Baueisen	4 458	430
Geschnittene Nägel	5 801	5 258
Platten und Bleche	2 903	2 226
Sonstige Walzwerks-Fertigerzeugnisse	99 777	121 718

Ende 1902 waren in Kanada 19 Walzwerke und Stahlwerke im Betrieb und ein weiteres im Bau begriffen. Von den im Betrieb befindlichen Werken waren zwei reine Stahlformgufswerke, 13 waren reine Walzwerke, die übrigen 4 und ebenso das im Bau begriffene Werk sind auf die Herstellung von Stahlblöcken und Walzwerkserzeugnissen eingerichtet.

Der Eisenkongrefs in Petersburg.*

Auf Veranlassung des russischen Finanzministers Witte und unter Mitwirkung der Kaiserlichen Technischen Gesellschaft hat in der Zeit vom 20. April bis 3. Mai in Petersburg ein Kongrefs getagt, auf dem die geeigneten Mittel zur Förderung der russischen

* Nach dem „Bulletin des Comité des Forges“ vom 21. Juli 1903.

Eisenindustrie zur Beratung standen. Es waren zu diesem Kongreſs mehr als 15000 Einladungen nicht nur an hervorragende Industrielle, sondern auch an Vertreter von Verwaltungsbehörden und landwirtschaftlichen Vereinen u. a. versandt worden, so daſs sowohl die Erzeuger als auch die Verbraucher von Eisen zu Wort kamen. Der Kongreſs hat neun Tage gedauert und es wurden 85 Berichte verlesen und diskutiert. Das vom Finanzminister in seiner Eröffnungsrede entwickelte Programm deckt sich im groſsen und ganzen mit den schon früher von ihm aufgestellten Grundsätzen* und läuft in der Hauptsache darauf hinaus, den heimischen Verbrauch zu heben. Unter den vom Kongreſs zu diesem Zweck empfohlenen Maſsregeln seien erwähnt: die Errichtung eines Kreditinstituts zur Erleichterung des Ankaufs landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte, die Erniedrigung der Zölle auf Eisen und Eisenerzeugnisse sowie Maſsnahmen gegen künstliche Preiserhöhungen. Ferner wurden vorgeschlagen: die umfassende Anwendung des Eisens im Baugewerbe, der Ersatz hölzerner Querschwellen durch eiserne und der Bau von eisernen Güterwagen für bestimmte Massengüter. Endlich befürwortete man noch den Wegfall von Staatssubventionen für zweifelhafte Unternehmen und Erleichterungen bei Gründung neuer Werke.

Die Ofotenbahn.

Die feierliche Einweihung der am 15. November 1902 für den Verkehr zuerst eröffneten** Ofotenbahn wurde am 14. Juli dieses Jahres in Gegenwart des Königs Oskar von Schweden und Norwegen vollzogen. Die Feier war eine doppelte und ging sowohl an der Grenzstation zwischen Schweden und Norwegen, „Riksgränsen“, als auch an der Endstation Narwik von statten. Den Vereinigungspunkt für die zahlreichen Festteilnehmer aus beiden Unionsländern bildete die Station Riksgränsen. Zum Beginn der Feier erklärte König Oskar mit kurzen Worten den schwedischen Teil der Bahn für eröffnet, worauf in der mächtigen Bahnhofshalle ein Festmahl stattfand. Nach einigen Stunden wurde die Fahrt nach Narwik angetreten. Drei Kilometer vor der Endstation, wo die Ofotenbahn den nördlichsten Punkt, 68° 27′, erreicht, machte man Halt, und König Oskar schrieb hier auf den Obelisken, der diese bemerkenswerte Stelle bezeichnet, seinen Namen ein. Dann ging es nach Narwik, der seit dem Bahnbau emporgewachsenen neuen Stadt, die reichsten Schmuck angelegt hatte. In seiner Rede, mit der König Oskar hier auf dem Bahnhofssteig die norwegische Strecke für eröffnet erklärte, bemerkte er, die Bahn schaffe eine Verbindung zwischen dem nördlichen Atlantischen Ozean und der Ostsee, aber sie sei auch die nördlichste aller Eisenbahnen der Welt. Er müsse seine Bewunderung über die Naturschönheit, die sich von jedem Punkt des norwegischen Teils der Bahn biete, aussprechen, und in noch höherem Grade fordere die Leistung der Leiter des kühnen Unternehmens die Anerkennung heraus. Bei dem hiernach folgenden Festessen, das die Stadt Narwik gab, folgten Reden auf Schweden und Norwegen, in denen die Freude über das gelungene Werk zum Ausdruck kam.

Die in Riksgränsen und Narwik abgehaltenen Festlichkeiten haben von neuem die allgemeine Aufmerksamkeit auf dieses für die Ausbeutung der skandinavischen Erzlager so wichtige Unternehmen gelenkt, und es dürften daher die folgenden von Hrn. **Bjarne Aagaard** herrührenden Angaben über die Entstehung und Bedeutung der Ofotenbahn ein aktuelles Interesse besitzen und eine schätzenswerte Ergänzung unserer früheren Mitteilungen über denselben Gegenstand bilden.*

Schon wiederholt, zuerst im Jahre 1872, sind Pläne ausgearbeitet worden, die groſsen Eisenerzlager in Norrbotten einerseits mit dem Ofotenfjord, anderseits mit dem am Bottnischen Meerbusen gelegenen Hafen Luleå zu verbinden, es dauerte indessen bis zum Jahre 1884, bis es der zu diesem Zweck gebildeten „Northern of Europe Railway Co. Ltd.“ (welche später den Namen „The Swedish and Norwegian Railway Co. Ltd.“ erhielt) gelang, mit den Arbeiten zu beginnen. Die genannte Gesellschaft geriet, als die Strecke von Luleå nach Gellivara fertiggestellt war, in finanzielle Schwierigkeiten und muſste liquidieren. Die von ihr begonnene Bahnanlage Gellivara-Luleå wurde von dem Schwedischen Staat 1889 übernommen und in den Jahren 1891 bis 1894 umgebaut, während die Arbeiten auf der norwegischen Seite von dem Norwegischen Staate übernommen wurden; beiden Regierungen gelang es, nach Überwindung groſser Schwierigkeiten den Bahnbau in seiner vollen Ausdehnung nach der Route, wie sie von der „Swedish and Norwegian Railway Company“ geplant gewesen war, zu vollenden. Unter den zahlreichen, bei der wirtschaftlichen Bewertung dieses Unternehmens zu Rate gezogenen Sachverständigen trat besonders Professor **Vogt** in Wort und Schrift für die Anlage der Bahn aufs wärmste ein. Durch Veröffentlichung seiner eingehenden Studien über die Verhältnisse in Lappland, Norrland usw. sowie die wesentlichen europäischen Erzlager und Erzmärkte hat er viel zur Förderung des Planes beigetragen.

Die Ofotenbahn liegt in ihrer ganzen Ausdehnung über dem Polarkreis und ist, wie oben erwähnt, die nördlichste Bahn der Erde. Der schwedische Teil steigt in seinem höchsten Punkte zwischen Gellivara und Kiirunavara auf 557 m, während die Maximalhöhe in Norwegen 520 m über dem Meeresspiegel beträgt. In Schweden ist die gröſste Steigung 1 : 100 und der kleinste Kurvenradius etwa 500 m, in Norwegen die gröſste Steigung 17,3 : 1000 und der kleinste Kurvenradius 300 m. Nach den ersten Entwürfen sollte die Bahnlänge von Gellivara nach Kiirunavara 105 und von dort bis Narwik 132 km betragen, sie wurde aber bei den späteren Ausführungen noch um 11 km verringert. Die Kosten der Bahnanlage dürften über 50, möglicherweise sogar 60 Millionen Kronen betragen.

Was die vermutliche **Erzbeförderung** auf der neuen Bahn betrifft, so sollen für Lieferung in den Jahren 1902/12 bereits mehr als 16 Millionen Tonnen von Gellivara und Kiirunavara verkauft sein, wovon vermutlich der gröſste Teil über Narwik und etwa ein Drittel über Luleå nach Emden, Rotterdam, Amsterdam und Stettin zur Verschiffung gelangen wird zur Lieferung an verschiedene deutsche Gesellschaften, nämlich: „Phönix“, Aktiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, die Eisen- und Stahlwerke „Hösch“, die Aktiengesellschaft „Hörder Bergwerks- und Hüttenverein“, „Dortmunder Union“ und auch an die „Vereinigte Königs- und Laurahütte“. Ein weiterer Teil wird zur Verladung nach Dünkirchen, Swansea, Boneſs, Grangemouth, Newcastle, Middlesborough usw. gelangen; ein Export von irgendwelcher Bedeutung im Vergleiche zu dem nach den deutschen Werken wird jedoch kaum nach Groſsbritannien stattfinden, solange die englische Stahlerzeugung hauptsächlich auf das saure Verfahren gegründet ist. Für den Transport des Erzes haben die „Aktiebolaget Gellivara-Malmfelt“ und „Förenade Grufeninteressenters Aktiebolag“ für sich und für die Luossavara- und Kiirunavara A. B. einen Kontrakt mit der Hamburg-Amerika-Linie im Jahre 1900 abgeschlossen, welche Gesellschaft darin verpflichtet wird, auf eine Reihe von Jahren hinaus mehrere Millionen Tonnen von Luleå und Narwik zu

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 1 S. 78, Nr. 2 S. 146.

** „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 1 S. 79.

* „Stahl und Eisen“ 1899 S. 61 ff.

befördern. Der Erzgesellschaft selbst gehören mehrere Dampfer von etwa 3000 t, die ständig in der Erzfahrt laufen; auch soll eine Übereinkunft mit der „Reederei-A.-G. Nordstjernan" (A. Johnson & Co.), Stockholm, getroffen sein, wonach letztere Gesellschaft für einen längeren Zeitraum hinaus jährlich etwa 100 000 t von Narwik befördert. Aufserdem wird die Lübecker Firma L. Possehl & Co. mehrere 100 000 t im Jahre von Luleå und Narwik verschiffen. Frachtabschlüsse haben weiter stattgefunden mit der Firma B. J. Sutherland & Co. in Newcastle, die, wie es heifst, den Transport von 400 000 t zur Verladung von Luleå in den Jahren 1902 bis 1906 übernommen hat. Man sieht hieraus, dafs es sich um gewaltige Mengen handelt, und man geht gewifs nicht fehl, wenn man annimmt, dafs der Erztransport über Narwik und Luleå von den von dem Erzkonsortium abhängigen Gruben sich auf ungefähr 2 Millionen Tonnen f. d. Jahr belaufen wird, wenn die Ofotenbahn erst einige Jahre in vollem Gange ist. Hierzu kommt das Erz (etwa 1 Million Tonnen jährlich), das die Svappavara-Gesellschaft möglicherweise mit der Ofotenbahn versenden kann, sowie die Fördermenge von etwa 125 000 t jährlich, die die Gesellschaft „Freya" jährlich von Luleå verladet. Wenn man ferner noch die 750 000 t Eisenerzbriketts in Betracht zieht, die „The Dunderland Iron Ore Co. Ltd." jährlich von Mo am Ranenfjord verschiffen soll, so ergibt sich eine Gesamtausfuhr von etwa 3875 000 t.

In Norwegen kommen vorzugsweise folgende Felder in Betracht: Dunderland, Naeverhaugen, Lifjeldene, Sydvaranger, Ballangen und die Haatjeldlager usw., und im schwedischen Norrbotten liegen aufser den mächtigen Feldern bei Gellivara, Kiirunavara, Luossavara, Mertainen, Svappavara und Levea-Niemi, die Eisenerzvorkommen bei Kilavara, Alphaseltet, Ainesjärvi, Mustafombolo, Bergsmannivara, Painirova, Lopasjärvi, Sarjomaa, Rakkuijoki, Tuolluvara, Tuollujärvi, Haukivara, Nokutusvara, Syväjärvi, Keskinen-Käyrävara, Nuoljamaluspavara, Vietaulaspavara, Nakerivara, Tjabrak, Tjavelk, Laukujärvi, Njakak und der grofse Ekströmsberg.

Dasjenige von den grofsen Erzlagern in Norrbotten, das zuerst die Aufmerksamkeit der Aufsenwelt auf diese öde Gegend zog, war das bei Gellivara. Gellivara oder, wie es früher genannt wurde, Illuvara, ist jetzt eine Stadt von einigen Tausend Einwohnern, wird aber mit der Zeit zweifellos seine Bedeutung verlieren in demselben Mafse, wie die nur etwa 5 km entfernte Nachbarstadt Malmberget, wo das Erz gebrochen wird, an Bedeutung zunehmen dürfte. Letzterer Ort, der erst im Jahre 1900 als Stadtanlage reguliert wurde, hat jetzt bereits etwa 4000 Einwohner, darunter etwa 2000 Arbeiter.

Der eigentliche Grofsbetrieb bei Malmberget datiert vom Jahre 1892. Die Ausbeutung wird jetzt von zwei Gesellschaften, der „Gellivara Malmfelt A. B." und der „Freya", vorgenommen. Die Erzeugung der ersteren stieg von 178 038 t in 1892 auf 982 322 t in 1902, während die „Freya" 1900 bereits etwa 127 000 t abbaute. Die Erzfelder bei Gellivara umfassen ein Areal von 240 000 qm und das Erz enthält im Durchschnitt 64 % Eisen. Beide Lager zusammen besitzen ein eisenerzführendes Areal von etwa 125- bis 150 000 qm. Der Eisengehalt in diesen Lagern ist etwas verschieden, indem er in dem Svappavarafelde bis zu 64 % beträgt, während er im Leviä-Niemi-Felde bis zu 66 % hinaufkommt. Die schwedische Regierung in Verbindung mit der schwedischen Eisenbahnverwaltung haben den Antrag der Grubengesellschaft genehmigt, eine Normalspurbahn, 43 km lang, von Svappavara nach Kiirunavara zu bauen, um die Gesellschaft in den Stand zu setzen, ihr Erz (die Produktion ist auf 1 000 000 t jährlich veranschlagt) von dort mit der Ofotenbahn nach den Verschiffungshäfen transportieren zu können. Wo das Erz verschifft werden soll, ist noch nicht bestimmt; vermutlich wird es jedoch von Sildvik im Rombachsfjord geschehen, wo die Gesellschaft sich einen guten Hafen gesichert hat.

Die bei weitem gröfsten Eisenerzlager Lapplands befinden sich an den Ufern des Binnensees Luossajärvi, wo die kolossalen Erzfelsen Luossavara und Kiirunavara emporragen und wo auch die neue Grubenstadt Kiirunavara liegt. Das im Jahre 1897 gegründete Kiirunavara besitzt seit diesem Jahre die Rechte einer „Kaufstadt" und hat jetzt etwa 3000 Einwohner, von denen etwa 1000 Arbeiter bei den Anlagen der Grubengesellschaft sind. Die beiden Erzberge liegen in der Mitte zwischen den Flüssen Kalix und Tornea auf etwa 67° 50' nördlicher Breite und etwa 20° östlicher Länge, und sind die reichsten bis jetzt entdeckten Erzfelder in Skandinavien. Kiirunavara allein hat ein Areal von etwa 376 000 qm, wovon etwa 230 000 zu Tage liegen. Beide Felder zusammen nehmen ein Areal von etwa 470 000 qm ein. Die Erzader hat bei Kiirunavara eine Länge von 4745 und bei Luossavara eine solche von 1270 m und der Durchschnittsgehalt an Erz in den Feldern beträgt 95 %, während der Eisengehalt des Erzes sich durchschnittlich bei Luossavara auf 68 und bei Kiirunavara auf 66 % beläuft. Die über der Wasserfläche des Luossajärvi anstehende Erzmenge wird bei Luossavara auf 18 Millionen und bei Kiirunavara auf 215 Millionen Tonnen geschätzt, ferner sollen noch unter der Wasserfläche nach den niedrigsten Berechnungen der Gutachter 500 Millionen Tonnen und nach den höchsten Schätzungen 826 Millionen Tonnen vorhanden sein.

Es war vorauszusehen, dafs an dem Endpunkte der Ofotenbahn sich eine Stadt erheben würde. Bereits „The Swedish and Norwegian Railway Company Ltd." hatte die Stelle, an der jetzt Narwik liegt, zur Endstation der Bahn ausersehen und zu Beginn der 80er Jahre verschiedene Anlagen gemacht, um für den notwendigen Transport von Eisenbahnmaterial, Kohle usw. eine Operationsbasis zu schaffen. Dieser Platz erhielt zunächst den Namen „Victoriahavn", der indessen später in Narwik umgeändert wurde. Zu Beginn des Jahres 1899 hatte Narwik kaum 200 Einwohner, im Januar 1900 war deren Zahl bis auf 1500, im Dezember 1900 auf 3613 Personen, darunter 2990 fest Ansässige, gestiegen. Augenblicklich hat Narwik, das im Jahre 1902 die Gerechtsame einer Kaufstadt erhielt, etwa 4500 Einwohner. Der vorhandene Dampfschiffskai (nicht zu verwechseln mit dem Erzkai der Gesellschaft) ist bereits jetzt zu klein für den wachsenden Verkehr. Im Juni 1900 wurde der Grundstein zu einem neuen Erzkai gelegt, welcher vermutlich in Jahresfrist beendet sein wird. Man erwartet, dafs ein Schiff dort imstande sein wird, 10 000 t Erz in weniger als einem Tage einzunehmen, während man gegenwärtig mit 2000 bis 3000 t arbeitstäglich rechnet. Für die mit Kohlen ankommenden Dampfer hat die Grubengesellschaft einen besonderen Holzkai gebaut. Im übrigen löschen diese, wenn die Ladung für die schwedische oder norwegische Bahn bestimmt ist, an Fagernaeskai oder, wenn die Ladung an Private kommt, an den Kaianlagen in Kleven oder Ankenaes an der andern Seite der Narwikbucht.

Der Hafen von Narwik ist einer der besten natürlichen Häfen der Welt, eisfrei während des ganzen Jahres und mit einem Ankerplatz, grofs genug, um die ganze norwegische Handelsflotte aufnehmen zu können. Die Wassertiefe im Hafen variiert zwischen 17 und 34 m, seine Strandlinie besitzt eine Ausdehnung von etwa 15 km. Die Bahnentfernungen von Narwik sind: bis Kiirunavara etwa 173 km, bis Svappavara etwa 215 km, bis Gellivara etwa 285 km, bis Boden etwa 446 km, bis Luleå 482 km, nach Stockholm 1586 km. Wenn die finnische Bahn in Verbindung mit der schwedischen tritt, stellt sich die Entfernung zwischen Narwik und St. Petersburg auf etwa 1520 km, also noch nicht ganz so weit als die nach Stockholm.

Moderne Giefspfannen.

Das Bestreben der Stahlwerke ist heute allgemein auf möglichste Verminderung der Gestehungskosten, besonders der Löhne, sowie gröfsere Leistung in derselben Zeit gerichtet. Der Fassungsgehalt der Öfen wird daher stets vergröfsert und dementsprechend auch die erforderliche Hilfseinrichtung. In Bezug auf letztere dürften zwei 50000 kg-Pfannen für Stahl, welche kürzlich von der Firma C. Senssenbrenner, Düsseldorf-Oberkassel, an ein Stahlwerk geliefert wurden und von denen eine durch Abbildung 1 veranschaulicht wird, wohl die gröfsten sein, die es in Deutschland gegenwärtig gibt. Eine weitere 40000 kg-Pfanne für ein anderes Stahlwerk ist in der Fertigstellung begriffen.



Abbildung 1. 50000 kg-Giefspfanne für Stahl.

Von derselben Firma wurde ferner die interessante Vorrichtung gebaut, welche in Abbildung 2 wiedergegeben ist. Sie dient dazu, das flüssige Eisen aus einer tiefliegenden Kupolofen-Abstichrinne in eine höherliegende nach den Martinöfen führende Aufnahmerinne zu befördern, wenn hierzu kein Laufkran vorhanden ist. Die herabgelassene Pfanne wird gefüllt, nach dem betr. Ofen gefahren und hier durch die Winde hochgezogen. Sobald die Pfanne in der richtigen Höhe angelangt ist, kippt und entleert sie sich ganz selbsttätig und zwar mittels einer eigenartigen, patentierten Kippvorrichtung derart, dafs der ausfliefsende Strahl eine sehr geringe Fallhöhe besitzt, das Eisen also weniger spritzt. Für Kranpfannen, die diesem Zwecke dienen, hat Senssenbrenner ebenfalls praktische Kippvorrichtungen konstruiert.



Abbildung 2. Kippvorrichtung.

Die Anwendung von Ferrophosphor und Phosphormangan.*

Um die für manche Verwendungszwecke, z. B. die Fabrikation von Feinblechen, hinderliche Weichheit und leichte Schweifsbarkeit des kohlenstoffarmen basischen Martineisens zu verringern, gab man auf den Werken der Sharon Steel Company einen Zusatz von Ferrophosphor, das in England hergestellt war und folgende Zusammensetzung besafs:

	I	II
Phosphor	17,23	25,56
Eisen	79,40	70,66
Mangan	0,76	0,64
Silicium	1,46	1,80
Kohlenstoff	1,14	1,20
	99,99	99,86

Das nach erfolgtem Zusatz von Ferromangan in der Pfanne zugegebene Ferrophosphor wurde von dem Bade vollständig aufgelöst, und der Phosphorgehalt des fertigen Materials liefs sich auf diese Weise genau regeln. Schlechtere Resultate erzielte man durch Anwendung von Apatit, da dieser zu seiner Zerlegung

* „The Iron Age" vom 7. Mai 1903 S. 29.

einen gröfseren Wärmeverbrauch als Ferrophosphor erforderte und sich die Zusammensetzung des Bades nicht in der gewünschten Weise erreichen liefs. Doch machte sich auch bei Verwendung von Ferrophosphor der Umstand ungünstig geltend, dafs für 1 Pfund Phosphor 3 Pfund Eisen eingeführt und auch die Temperatur des Bades erhitzt werden mufste, wodurch ein beträchtlicher Wärmeverbrauch in der Pfanne verursacht wurde. Diesem Übelstande hat die Sharon Steel Company dadurch abzuhelfen versucht, dafs sie an Stelle von Ferrophosphor und Ferromangan Phosphormangan verwendete, welche Legierung gleichfalls in England hergestellt wurde und dessen Zusammensetzung folgende war: Mangan 65 %, Phosphor 25 %, Eisen 7 %, Kohlenstoff 2 % und Silicium 1 %. Es leuchtet ein, dafs die Kosten für den Zusatz von Mangan und Phosphor und der durch denselben bedingte Wärmeverlust geringer sind, wenn beide Körper in einer Legierung zugesetzt, als wenn sie nacheinander in Form verschiedener Legierungen in das Bad eingeführt werden. Das Phosphormangan wird im Hochofen aus manganreichen Erzen unter Zusatz von Apatit oder einem andern phosphorhaltigen Material als Flufsmittel hergestellt.

Um den Nutzen eines Phosphorzusatzes zu erläutern, weist der Verfasser des Aufsatzes im „Iron Age“ darauf hin, dafs der Ausschufs von 28 % auf 5 % herabgegangen sei. Ferner habe es sich herausgestellt, dafs sich das phosphorreichere Material bei niedrigerer Temperatur walzen lasse als das phosphorärmere, und die daraus hergestellten Bleche infolgedessen nicht nur weniger aneinander hafteten, sondern auch eine härtere Oberfläche und einen stärkeren Glanz erhielten. Dies führe zu einer Ersparnis von 8 bis 10 % Zinn. Endlich liege noch ein Vorteil darin, dafs das phosphorreiche Material sich schneller und mit einem geringeren Aufwand von Säure beizen lasse, wodurch eine weitere Ersparnis bewirkt werde.

Das Carnegie-Ingenieur-Gebäude.

Zur Errichtung eines gemeinsamen Gebäudes für die bedeutendsten amerikanischen Ingenieur-Vereine — nämlich die American Society of Civil Engineers, die American Society of Mechanical Engineers, das American Institute of Electrical Engineers, das American Institute of Mining Engineers und den Engineers' Club of New York City — hat der bekannte Milliardär Andrew Carnegie eine Summe von 1 Million Dollars gestiftet. Zur Zeit schweben noch die Unterhandlungen, in welcher Weise die verschiedenen Vereine an dieser Stiftung zu beteiligen sind, es unterliegt indessen keinem Zweifel, dafs dieses in hohem Grade gemeinnützige Projekt zur Ausführung gelangen wird.

Auszeichnung.

Auf Grund seiner Arbeiten: „Die Düsseldorfer Industrie-Ausstellung“, „Das Eisen- und Stahlhüttenwesen auf der Düsseldorfer Ausstellung“, „Der gegenwärtige Zustand der Eisen- und Stahlindustrie in den Provinzen Rheinland-Westfalen“ wurde unserm geschätzten Mitarbeiter Hrn. Alexander Gouvy von der „Société des Ingénieurs Civils de France“ der Nozo-Preis zuerkannt, nachdem Hr. Gouvy bereits im vorigen Jahr für seine Arbeit: „Das Eisenhüttenwesen im südlichen Ural“ den Jahrespreis der Gesellschaft erhalten hat.

William Garrett †.

Nach mehrwöchentlichem Leiden ist am 15. Juli d. J. in Mt. Clemens, Mich., der amerikanische, aber auch in deutschen Kreisen wohlbekannte Walzwerksfachmann William Garrett im Alter von 59 Jahren aus dem Leben geschieden.

Der Verstorbene, dessen Leistungen um so höher einzuschätzen sind, als es ihm an einer regelrechten Schulbildung mangelte, hat sich um die amerikanische Walzwerkstechnik grofse Verdienste erworben und besonders durch die Erfindung des nach ihm benannten Walzwerks eine radikale Umwälzung in der amerikanischen Drahtindustrie hervorgerufen, die mit einer gewaltigen Steigerung der Erzeugung verbunden war. Der Heimgegangene war auch schriftstellerisch mit Erfolg tätig. Durch zahlreiche Aufsätze aus dem Gebiet der Walzwerkspraxis ist sein Name weit über die Grenzen der amerikanischen Fachpresse hinaus bekannt geworden; auch „Stahl und Eisen“ hat ihm eine Reihe wertvoller Beiträge zu danken. Unbestritten ist in Garrett einer derjenigen führenden amerikanischen Fachleute dahingegangen, deren Verdienste im In- und Auslande uneingeschränkte Anerkennung gefunden haben.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen-Ruhr.

Nach endgültiger Feststellung belief sich im ersten Halbjahr 1903 bei $145\frac{3}{4}$ Arbeitstagen die rechnungsmäfsige Beteiligungsziffer auf insgesamt 30642289 t oder arbeitstäglich 210239 t (gegen 29236079 t bezw. 198043 t bei $147\frac{5}{8}$ Arbeitstagen zu gleicher Zeit im Vorjahr). Gegenüber stand eine Förderung von insgesamt 25520431 t oder arbeitstäglich 175097 t (im Vorjahr 23170578 t oder 156956 t). Die Minderförderung stellte sich somit auf insgesamt 5121858 t oder arbeitstäglich 35142 t (im Vorjahr 6065501 t bezw. 41087 t) oder auf 16,71 % (20,75 %). In den vergangenen 6 Monaten d. J. war bekanntlich eine Einschränkung der Förderung von 20 % vorgesehen, das Gesamtergebnis stellt sich also um 3,3 % günstiger. Für das dritte Vierteljahr 1903 ist eine Fördereinschränkung von 18 % angeordnet. Die Minderförderung gegenüber der Beteiligungsziffer hat betragen in der ersten Hälfte der Jahre: 1899 4,99, 1900 5,12, 1901 8,99, 1902 20,75, 1903 16,71 %.

Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte.

Die allgemeine Lage der deutschen Eisenindustrie hatte sich gegenüber derjenigen des Vorjahres insofern gebessert, als der Beschäftigungsgrad der Werke ein wesentlich günstigerer geworden war; namentlich war der Eingang an Bestellungen im Frühjahr und Sommer 1902 ein recht flotter. Mit Beginn des Herbstes trat jedoch ein Abflauen des Marktes ein und nahm der Bedarf im 4. Quartal weiter ab bei weichenden Preisen; erst mit Ende des Monats Dezember 1902 machte sich wieder eine lebhaftere Nachfrage geltend, welche den Werken ermöglichte, ihr Arbeitsbedürfnis auf längere Zeit zu decken. Die Besserung hat nun auch im Frühjahr 1903 angehalten. Leider ist trotz der stärkeren

Nachfrage eine entsprechende Aufbesserung der Preise nicht durchzuführen gewesen, da sich immer ein gewisses Mifstrauen in die Konjunktur bemerkbar machte, welches hauptsächlich verursacht war durch die Erwägung der Folgen eines möglichen Rückgangs des zur Zeit so umfangreichen Exports nach Amerika.

Der Einflufs dieser Konjunktur auf die Verhältnisse der Maxhütte war im allgemeinen ein günstiger, indem die stärkere Nachfrage unseren sämtlichen Werken einen flotten Eingang an Bestellungen brachte. Der Durchschnittspreis für unsere Walzwerksfabrikate ist um rund 6 *M* f. d. Tonne gegenüber dem Vorjahr gesunken und ist im Gegensatz zum letzten Betriebsjahr die Hauptminderung der Preise beim Eisenbahnmaterial eingetreten, welcher Rückgang sich auf Grund der abgeschlossenen Verträge in diesem und im nächsten Jahr leider nach unten noch steigern wird.

Mit dem Abteufen der Kohlenzeche „Maximilian" bei Hamm i. W. wurde im Herbst vorigen Jahres begonnen und erreichte Schacht I am Schlusse des Betriebsjahres mit provisorischer Dampfhaspelförderung eine Teufe von 101,5 m bei einem Durchmesser von 5,9 m im Lichten. Anfangs des Monats Mai d. J. kamen die grofsen Fördermaschinen nebst Kesselanlage in Betrieb und erreichte nunmehr Schacht I bis 30. Juni d. J. eine Teufe von 251 m; im Monat Mai allein wurden 60 m abgeteuft und ausgemauert. — 70 m östlich von Schacht I wurde Schacht II mit gleichen Dimensionen in Angriff genommen.

Auf den Bergwerken wurden gefördert 1452315 hl Spat- und Brauneisenstein, die Hochöfen produzierten 113048 t Spiegel-, Martin-, Thomas- und Puddeleisen; die Produktion an Rohstahl betrug 128234 t, an Walzwerksfabrikaten 125809 t und an Gufswaren 2874 t.

Nach Deckung der Generalkosten und Passivzinsen ergibt sich ein Gewinn von 3116969,74 *M*. Für die im vergangenen Betriebsjahr ausgeführten Neubauten und Erwerbungen im Betrage von 1608510,22 *M* und von den im Vorjahr auf den Immobilien-Kontis als Anlagewerte vorgetragenen 3341062,13 *M* wurden der Reserve für Erneuerungen 680419,81 *M* entnommen und von dem dann verbleibenden Betrag vom Gewinn 550000 *M* abgeschrieben, so dafs zur Verfügung der Generalversammlung 2566969,74 *M* verbleiben. Gemäfs den Vorschlägen des Vorstandes und des Aufsichtsrats sollen hiervon aufser den alljährlich gewährten Gratifikationen nach Ergänzung des Unfallkontos und des Dispositionsfonds sowie des Reservefonds für Erneuerungen der Betrag von 550000 *M* einer neu zu bildenden Reserve für Kohlenzeche „Maximilian" zugewiesen, ferner der Invaliden-, Witwen- und Waisen-Pensionskasse für Meister und Arbeiter eine Schenkung von 60000 *M* und der Pensionskasse der Beamten eine solche von 40000 *M* gemacht und dann den Aktionären eine Dividende von 300 *M* pro Aktie = 17,5 %, d. s. 1054800 *M*, zugeteilt werden. Der verbleibende Rest von 100618,24 *M* wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft.

Das abgelaufene Betriebsjahr 1902 ergab nach Abschreibungen in der Höhe von 3230437 Kr. einen Reingewinn von 5604612 Kr. Einschliefslich des Vortrages standen 5763156 Kr. zur Verfügung, wovon 5040000 Kr. zur Zahlung einer Dividende von 7 % verwendet wurden. Der erfolgte Zusammenschlufs der österreichisch-ungarischen Eisenwerke hat in den letzten Monaten des Berichtsjahres zwar eine Besserung der Preislage bewirkt, konnte aber wegen Abwicklung älterer Abschlüsse auf das Ergebnis des Jahres 1902 noch keinen Einflufs ausüben. Die Gesamt-Kohlenförderung erfuhr eine kleine Einschränkung und betrug 9837000 q gegen 10084000 q im Vorjahr. In Eisensteinbergbauen wurden 10292000 q gegenüber 11776000 q im Vorjahr gewonnen. Der neue Eisenerzer Hochofen entspricht vollkommen den gehegten Erwartungen; seine durchschnittliche Tageserzeugung beträgt derzeit 3500 q und wurden bereits Tagesproduktionen bis zu 4150 q erreicht. Die Donawitzer Hochofenanlage und der Eisenerzer Hochofen decken vollständig den derzeitigen Bedarf an Koksroheisen, und es wurde deshalb der Kokshochofen in Hieflau bis auf weiteres stillgestellt. In Hieflau und Vordernberg mufste je ein Holzkohlenhochofen infolge der ungenügenden Nachfrage nach Holzkohlenroheisen ausgeblasen werden. Die Gesamterzeugung an Roheisen betrug im Berichtsjahr 3208000 q; in den Stahlhütten wurden an Blöcken 2285000 q, an Puddeleisen 518000 q erzeugt; die Produktion an fertiger Walzware betrug 1624000 q. Mit Schlufs des Jahres waren in den gesellschaftlichen Werken 13861 Arbeiter beschäftigt.

United States Steel Corporation.

Der Geschäftsbericht der United States Steel Corporation für das Jahr 1902, aus dem wir bereits Auszüge nach amerikanischen Zeitungen gebracht haben,* liegt uns jetzt im Original vor. Er enthält neben einem ausführlichen Bericht über die im Jahre 1902 vorgekommenen geschäftlichen Transaktionen und der bei Jahresschlufs aufgestellten Bilanz ein vollständiges Verzeichnis der Einzelwerke der Corporation mit genauer Angabe der Zahl der Hochöfen, Konverter, Walzenstrafsen usw. Ferner ist der Bericht mit einer beträchtlichen Anzahl gut gelungener Abbildungen verschiedener Betriebe sowie mit einer Karte ausgestattet, die die Lage der einzelnen Werke und Gruben in übersichtlicher Weise vor Augen führt.

Über die finanziellen Ergebnisse des Geschäftsjahrs 1902 haben wir bereits berichtet, wir haben ferner die Zahlen mitgeteilt, welche sich auf die Erzeugung von Halb- und Fertigfabrikaten sowie auf den Umfang der Erzförderung beziehen. Die 168127 Angestellten verteilen sich auf die verschiedenen Betriebe wie folgt: In Hochofen-, Stahl- und Walzwerken wurden 125326 Angestellte beschäftigt, bei der Kohlen- und Koksgewinnung 16519, bei der Erzgewinnung 13465, beim Transportwesen 11160, in verschiedenen Betrieben 1657. Die Idee der Gewinnbeteiligung, die in dieser Zeitschrift ausführlich erörtert ist,** ist bei den Angestellten der Corporation auf fruchtbaren Boden gefallen, indem die erfolgte Zeichnung von Aktien die für diesen Zweck vorgesehene Summe um 100 % überschritten hat. Im ganzen haben 27379 Angestellte gezeichnet und sind ihnen 48983 Aktien überwiesen worden.

Die gesamten Werke der United States Steel Corporation umfassen folgende Einzelbetriebe: 84 Hochöfen, 16 Bessemerstahlwerke mit 35 Konvertern, 14 Martinstahlwerke mit 136 Öfen. Das Walzen der Blöcke, Knüppel, Platinen usw. erfolgt in 31 Werken mit 60 Strafsen. Ferner sind vorhanden 6 Schienenwalzwerke, 6 Grobblechwalzwerke mit 13 Strafsen, 13 Puddelwerke mit 304 Puddelöfen und 14 Strafsen, 12 Walzwerke zum Walzen von Rohrstreifen mit 45 Strafsen, 19 Band- und Handelseisenwalzwerke mit 64 Strafsen, 3 Werke zum Walzen von Baueisen mit 11 Strafsen, 16 Drahtwalzwerke mit 27 Strafsen, 24 Drahtziehereien mit 19 Verzinkungs- und 6 Verzinnungsanlagen, 47 Fein-, Schwarz- und Weifsblechwerke mit 22 Verzinnungs- und 6 Verzinkungsanlagen, 24 Röhrenwalzwerke, 27 Konstruktionswerkstätten, 22 Giefsereien und 13 Spezialbetriebe.

Im ersten Halbjahr 1903 hat sich nach einer Mitteilung in „Iron Age" vom 9. Juli 1903 der Geschäftsgang der United States Steel Corporation wie folgt entwickelt:

* „Stahl und Eisen" Heft 4 S. 278; Heft 7 S. 481; Heft 9 S. 589; Heft 10 S. 654; Heft 12 S. 759.

** „Stahl und Eisen" Heft 4 S. 278.

	Reingewinn 1903 $	1902 $
Januar	7 425 775	—
Februar	7 730 361	—
März	9 912 571	—
April*	10 905 204	12 320 766
Mai	12 744 324	13 120 930
Juni (geschätzt)	12 850 000	12 220 362

Der Gesamtreingewinn nach Abzug der Ausgaben für ordentliche Reparaturen, Erhaltung und Erneuerung der Anlagen sowie Verzinsung der Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften beträgt demnach 61 568 235 $; hiervon gehen ab für Amortisation von Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 729 795 und für Abschreibung und Reservefonds 6 655 504 $. Von den verbleibenden 54 182 936 $ sind abzurechnen 7 600 000 $ für Zinsen auf Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation und 1 520 000 $ für Amortisation, zusammen 9 120 000 $. Es verbleibt demnach ein Betrag von 45 062 936 $; hiervon wurde bezahlt eine Dividende für 6 Monate auf Vorzugsaktien (7% jährlich) im Betrage von 17 859 839 $ sowie, auf Stammaktien (4% jährlich) im Betrage von 10 166 050 $, zusammen 28 025 889 $. Es bleibt demnach für das erste Halbjahr ein unverteilter Rest von 17 037 047 $. Die noch unerfüllten Aufträge erreichten am 1. Juli 1903 eine Höhe von 4 666 578 t gegen 4 741 993 t um dieselbe Zeit des Vorjahres.

Inzwischen hat die Herrschaft der United States Steel Corporation über den amerikanischen Eisenmarkt durch die am 14. Juli 1901 vollzogene Erwerbung des halben Besitzes der Clairton Steel Co. eine neue Stütze erhalten. Die Miteigentümer der letzteren sind die Crucible Steel Co. of America mit ¼ der Aktien, die Oliver Iron and Steel Co. und die Firma W. P. Snyder & Co., welch letztere beide das letzte Viertel besitzen. Nach dem Wortlaut des Vertrages zahlt die United States Steel Corporation in die Kasse der Crucible Steel Company of America die Summe von 4 000 000 $ bar ein, während die Oliver Iron and Steel Co. und W. P. Snyder & Co. zusammen 2 000 000 $ bezahlen. Die United States Steel Corporation gewinnt durch den Vertrag eine tägliche Mehrerzeugung von 500 t Stahl und die Hälfte des Roheisens, welches nicht in der bestehenden Martinanlage verbraucht wird. Die Roheisenerzeugung der Clairton Steel Co. wird sich nach Inbetriebsetzung eines dritten Hochofens auf 1500 t täglich stellen; hiervon gehen etwa 900 t in die Martinanlage, während der halbe Rest im Betrage von 300 t der United States Steel Corporation zur Versorgung anderer Werke zur Verfügung steht. Die St. Clair Furnace Co. wurde im Frühjahr 1901 von der Crucible Steel Co. gegründet, um für diese einen unabhängigen Bezug von Rohmaterial zu sichern. Die Werke umfassen eine Hochofenanlage mit 3 Hochöfen von je 500 t Tageserzeugung und ein aus zwölf 50 t-Öfen bestehendes Martinwerk. Ferner sind ein 40zölliges Blockwalzwerk und ein 28zölliges Triowalzwerk zum Auswalzen von Knüppeln vorhanden. Pläne für ein Bessemerstahlwerk, ein Blech- und ein Trägerwalzwerk waren in Vorbereitung, sind aber infolge des Einschreitens der United States Steel Corporation nicht zur Ausführung gelangt.

* Die Gesellschaft trat am 1. April 1902 ins Leben.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Amende, A., Hüttendirektor, Bobrek O.-S.
Andrieu, Bruno, Ingenieur, Bruck a. M., Steiermark.
Becker, Albert, Ingenieur, Kadiefka-Almaz, Süd-Rufsld.
Eicher, Jakob, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath a. Rh., Hildenerstr. 131.
Eyben, Alfred, } in Fa. Société Maritime & Commerciale,
Eyben, Libert, } Antwerpen, Avenue Quinton Matsys 15.
Eyermann, Peter, Zivilingenieur, 102 Osbornstreet, Cleveland, O., U. S. A.
Grosse, Karl, Oberingenieur und stellvertretender Betriebsdirektor des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins, Osnabrück.
v. Guzewski, L., Ingenieur, Direktor der Dnieprwerke, Zaporoje-Kamenskoje, Rufsland.
Hilbenz, Dr. H., Hüttendirektor, Friedenshütte bei Morgenroth O.-S.
Hilgenstock, W., Ingenieur, 2259 North Chadwick Street, Philadelphia, Pa., U. S. A.
Jencke, Hanns, Dr. ing., Geh. Finanzrat a. D., Dresden A., Parkstr. 8.
Kunz, Rud., Hochofeningenieur, Colorado Fuel & Iron Co., Minnequa Fres., 208 Broadway, Pueblo, Col., U.S.A.
Loeschnigg, Edmond, Ingénieur Conseil, 92 bis Avenue de Versailles, Paris 16e.
Loeser, Hochofeningenieur, Dillingen, Saar.
Pander, G. A., Riga, Gouv. Livland, Kaisergartenstr. 2, Rufsland.
Pflugstaedt, H., Ingenieur bei der Firma Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier, Wilhelmstr. 13.
Schmidt, Karl, Oberingenieur, Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Installations-Bureau St. Johann, St. Johann, Saar, Mühlenstr. 20.
Stahl, H. J., Kommerzienrat, Dr. ing., Direktor der Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Vulcan, Bredow bei Stettin.

Neue Mitglieder:

von Kuhlberg, Alphons, Ingenieur, Soc. An. Providence Sartana bei Mariupol, Gouv. Ekaterinoslaw, Rufsland.
Pletsch, L., Diplom-Ingenieur, Hattingen-West, Obermarktstrafse 325II.
Simonet, Alexander, Stahlwerksbetriebsingenieur, Bilbao, Basconia, Spanien.

Verstorben:

Schäfer, Heinr., Aachen, Schlofsstrafse.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 16. 15. August 1903. 23. Jahrgang.

Wirtschaftliche und industrielle Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Amerika.*

I.

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller", der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" und der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" hatten ihre Vorstands- und Ausschußmitglieder auf den 10. August d. J. zu einer gemeinsamen Sitzung nach Düsseldorf berufen, die von dem zweiten Vorsitzenden des letztgenannten Vereins Herrn Aug. Frowein-Elberfeld geleitet wurde. Nach stenographischen Aufzeichnungen teilen wir folgendes aus dieser Sitzung mit.

Hr. Aug. Frowein-Elberfeld: M. H.! Die beiden ersten Vorsitzenden sind zu ihrem lebhaften Bedauern durch Erholungsreisen verhindert, an der heutigen Sitzung teilzunehmen, die ich daher in ihrer Stellvertretung zu leiten übernommen habe.

Wie Ihnen bekannt ist, sind die Mitglieder unseres Ausschusses Hr. Geheimrat Heinr. Lueg und Hr. Kommerzienrat Moritz Böker vor nicht langer Zeit in den Vereinigten Staaten von Amerika gewesen. Nach ihrer Rückkehr entsprach es einem allseitigen Wunsche der Vorstände der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller", des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" und unseres Vereins, von den reichen Erfahrungen, die die genannten Herren auf ihrer Reise gesammelt, Kenntnis zu erhalten, und mit großer Genugtuung darf ich feststellen, daß sich beide diesem Wunsche nicht entzogen haben. Infolgedessen ist diese gemeinsame Sitzung auf den heutigen Tag berufen und ich darf sie eröffnen mit dem Ausdruck der Freude und der Dankbarkeit den beiden Herren gegenüber, die so liebenswürdig waren, uns einen Vortrag über ihre Reise zuzusagen. Ich erteile zunächst Hrn. Geheimrat Heinr. Lueg das Wort.

Hr. Geheimrat Heinr. Lueg-Düsseldorf: M. H.! Erwarten Sie von mir nicht, eine eingehende und sorgfältig durchgearbeitete Schilderung der amerikanischen Verhältnisse zu hören, hieße es doch offene Türen einstoßen, wollte ich Ihnen darüber einen ausführlichen Vortrag halten, nachdem schon von verschiedenen Seiten in den Tageszeitungen und in periodischen Zeitschriften umfangreiche Abhandlungen erschienen sind. Ich erinnere nur an die Aufsätze des Geheimrats Goldberger über das Land der unbegrenzten Möglichkeiten, die im vorigen Jahre in der „Woche" veröffentlicht wurden, und an die „Reiseeindrücke aus Nordamerika" des Dr. Arthur Salomonsohn. Ich bin zu kurze Zeit in Amerika gewesen, um gründliche Studien machen zu können, und wenn ich, einer Aufforderung entsprechend, über das dort Gesehene Ihnen einen kurzen Bericht erstatte, so kann derselbe im wesentlichen nur eine Bestätigung dessen sein, was in den ge-

* Siehe auch den Artikel: „Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1902" Seite 917 dieses Heftes.

nannten Veröffentlichungen und in den mancherlei Berichten der großen Tageszeitungen ausgesprochen ist.

Eine gründliche Erholung war der Hauptzweck meiner Reise, und ich verband damit allerdings den Wunsch, auch einmal etwas von dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten zu sehen, das ich bisher nur vom Hörensagen kannte. Für den heutigen Ingenieur halte ich ein Studium der amerikanischen Verhältnisse aber für außerordentlich nutzbringend. Mag man über das Gesehene urteilen wie man will, mag man die Einrichtungen der Amerikaner bewundern oder mit skeptischen Augen betrachten, lernen kann man drüben, wohin man sieht, mit einer Fülle von Anregungen wird jeder zurückkommen, der seine Zeit zu gründlichen Beobachtungen benutzt hat, und wenn auch viele Einrichtungen für unsere Verhältnisse nicht ohne weiteres geeignet sind, so ist doch manches nachahmenswert, und es wäre sehr zu wünschen, wenn unsere jüngeren Ingenieure eine Reise durch Amerika oder einen längeren Aufenthalt daselbst als einen wichtigen Teil ihrer Ausbildung betrachteten.

Die Besichtigung der industriellen Anlagen ist dem Besucher sehr leicht gemacht. Während bei uns der Eintritt in die Werke meist recht erschwert ist und der Ingenieur, der unsere Anlagen sehen will, mit argwöhnischen Augen betrachtet wird, kommt der Amerikaner in der Regel jedem Besucher mit der größten Höflichkeit und Liebenswürdigkeit entgegen, und ich habe mich immer gewundert, woher die doch sehr beschäftigten Leiter der Werke die Zeit nehmen, die vielen Besucher zu empfangen, sich auf eingehende Unterhaltungen mit ihnen einzulassen und oft selbst ihre Führung zu übernehmen. In vielen Werken überläßt man den Besucher, nachdem man ihn eingelassen hat, ganz sich selbst, und stundenlang kann er ungestört beobachten, was ihn interessiert. Bereitwillig gibt man ihm jede gewünschte Auskunft und Belehrung. Diese Gastfreundschaft der Amerikaner verdient rühmlichste Anerkennung, und jeder, der sie erfahren hat, wird aufrichtig dankbar dafür sein.

Ich habe, wie erwähnt, nur einen kurzen Aufenthalt von nicht ganz 5 Wochen in den Vereinigten Staaten gehabt, aber auf meiner Reise doch 20 größere Werke, die in der Mehrzahl als typisch gelten können, besichtigt; ich habe mich dabei hauptsächlich auf Maschinenfabriken beschränkt, da mein Beruf mich zu einer Beurteilung derselben und zu einem Vergleich mit den deutschen Maschinenfabriken am ehesten berechtigt. Ich bemerke gleich hier, daß sich meine Beurteilung nur auf den Großmaschinenbau erstreckt, nicht etwa auf landwirtschaftliche Maschinen, Nähmaschinen und derartige kleinere Apparate.

Wohin man sieht, fällt einem sofort der emsige Fleiß auf, mit dem gearbeitet wird. Kein Hasten und Jagen, aber intensive Tätigkeit an allen Orten und vom geringsten Arbeiter bis zum ersten Leiter des Werkes. Dabei herrscht fast überall musterhafte Ordnung, und es ist erstaunlich, was oft auf einem kleinen Fabrikterrain geleistet wird, wobei allerdings der Etagenbau sehr viel Anwendung gefunden hat. Sind auch die Fabrikgebäude oft sehr primitiv und schlecht aussehend, so ist ihre Anordnung praktisch und zweckentsprechend. Man legt, und das gilt für alle Verhältnisse in Amerika, den Hauptwert auf praktische Einrichtungen und läßt das äußere Aussehen außer acht. Das gilt bei den Bauten und bei den Maschinen, ja das haben sogar die deutschen Landwirte beobachtet bei ihren Studien der amerikanischen Viehzucht. Man empfindet aber überall, daß ein großer Zug durch alle wirtschaftlichen Verhältnisse des Landes hindurchgeht, daß ein großer Wagemut vorhanden ist und daß bei den technischen Einrichtungen der Fabriken nirgends gespart ist. Die maschinellen Einrichtungen können als mustergültig bezeichnet werden. Bei dem verhältnismäßigen Mangel an Arbeitern ist man bemüht, menschliche Arbeitskräfte tunlichst zu ersparen. Was maschinell gemacht werden kann, wird von Maschinen geleistet. So finden wir überall die besten Hebe-, Lade- und Transportvorrichtungen, unendlich viele Arbeiten werden automatisch verrichtet und dadurch schnell und zuverlässig erledigt. Beispielsweise war in den Edgar Thomson Steel Works und in den Homestead Steel Works, die ich in Pittsburg besichtigt habe, fast der ganze Betrieb automatisch. Die Stahlblöcke wurden nach dem Guß hydraulisch ausgestoßen, dann angewärmt, automatisch wieder aus dem Ofen geholt und ebenso zum Walzwerk gebracht, so daß man in dem ganzen Raum fast keinen Arbeiter sah. Allerdings stehen unsere neueren Stahlwerke diesen Einrichtungen nicht mehr nach.

Auch die Bearbeitungsmaschinen sind die besteingerichteten, wenn sie auch an Solidität vielfach von unseren Fabrikaten übertroffen werden. Die Arbeitsmethode weicht insofern oft von der hier gebräuchlichen ab, als man die schweren Arbeitsstücke nicht von einer zur andern Arbeitsmaschine transportiert, sondern die letzteren an das auf einer großen Grundplatte liegende Werkstück montiert. Auch sind fast alle Betriebe mit den modernsten Druckluftwerkzeugen ausgestattet.

Der Grundsatz, überall die praktischsten Einrichtungen zu treffen, beherrscht alle Zweige industrieller Tätigkeit, er gilt nicht allein für die Werkstätten und sonstigen Fabrikanlagen, sondern auch für die Verwaltung, für die Zeichen- und kaufmännischen Bureaus. Nirgend werden

wohl unsere modernen Fernsprecheinrichtungen so ausgiebig benutzt, wie in Amerika. Die Bureaus sind mit den besten derartigen Apparaten ausgestattet, und die sinnreichsten Einrichtungen sind getroffen, um dem Personal jede mögliche Bequemlichkeit zu verschaffen und jeden zeitraubenden Gang zu ersparen. Zeichnungen und Korrespondenzen sind durch Verwendung des Zettel- und Kartensystems in der übersichtlichsten Weise geordnet, eine Einrichtung, die mir sehr gefallen hat und die große Vorteile bietet. So werden z. B. die Zeichnungen nur in bestimmten Größen angefertigt und sie sind aufgerollt so aufbewahrt, daß aus Tausenden von Zeichnungen in kürzester Zeit das Gewünschte herausgefunden wird.

Die Organisation ist auf den großen amerikanischen Werken aufs beste durchgeführt; dabei fällt es auf, daß die Leitung vielfach in den Händen jüngerer Männer liegt, die sich mit jugendlicher Strebsamkeit ihrer Aufgabe widmen, während wir an der Spitze unserer industriellen Unternehmungen meist gereifte und erfahrene Männer haben und Bedenken tragen würden, jungen Leuten so weitgehende Befugnisse einzuräumen.

Erfreulicherweise sind gerade in den leitenden Stellungen vielfach deutsche Ingenieure tätig, die sich durch ihr gründliches Wissen große Anerkennung erworben haben.

Sind die Werkseinrichtungen, wie gesagt, überaus praktisch, so habe ich an den Fabrikaten, soweit es den Großmaschinenbau betrifft, selbst keine Eigenschaften entdeckt, die sie den deutschen überlegen machten. Weder hinsichtlich der Konstruktion noch der Ausführung übertreffen die amerikanischen Maschinen und sonstigen Erzeugnisse des Großmaschinenbaues die deutschen Fabrikate. Aber auch hier zeigt sich wieder das Überwiegen des Praktischen. Es wird weniger Wert auf das Äußere der Maschine gelegt, man vermeidet sogar die blanken Teile, da ihre Sauberhaltung später dem Maschinisten zu viel Arbeit macht. Auch wird merkwürdigerweise vielfach weniger darauf geachtet, daß die Maschinen ökonomisch arbeiten. In Buffalo habe ich eine noch ganz neue stehende Kesselanlage für über 10000 P. S. gesehen, die jedenfalls höchst unrationell arbeitete, was auch von dem mich begleitenden Ingenieur zugestanden wurde. Viel größeres Gewicht wird auf schnelle Lieferung, einfache Konstruktion und bequeme Anordnung, als auf Dauerhaftigkeit und Ökonomie der Maschine gelegt.

Einen gewaltigen Vorsprung erreicht die amerikanische Industrie durch die billigen Eisenbahnfrachten, mit denen sie zu rechnen hat, und dann durch die weit durchgeführte Spezialisierung im Maschinenbau. Bei dem gewaltigen Absatzgebiet, sowohl in ihrem eigenen Lande als auf den fremden Märkten, das den Amerikanern zur Verfügung steht, ist es ihnen ein Leichtes, Maschinen auf Vorrat anzufertigen, da ihre Verwertung in verhältnismäßig kurzer Zeit möglich ist.

Wenn man bei Bestellung von 2 oder 3 großen Maschinen von mehreren hundert Pferdekräften gleich ein Dutzend anfertigen kann, so verringern sich durch diese Massenfabrikation natürlich die Herstellungkosten sehr erheblich. Nur bei einem so ausgedehnten Verbrauch aber, wie ihn Amerika hat, kann man mit Sicherheit darauf rechnen, für eine so große Menge gleichartiger Maschinen schnell Verwendung zu finden. Dazu kommt, daß der amerikanische Konsument sich mit seinen Wünschen und Ansprüchen auch dem Produzenten sehr anbequemt. Nur so ist es möglich, eine Massenfabrikation von großen und wertvollen Maschinen durchzuführen, und in dieser Beziehung kann der Verbraucher den Fabrikanten kräftig unterstützen. Die Spezialisierung bewirkt, daß jeder Arbeiter außerordentlich leistungsfähig ist und zu rationeller Arbeit wesentlich beiträgt.

Die Arbeitslöhne sind sehr hoch. Es ist das mit Veranlassung, möglichst viele maschinelle Einrichtungen zu schaffen. Dazu kommt die große Macht der Arbeiter-Organisationen, die dem Arbeitgeber sehr viel zu schaffen macht. Für die Sicherheit der Arbeiter und für ihre Zukunft wird aber wenig oder nichts getan. Wie sehr die großen Versicherungsgesetze, auf die wir mit Recht stolz sein können, unsere Industrie belasten, wissen Sie alle, und welche umfassenden Wohlfahrtseinrichtungen werden von unseren Werken freiwillig für die Arbeiter geschaffen! Es ist in Amerika Mode geworden, daß die reichen Industriellen, wenn sie von ihrem Überfluß etwas für die Allgemeinheit abgeben wollen, große Summen für Bildungszwecke, Universitäts- und andere Bibliotheken stiften, aber fast nirgends findet man Arbeiterwohnungen und Einrichtungen, die ausschließlich dem arbeitenden Stande zugute kommen, mit Ausnahme von Schulen. Welche Unsummen werden dagegen in Deutschland für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen aufgewendet!

Es wäre vermessen, wollte man meinen, nach einem Studium der amerikanischen Verhältnisse nun Anweisungen geben zu können, daß die dort so großartig funktionierenden Einrichtungen auch gleich bei uns geschaffen werden könnten. Wir leben unter ganz anderen Verhältnissen und haben uns diesen anzubequemen, aber wir können doch viel von den Amerikanern lernen und manches vorteilhafter und besser gestalten, als wir es bisher gewöhnt sind. Bestimmte Vorschriften lassen sich darüber freilich nicht geben, jeder einzelne muß nach Kräften bemüht sein, unter Berücksichtigung des drüben Gesehenen

seine Einrichtungen so praktisch wie möglich zu machen. Auf äußere Schönheit ganz zu verzichten, wird allerdings unserem Geschmack sehr schwer fallen, aber es soll auch nicht zu viel Gewicht auf das äußere Aussehen gelegt werden. Da können unsere Abnehmer und besonders auch die staatlichen Abnahme-Kommissare uns sehr unterstützen, die jeden Schönheitsfehler streng verurteilen, die durch überscharfe Prüfungen und Versuche dem Fabrikanten viele Schwierigkeiten und Kosten verursachen. Da wir das große Absatzgebiet der Amerikaner nicht haben, so müßte bei uns erst recht danach gestrebt werden, daß die Konsumenten von Maschinen sich den Lieferanten anpassen und nicht fortwährend und bei jeder Bestellung neue Forderungen stellen, die den Fabrikanten zwingen, seine Konstruktionen immer wieder zu ändern, und die dahin führen, daß kaum zwei große Maschinen gebaut werden, die absolut übereinstimmen. Auf die rigorosen Lieferungsbedingungen, die hier für Maschinen fast allgemein gestellt werden, wird sich kaum ein amerikanischer Fabrikant einlassen.

Vor allem sollten unsere Behörden darin den Privatverbrauchern mit gutem Beispiele vorangehen; aber wenn jeder Regierungsbaumeister, jeder bauleitende Beamte seine eigenen Ideen verwirklichen will, wie soll da jemals eine Massenfabrikation von maschinellen Anlagen möglich werden!

Es soll dabei durchaus nicht verkannt werden, daß die strengen Maßnahmen, die bei der Abnahme von Fabrikaten bisher bei uns angewendet worden sind, auch ihr Gutes gehabt haben; die Güte, die Solidität der deutschen Fabrikate gibt das beste Zeugnis davon. Auch wäre es falsch, auf jede Neuerung zu verzichten, wenn sich einmal ein Maschinentyp als gut bewährt hat; es würde das zu einer Rückständigkeit führen, wie wir sie bei den Engländern verurteilen. Aber eine gewisse Stetigkeit müßte unbedingt erstrebt werden.

Von großer Wichtigkeit würde es sein, wenn die Patente, die jetzt in so großer Menge erteilt werden, so gründlich vorbereitet und durchgearbeitet würden, wie dies in Amerika in der Regel der Fall ist, bevor an ihre Verwendung in der Praxis gedacht wird. Es liegt dies aber wohl wesentlich mit daran, daß in Amerika viel leichter das Privatkapital sich an der Unterstützung des Erfinders beteiligt und diesem die Erprobung seiner Erfindung ermöglicht.

Wenn ebensogern anerkannt wird, daß unsere Aufsichtsorgane in baupolizeilicher und gewerblicher Hinsicht Gutes leisten, so ist anderseits nicht zu verkennen, daß die größere Bewegungsfreiheit der Amerikaner ihre erheblichen Vorteile hat, während unsere Industrie durch die ängstlichen und einengenden Bestimmungen sowohl bei den Anlagen wie bei dem Betriebe sehr eingeschränkt wird.

Von welcher Bedeutung wird es für unsere Großstädte sein, wenn die Behörden die überaus praktischen, wenn auch nicht schönen, vielstöckigen Gebäude zulassen wollten, die absolut sicher gebaut und für Geschäftsräume außerordentlich zweckentsprechend sind. Wir brauchen deshalb nicht gleich die höchsten Wolkenkratzer nachzubauen. Für unsere Eisenindustrie würde die Zulassung der hohen Bauten, die eine große Menge Eisen verbrauchen, von eminenter Wichtigkeit sein, gibt es doch in Amerika Gebäude, die über 30 000 tons Eisen enthalten, was einem Werte von über 6 Millionen Mark entspricht.

Es sind also eine ganze Reihe Faktoren, die zur Besserung unserer Verhältnisse mitwirken können und müssen, wenn anders wir mit den Amerikanern noch weiter erfolgreich konkurrieren wollen.

Daß unser Export, der eine gewaltige Ausdehnung genommen hat, auf dem Gebiete der Maschinenindustrie in Amerika selbst Erfolg haben wird, scheint mir ausgeschlossen. Dank der hohen Schutzzölle kann sich Amerika vor dem Einbruch der deutschen Industrie sichern. So berechtigt ein Schutzzoll mit Rücksicht auf die hohen Arbeitslöhne und die teuren Lebensverhältnisse in Amerika ist, so unberechtigt ist es, ihn so hoch zu bemessen, daß er das 8- bis 9 fache unserer Schutzzölle auf Maschinen beträgt. Ist es also für uns undenkbar, in Amerika selbst zu reüssieren, so muß die deutsche Industrie bestrebt sein, sich auf den übrigen Absatzgebieten nicht von den Amerikanern verdrängen zu lassen. Wenn das auch heute noch nicht zu befürchten ist, so werden die Amerikaner, sobald der Verbrauch im eigenen Lande nachläßt, scharfe Konkurrenten werden.

Vorläufig urteilt man in Amerika noch sehr optimistisch, einen Rückgang der Konjunktur befürchtet man sobald noch nicht, wenigstens wurde mir das im Mai, als ich drüben war, von hervorragenden Industriellen und Sachkundigen gesagt.

Neben den Zöllen ist ein weiterer Schutz der Industrie in der Bildung geeigneter Syndikate zu erblicken und in der Zusammenlegung der produzierenden Werke. Das System ist in Amerika weit durchgeführt und wir können viel davon lernen. Sie werden darüber Näheres aus berufenerem Munde hören.

M. H.! Wenn ich den Gesamteindruck, den ich bei der Besichtigung der amerikanischen Werke gewonnen habe, wiedergeben soll, so gebe ich gern zu, daß die gute Disposition der Anlagen mir überall imponiert hat, daß ich aber von den Fabrikaten selbst durchaus nicht geblendet worden bin. Ich meine, daß unsere deutschen Fabrikate einen Vergleich mit den amerikanischen sehr wohl aushalten können, ja,

daß sie dabei sogar gut abschneiden würden, und ich denke, daß wir die sogenannte amerikanische Gefahr, von der alle Welt redet, nicht allzu tragisch zu nehmen brauchen. Allerdings sollten wir nicht versäumen, auch unsere Produktionsverhältnisse an Hand der gewonnenen Erfahrungen zu verbessern, und dazu sollte jeder deutsche Ingenieur nach besten Kräften beitragen; aber es kann dies m. E. nicht so schwer sein, denn die Produktionsbedingungen sind bei uns keineswegs ungünstig, unsere Arbeiterverhältnisse sind entschieden besser, unsere Konstruktionen geben denen der Amerikaner nichts nach, und unsere Bearbeitungsmaschinen sind von mindestens gleicher Güte, wie die unserer Rivalen. Ich glaube daher auch, daß die Herstellungskosten, wo es sich nicht um Massenfabrikation handelt, den unsrigen sehr nahe kommen, wenn sie nicht gar dieselben übersteigen. Bei der Herstellung von Roheisen und Halbzeug freilich haben die amerikanischen Werke, von den reichen Bodenschätzen abgesehen, wesentliche Vorteile durch billige Frachten, die sie namentlich dem verständnisvollen Zusammenwirken von Eisenbahnen und Wasserstraßen verdanken. Auch in dieser Beziehung kann Deutschland meiner Ansicht nach von den Vereinigten Staaten unendlich viel lernen.

Zum Schluß gestatte ich mir noch zu bemerken, daß ich bei meiner Anwesenheit in Amerika mich mit einer ganzen Anzahl der hervorragendsten Industriellen und Sachkundigen unterhalten habe und daß meine Ansichten auch wesentlich mit auf diesen Unterredungen basieren. (Lebhafter, anhaltender Beifall.)

(Über die Ausführungen des Hrn. Kommerzienrat Moritz Böker berichten wir in der Ausgabe vom 1. September d. J. *Die Redaktion.*)

Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1902.

Der von Mr. James Swank, dem verdienten langjährigen Geschäftsführer der American Iron and Steel Association, herausgegebene statistische Jahresbericht für 1902 ist unter dem 25. Juni d. J. den Mitgliedern dieser Vereinigung zugegangen. Bei der Aufmerksamkeit, mit welcher die neuere Entwicklung der Eisenindustrie Amerikas auch außerhalb dieses Landes verfolgt wird,* geben wir nachstehend einen Auszug aus den Swankschen Zusammenstellungen, die eine zuverlässige Grundlage zur Beurteilung der amerikanischen Verhältnisse bilden, obwohl wir dabei manche Wiederholung vornehmen müssen, um den Zusammenhang nicht zu verlieren.

Das Jahr 1902 schloß, so heißt es in der dem Bericht voraufgehenden allgemeinen Übersicht, unter denselben günstigen wirtschaftlichen Bedingungen ab, unter denen es angefangen hatte. Auch in der ersten Hälfte des Jahres 1903 hat sich eine Verschlechterung der Konjunktur noch nicht bemerkbar gemacht, es ist vielmehr eine beträchtliche Steigerung der Roheisen- und Stahlerzeugung zu verzeichnen gewesen** und es scheint, als ob die Periode der Hochkonjunktur ihr Ende noch nicht erreicht hat, wenn auch die Vorsicht gebietet, mit einem Umschwung der wirtschaftlichen Verhältnisse zu rechnen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 5 S. 343, Nr. 11 S. 439, Nr. 22 S. 948; 1898 Nr. 6 S. 273, Nr. 18 S. 857; 1899 Nr. 12 S. 599; 1902 Nr. 6 S. 301, Nr. 22 S. 1245.

** Vergl. die Roheisen-Statistik für das erste Halbjahr 1903 in dieser Nummer.

Die Ergebnisse des Jahres 1902 würden noch bei weitem günstiger gewesen sein, wenn der Gang der Geschäfte nicht durch zwei Umstände stark hintangehalten worden wäre, nämlich erstens durch den Streik der Anthrazitbergleute* und zweitens durch den Wagenmangel auf den amerikanischen Eisenbahnen, welch letztere nicht imstande gewesen sind, mit ihren Betriebseinrichtungen den Bedürfnissen des stark gesteigerten Verkehrs zu folgen.**

Der Streik der Anthrazitbergleute, welcher tatsächlich die gesamten Anthrazitgruben Pennsylvaniens zum Stillstand brachte und 140000 Arbeiter feiern ließ, hat einen Ausfall von 25 Millionen Dollars an Löhnen, 46 Millionen Dollars an Verkäufen und 28 Millionen Dollars an Frachten verursacht. Der Wagenmangel machte sich bereits bei Beginn der Hochkonjunktur im Jahre 1899 geltend und wurde trotz aller Anstrengungen der Eisenbahnverwaltungen immer fühlbarer, und als endlich Tausende von Wagen und Lokomotiven beschafft waren, zeigte

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 S. 1216.

** Nach der Pittsburg Post vom 19. Juli hat sich der Verkehr auf den Eisenbahnen der Ver. Staaten wie folgt entwickelt:

Frachtverkehr in Millionen von ton-Miles:

1894 . . .	80 335	1898 . . .	114 078
1895 . . .	85 228	1899 . . .	123 667
1896 . . .	95 328	1900 . . .	141 599
1897 . . .	95 139	1901 . . .	147 077

Personenverkehr in Millionen von Passagier-Meilen:

1897	1898	1899	1900	1901
12 257	13 380	14 591	16 039	17 354

es sich, daß die Geleise- und Bahnhofsanlagen für diesen starken Zuwachs an rollendem Material nicht ausreichten. Den größten Teil des Jahres 1902 hindurch und bis zum März des laufenden Jahres kamen Verkehrsstockungen auf den Linien nach und von Pittsburg sowie im Connellsvillegebiet täglich vor, und hierdurch kam es, daß viele Aufträge nach dem Ausland vergeben werden mußten, welche sonst im Inlande geblieben wären und daß die Erzeugung kleiner ausfiel, als sie sonst gewesen wäre. Gegenwärtig haben diese Verkehrsstockungen ihr Ende erreicht.

Die Preise sind im Berichtsjahre mit Ausnahme einiger Fälle, in denen wahrhaft fabelhafte Preise gezahlt wurden, nur wenig gestiegen. Der gegenwärtige Preis für Koks ist 3 $ für die Nettotonne (907,18 kg), demnach etwas höher als im Vorjahr; die Preise für Erz sind um etwa 15 Cents bis zu 1 Dollar für die Tonne gestiegen. Indessen macht sich seit Schluß des Jahres 1902 eine Abwärtsbewegung der Preise für Eisen- und Stahlerzeugnisse, besonders für Roheisen, bemerkbar, da infolge der geschaffenen Verkehrserleichterungen und der beständig wachsenden Leistungsfähigkeit der Werke die Aufträge besser als vor einigen Monaten erfüllt werden können.

Die oben geschilderten ungünstigen Umstände haben naturgemäß im Berichtsjahr eine Steigerung der Einfuhr und eine Abnahme der Ausfuhr bewirkt. Die Einfuhr, welche die aller früheren Jahre seit 1891 übertraf, stellte sich auf 635 389 t Roheisen, Spiegeleisen und Ferromangan, 111 262 t Eisen- und Stahlschrott, 64 538 t Schienen und 293 947 t Stahlknüppel, Stabeisen, Baueisen usw. Für das Jahr 1903 ist eine starke Verminderung der Einfuhr zu erwarten, während auf eine Hebung der Ausfuhr nicht zu rechnen ist, da der heimische Bedarf die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke noch voll in Anspruch nimmt.

Erzförderungen am Oberen See. Im Berichtsjahr waren im Gebiete des Oberen Sees 123 Erzgruben im Betrieb (i. V. 104),* die sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt verteilen: Marquette 19, Menominee 34, Gogebic 27, Vermilion 5, Mesabi 48. Die größte Zunahme haben die Mesabifelder aufzuweisen, woselbst 17 neue Gruben in Betrieb gesetzt sind. Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Erzverschiffungen auf die verschiedenen Grubenfelder in den letzten 4 Jahren:

Reviere	1899	1900	1901	1902
	metrische Tonnen			
Marquette .	3817122	3512842	3292550	3914658
Menominee	3353869	3313401	3681710	4701564
Gogebic . .	2840590	2921300	2985165	3722100
Vermilion .	1799846	1682313	1814640	2117611
Mesabi . .	6732406	7934188	9148968	13556325
	18543833	19364344	20923033	28012258

* Die Zahlen des Vorjahrs sind in Klammern beigefügt.

Die Verladungen aus den Gruben der United States Steel Corporation stellten sich auf 16 433 265 t oder 58,6 % der gesamten Förderung. Diese Zahl schließt 330 647 t nicht ein, welche von der Corporation aus der der Carnegie Co. gehörigen Grube Pewabic gefördert sind, enthält aber die Förderung der Iron Ridge Grube der Jllinois Steel Company in Wisconsin im Betrage von 6992 t.

Manganerze. Da die Vereinigten Staaten jährlich nur einige wenige Tausend Tonnen Manganerz liefern, — 10 094 t im Jahre 1899, 11 959 t im Jahre 1900 und 12 187 t im Jahre 1901 —, muß dasselbe aus dem Ausland bezogen werden. Die Einfuhr von Manganerz hat daher in den letzten Jahren stark zugenommen. Im Jahre 1897 wurden eingeführt 121 880, 1898 116 725, 1899 191 363, 1900 260 352, 1901 168 374, 1902 239 345 t. Indessen enthalten einige Eisenerze der Vereinigten Staaten noch wechselnde Mengen Mangan, die in die inländische Spiegeleisenerzeugung eingehen. So lieferte Colorado 63 383 t manganhaltiges Erz mit 16 bis 30 % Mangan, der Lake Superior-Distrikt 520 277 t Eisenerz mit 1 bis 10 % Mangan, ferner wurden im Jahre 1901 53 148 t Rückstände der Zinkextraktion aus Franklinit zur Spiegeleisenerzeugung verwendet.

Der Grundpreis für Bessemererz aus den alten Grubenfeldern beträgt gegenwärtig 18,90 ℳ, was 1,05 ℳ höher ist als in den Jahren 1901 und 1902. Als Basis ist hierbei ein Erz angenommen, welches 63 % metallisches Eisen, 0,045 % Phosphor und 10 % Feuchtigkeit enthält. Für ein phosphorhaltiges Erz von normaler Zusammensetzung — 60 % metallisches Eisen und 12 % Feuchtigkeit — zahlt man 15,12 ℳ f. d. Tonne. Die entsprechenden Preise für Mesabi-Erz sind 16,80 ℳ bezw. 13,44 ℳ.

Roheisenerzeugung. Über die Roheisenerzeugung des Jahres 1902, die Erzeugung von Bessemerstahl-Blöcken und -Schienen sowie auch von basischem Martinstahl haben wir bereits Mitteilungen* gebracht, denen wir zur Ergänzung folgende Angaben beifügen. Den Anteil der verschiedenen Roheisensorten an der Gesamterzeugung zeigt die folgende Tabelle:

	1901	1902
	metrische Tonnen	
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	9 750 342	10 559 459
Thomasroheisen	1 472 032	2 071 207
Puddelroheisen	649 685	846 422
Giefsereiroheisen	3 605 497	3 912 896
Roheisen für schmiedbaren Gufs	260 637	316 441
Weifses, halbiert. Roheisen u. a.	89 371	174 838
Spiegeleisen	235 531	171 103
Ferromangan	60 598	45 286
Hochofengufs	8 719	8 776
	16 182 407	18 106 428

* „Stahl und Eisen" 1903 Heft 4 S. 290, Heft 7 S. 479, Heft 10 S. 648.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, entfallen von der Jahreserzeugung 1902 auf Bessemer- und phosphorarmes Roheisen über 58 % (60 %), auf Gießereiroheisen 21,6 % (22,3 %), auf Thomasroheisen über 11 % (9 %), auf Puddelroheisen 4,6 % (4 %), auf Spiegeleisen und Ferromangan 1,19 % (1,8 %) und auf Roheisen für schmiedbaren Guß 1,7 % (1,6 %). Die Erzeugung von weißem, halbiertem und anderem Roheisen machte weniger als 1 % in beiden Jahren aus, während die Erzeugung von Hochofenguß noch nicht $^1/_{10}$ % erreichte.

Hochöfen. Die Gesamtzahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen stellte sich gegen Ende des Jahres 1902 auf 307 gegen 266 am Ende des Jahres 1901 und 232 am Ende des Jahres 1900. Die nachstehende, nach dem verwendeten Brennmaterial geordnete Tabelle gibt die Anzahl der am Schlusse jedes Jahres im Betrieb befindlichen Hochöfen seit 1897.

Brennmaterial	Hochöfen im Betrieb					
	1897	1898	1899	1900	1901	1902
Bituminöse Kohle und Koks	146	152	191	155	188	222
Anthrazit und Anthrazit und Koks .	29	30	68	45	54	52
Holzkohle u. Holzkohle und Koks .	16	20	30	32	24	33
Insgesamt . . .	191	202	289	232	266	307

Außer Betrieb standen am Ende des Jahres 1902 105 Hochöfen, von denen indessen viele nur zeitweilig stillgestellt waren, da die Eigentümer ihren Bedarf an Brennstoff nicht hatten decken können. Am Schlusse des Jahres 1901 feierten 140 Öfen.

Bessemerstahl. Die Gesamterzeugung an Stahlblöcken und Formguß belief sich auf 9 284 577 t gegen 8 852 715 t im Vorjahr, was einem Zuwachs von 431 862 t oder 4,8 % entspricht, während der Zuwachs des Jahres 1901 über das Jahr 1900 2 060 989 t oder über 30 % betragen hatte. Im Berichtsjahr standen keine Clapp-Griffiths-Konverter und nur zwei Robert-Konverteranlagen im Betrieb; außerdem arbeiteten noch fünf Tropenas-Werke (7 i. V.) und ein Bookwalter-Konverter. Sämtliche genannten Kleinbessemerbetriebe beschäftigen sich mit der Herstellung von Formguß. Weder die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken noch die von Bessemerschienen hat im Jahre 1902 mit dem sonstigen Wachstum der Eisen- und Stahlindustrie Schritt gehalten, was dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Lackawanna Iron and Steel Company ihr Bessemerwerk, ihr Schienenwalzwerk und ihren noch übrig gebliebenen Hochofen zu Scranton stillegte, während neue, ausgedehnte Werke für die Lackawanna Steel Company in Buffalo errichtet wurden, die zur Zeit noch nicht vollendet sind. Die neue Konverteranlage dieser Gesellschaft wird 4 Birnen von 10 t Fassung enthalten.

Martinstahl. Die Gesamterzeugung an Blöcken und Formguß betrug im Berichtsjahr 5 778 733 t gegen 4 730 810 t im Vorjahr; sie weist demnach einen Zuwachs von 1 047 923 t oder über 22 % auf. Verglichen mit dem Jahr 1898 zeigt sich ein Zuwachs von 3 512 756 t oder über 155 %. Im Betriebe standen 98 Werke gegen 90 im Vorjahr. Von der Erzeugung des Jahres 1901 wurden 3 676 897 t nach dem basischen und 1 053 913 t nach dem sauren Verfahren hergestellt. Die entsprechenden Ziffern für das Jahr 1902 sind 4 568 478 t und 1 210 255 t. Der Zuwachs an saurem Martinstahl im Jahre 1902 betrug daher 156 342 t oder fast 15 %, während sich die Erzeugung von basischem Stahl um 891 581 t oder 24 % vermehrte. Die gesamte Stahlformguß-Erzeugung, welche in den obigen Zahlen einbegriffen ist, betrug 373 765 t, wovon 114 202 t auf basischem und 259 563 t auf saurem Futter erzeugt wurden. Die Stahlformguß-Erzeugung des Jahres 1901 hatte 306 448 t betragen, davon 209 988 sauren und 96 460 t basischen Ursprungs.

Tiegelstahl. Die Erzeugung des Jahres 1902 stellte sich auf 114 576 t (gegen 100 089 t im Vorjahr), wovon 5034 t auf Stahlformguß entfielen. Etwas über drei Viertel der gesamten Tiegelstahl-Erzeugung wurde in Pennsylvanien hergestellt.

Nach verschiedenen Verfahren wurden im Berichtsjahr ferner hergestellt 8520 t, wovon fast zwei Drittel durch direkten Guß. Im Vorjahr stellte sich die Erzeugung auf 5559 t, während im Jahre 1895 nur 872 t gewonnen wurden.

Gesamte Stahlerzeugung. Der Zuwachs der gesamten Stahlerzeugung in den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1902 1 497 233 t oder 10,9 %. Auf die einzelnen Staaten verteilte sich die Erzeugung wie folgt:

Staaten	Bessemerstahl	Martinstahl	Tiegel- u. a. Stahl	Insgesamt Blöcke und Formguß
Massachusetts, Rhode-Island und Connecticut	—	182 802	2 139	184 941
New York und New Jersey	2 115	94 247	25 837	122 199
Pennsylvanien	4 276 675	4 445 370	90 288	8 812 333
Delaware, Maryland, West-Virginia, Kentucky, Tennessee und Alabama	754 931	256 074	20	1 011 025
Ohio	2 569 263	283 316	127	2 852 706
Indiana und Jllinois	1 466 712	484 138	2 911	1 953 761
Michigan, Wisconsin, Minnesota, Missouri, Colorado und Kalifornien	214 881	82 786	1 775	249 442
	9 284 577	5 778 733	123 097	15 186 407

Von der Erzeugung des Jahres 1902 entfielen auf Stahlformguß 397 190 t gegen 322 651 t im Vorjahr. Der Zuwachs betrug demnach 74 539 t oder über 23 %; gegenüber 1899 hat aber eine Zunahme von 213 180 t oder über 115 % stattgefunden. An der Stahlformguß-Erzeugung waren Pennsylvanien mit 39 % (35 %), Jllinois mit über 25 % (32 %), Ohio mit über 8 % (8 %) und Indiana mit 6 % (4 %) beteiligt.

Schienen. Die Erzeugung von in Bessemerwerken hergestellten Schienen aller Art belief sich auf 2 922 313 t gegen 2 881 653 t im Vorjahr. Obgleich hiermit die größte je dagewesene Schienenerzeugung erreicht wurde, stellte sich der Zuwachs über das Jahr 1901 nur auf 40 661 t oder 1,4 %. Gegenüber dem Jahr 1887, also in einem Zeitraum von 15 Jahren, hat sich die Schienenerzeugung nur um 844 778 t oder 40 % vermehrt, während sich die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken in derselben Zeit um 6 301 567 t oder 211 % gehoben hat. Mit Ausnahme der Lackawannawerke in Scranton waren alle Schienenwalzwerke bis zur vollen Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt, trotzdem blieb das ganze Jahr hindurch das Angebot hinter der Nachfrage zurück. Der oben erwähnten Jahreserzeugung für 1902 sind noch 60 045 t Bessemerschienen zuzurechnen, welche aus gekauften Blöcken oder durch Neuwalzen alter Schienen hergestellt wurden. Hierdurch wird die Gesamterzeugung von Bessemerstahlschienen auf 2 982 358 t gebracht. Diese Schienen — einschließlich der neugewalzten — wurden in 20 Anlagen hergestellt, von denen 6 in Pennsylvanien, 3 in Maryland, 5 in Ohio, 2 in Jllinois und je eine in den Staaten New York, Wisconsin, Colorado und Wyoming liegen.

Die Erzeugung von Martinstahlschienen stellte sich im Jahre 1902 auf 6125 t gegen 2126 t im Vorjahr, bleibt indessen weit hinter der größten Erzeugung zurück, welche auf das Jahr 1881 fiel und den Betrag von 22 875 t erreichte. Die Fabrikation von Martinstahlschienen wird in Pennsylvanien und Alabama betrieben, welcher letztere Staat fünf Sechstel der Gesamterzeugung lieferte. An Schweißeisen-Schienen wurden 6616 t gegen 1758 t im Vorjahr erzeugt. Rechnet man die genannte Produktion von Martin- und Schweißeisen-Schienen der Erzeugung von Bessemerstahlschienen hinzu, so ergibt sich eine Gesamterzeugung von 2 995 100 t (2 920 633 t). Zu dieser großen einheimischen Erzeugung trat noch eine Einfuhr von 64 538 t, welche indessen durch eine Ausfuhr im Betrage von 68 749 t ausgeglichen wurde. Im Gegensatz hierzu wurden im Jahre 1901 324 059 t ausgeführt, während sich die Einfuhr auf nur 1935 t stellte. Das Gewicht der erzeugten Schienen ersieht man aus der folgenden Tabelle:

Art der Schienen	Unter 22,3 kg/m	Zwischen 22,3 u. 42 kg/m	Über 42 kg/m	Insgesamt
Bessemerstahlschienen . .	257 218	2 069 656	655 485	2 982 359
Martinstahlschienen . .	2243	3882	—	6125
Schweifseiserne Schienen . .	6616	—	—	6616

Baueisen. In den Zahlen für die Baueisenerzeugung sind die Mengen der hergestellten Träger, Z-Eisen, T-Eisen, U-Eisen, Winkel u. a. eingeschlossen, dagegen keine Bleche oder Blechträger, welche besonders angeführt sind. Die Erzeugung betrug im Jahre 1902 1 321 131 t gegen 1 029 360 t i. V., es hat demnach eine Vermehrung um 291 771 t oder 28 % stattgefunden. Von den verschiedenen Staaten sind Pennsylvanien mit über 90 %, Ohio mit über 3,7 % und New Jersey mit fast 3 % an der Erzeugung beteiligt.

Walzdraht. Die Walzdrahterzeugung belief sich auf 1 599 482 t gegen 1 387 789 t im Vorjahr, entsprechend einem Zuwachs von 211 693 t. Nur 209 t Walzdraht wurden aus Schweißeisen hergestellt gegenüber 1 599 273 t aus Flußeisen. Den größten Anteil an der Walzdrahtproduktion hat Pennsylvanien, welches allein 517 959 t lieferte.

Drahtnägel. An Drahtnägeln wurden im Berichtsjahre erzeugt 498 123 t gegen 444 673 t im Vorjahr; es hat demnach eine Zunahme von 53 450 t oder über 12 % stattgefunden. Zur Herstellung der Drahtnägel wurde fast nur Flußeisen verwendet, dieselbe erfolgte in 62 Werken gegen 61 im Jahre 1901.

Geschnittene Nägel. Die Erzeugung von geschnittenen Nägeln betrug 74 103 t gegen 69 952 t im Vorjahr, was einem Zuwachs von 4151 t oder fast 6 % entspricht. An der Fabrikation von geschnittenen Nägeln waren 11 Staaten beteiligt.

Grob- und Feinbleche. In den nachstehenden Zahlen sind die zur Fabrikation von geschnittenen Nägeln verwendeten Bleche nicht einbegriffen, ferner nicht die Rohrstreifen; letztere sind in den Zahlen für Stab- und Bandeisen enthalten. Die Erzeugung von Grob- und Feinblechen stellte sich im Jahre 1902 auf 2 708 056 t (i. V. 2 290 496 t), die Zunahme betrug daher 417 560 t oder über 18 %. Die Erzeugung von Schwarzblech zum Verzinnen ist von 404 394 t im Jahre 1901 auf 371 595 t im Jahre 1902 zurückgegangen und hat daher eine Verminderung von 32 799 t oder 8 % erlitten. Von dieser Erzeugung entfielen 48 % auf Pennsylvanien (49 % i. V.).

Glanz- und Mattbleche. Der im Jahre 1890 auf die Einfuhr von Glanz- und Mattblechen gelegte Zoll trat am 1. Juli 1891 in Kraft und rief die amerikanische Weißblechfabrikation ins Leben, deren Entwicklung durch die folgenden Zahlen gekennzeichnet ist:

Jahr	metr. Tonnen	Jahr	metr. Tonnen
1891 . . .	1015	1897 . . .	260704
1892 . . .	19104	1898 . . .	332146
1893 . . .	56065	1899 . . .	366649
1894 . . .	75448	1900 . . .	307508
1895 . . .	115485	1901 . . .	405680
1896 . . .	162928	1902 . . .	371856

Gesamte Walzeisenerzeugung. Unter dieser Bezeichnung sind verstanden: Schienen, Bleche (einschließlich solcher zur Herstellung geschnittener Nägel), Walzdraht, Baueisen, Stab- und Bandeisen, Rohrstreifen, gewalzte Achsen, Laschen, gewalzte Panzerplatten und andere Walzwerkserzeugnisse. Geschmiedete Panzerplatten sind nicht eingerechnet, ebensowenig geschmiedete Achsen und andere Schmiedestücke sowie Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw. An Fertigfabrikaten wurden dargestellt 14167222 t gegen 12546916 t im Vorjahr, was einen Zuwachs von 1620306 t oder fast 13 % ergibt. An der Fabrikation waren in beiden Jahren 26 Staaten beteiligt, an deren Spitze Pennsylvanien mit etwa 55 % (i. V. 56) steht; dann folgen Ohio mit über 14 % (i. V. 12 %), Jllinois mit über 11 % (i. V. 11 %) und Indiana mit 3 % (über 3 %).

Direkte Eisenerzeugung. Im Jahre 1902 wurde kein Eisen mehr direkt aus den Erzen erzeugt, während im Jahre 1901 noch 2347 t Luppen und Rohschienen auf diese Weise dargestellt worden waren. Im Jahre 1900 hatte die Erzeugung noch 4361 t betragen. Alle Erzluppen seit dem Jahre 1897 sind von der Chateaugay Ore and Iron Company Plattsburgh, New York, in ihren Standish Iron Werken hergestellt worden, welche indessen im Jahre 1902 den Betrieb einstellten.

Stahl- und schweißeiserne Schienen im Eisenbahnbetrieb. Die wachsende Verwendung der Stahlschienen im Eisenbahnbetrieb ist durch die folgenden Zahlen gekennzeichnet, welche die Anzahl von Kilometern Geleiselänge angeben, die seit 1880 mit Stahl- bezw. schweißeisernen Schienen belegt worden sind.

Jahr	Stahlschienen km	Schweißeis. Schienen km	Insgesamt km	Anteil der Stahlschien. %
1880	53888	131147	185035	29,1
1885	156821	99989	256810	61,0
1890	267933	65110	333043	80,4
1895	330210	45840	376050	87,8
1900	381542	31022	412564	92,4
1901	394898	30690	425588	92,7

An neuen Geleisen wurden gelegt im Berichtsjahr 9600 km gegen 7850 km im Jahre 1901.

Eisen- und Stahlschiffbau. In dem am 30. Juni 1900 endenden fiskalischen Jahre wurden in den Vereinigten Staaten 90 Stahlschiffe, im Jahre 1901 119 Stahlschiffe und ein Schiff aus Schweißeisen gebaut. Der gesamte Brutto-Registertonnengehalt betrug 196851 t im Jahre 1900 und 262699 t im Jahre 1901. In dem fiskalischen Jahr 1902 wurden 106 Stahlschiffe und ein Eisenschiff erbaut, welche zusammen einen Brutto-Tonnengehalt von 280362 t besaßen. Die für die Kriegsmarine der Vereinigten Staaten erbauten Schiffe sind hierbei nicht eingeschlossen. Von den 107 im Jahre 1902 erbauten Schiffen liefen 49 in den Häfen der großen Seen von Stapel, ihr Rauminhalt stellte sich auf 161930 t. In den ersten 9 Monaten des fiskalischen Jahres 1903 wurden 3 Segelschiffe von 7731 t, 62 Dampfer von 140319 t, im ganzen also 65 Schiffe von 148050 t Rauminhalt fertiggestellt. Die Anzahl der für den Bau von Eisen- und Stahlschiffen ausgerüsteten Werften stellte sich am 1. Januar 1903 auf 72, während 4 weitere Werften im Bau begriffen waren.

Einwanderung. Da der Umfang der Einwanderung für das Eisenhüttenwesen der Vereinigten Staaten eine große Bedeutung hat, so seien auch die diesbezüglichen Zahlen mitgeteilt. Die Zahl der Einwanderer ist im Jahre 1902 um 216716 — nämlich von 522573 bis auf 739289 — gestiegen. Besonders ist die Einwanderung aus Italien und Österreich-Ungarn gewachsen, welche beide Länder 386928 Köpfe, demnach mehr als die Hälfte der ganzen Einwanderung, lieferten. An dritter Stelle steht Rußland mit 123882 Köpfen.

Im folgenden seien noch einmal die Hauptzahlen des amerikanischen Eisenhandels zusammengestellt:

	Erzeugung in Tonnen 1901	1902
Roheisen	16132408	18106448
Davon Spiegeleisen und Ferromangan	296124	216389
Baueisen	1029360	1321131
Walzdraht	1387789	1599482
Grob- und Feinbleche, ausschliefslich der zur Fabrikation von geschnittenen Nägeln verwendeten . .	2290496	2708056
Geschnittene Nägel . . .	69952	74103
Drahtstifte	444673	498123
Stab- und Bandeisen, Rohrstreifen, gewalzte Achsen, Panzerplatten usw.	4848686	5469351
Walzeisen, einschl. der geschnittenen Nägel und ausschl. der Schienen . .	9626283	11172122
Walzeisen insgesamt, einschliefslich der Schienen und geschnittenen Nägel	12546916	14167222
Bessemerstahlschienen . .	2916749	2982358
Martinstahlschienen . . .	2126	6125
Schienen aus Schweifseisen	1758	6616
Schienen insgesamt . . .	2920633	2995100
Bessemerstahl	8852715	9284577
Martinstahl	4730810	5778733
Tiegelstahl	100089	114576
Zementstahl	5559	8520
Stahl insgesamt	13689173	15186406
Martinstahlformgufs . . .	306448	373765
Stahlformgufs insgesamt .	322651	397190
Glanz- und Mattbleche . .	405680	371856
Eisenerz insgesamt	29349679	—
Kohle insgesamt	266063654	—
Koks	19772789	—
Pennsylvanischer Anthrazit	61206441	—

Wert der Einfuhr an Eisen und Stahl	ℳ	85 659 063	174 169 069
Wert der Ausfuhr an Eisen und Stahl	ℳ	430 645 215	411 146 551
Einfuhr von Eisenerz	t	982 421	1 184 118
Einfuhr von Kohle	t	1 950 972	2 592 203
Ausfuhr von Kohle	t	7 501 527	6 224 977
Neue Geleislänge	km	7 850	9 600
Einwanderer		522 573	739 289

United States Steel Corporation.

Zum Schluß dürfte noch die folgende Tabelle von Interesse sein, die den Anteil der United States Steel Corporation* an der Eisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1901 darstellt:

	U. S. S. C. t	Unabhängige Gesellschaften t	Ins-gesamt t	Anteil der U. S. S. C. %
Verladung von Eisenerz am Oberen See	12 895 288	8 023 376	20 918 664	61,6
Gesamte Erzförderung	12 895 288	16 454 390	29 349 678	43,9
Bessemer- und Thomasroheisen	6 564 221	4 658 153	11 222 374	58,5
Spiegeleisen und Ferromangan	193 533	102 592	296 125	65,4
Puddel-, Giefserei- und anderes Roheisen	155 098	4 458 812	4 613 910	3,4
Gesamte Roheisenerzeugung, einschliefslich Spiegeleisen und Ferromangan	6 912 852	9 219 556	16 132 408	42,9
Blöcke und Formgufs aus Bessemerstahl	6 211 405	2 641 309	8 852 714	70,2
Blöcke und Formgufs aus Martinstahl	2 790 948	1 939 862	4 730 810	59,0
Gesamterzeugung von Bessemer- und Martinstahl	9 002 353	4 581 171	13 583 524	66,3
Bessemerstahlschienen	1 746 581	1 170 168	2 916 749	59,9
Baueisen	639 809	389 552	1 029 361	62,2
Grob- und Feinbleche, einschliefslich der Schwarzbleche zum Verzinnen	1 480 207	810 288	2 290 495	64,6
Walzdraht	1 076 817	310 972	1 387 789	77,6
Alle anderen Erzeugnisse, einschliefslich Stabeisen, Rohrstreifen, geschnittene Nägel, Martinstahlschienen und Schweifseisenschienen	1 345 583	3 576 939	4 922 522	27,3
Gesamtmenge der Walzwerkserzeugnisse	6 288 997	6 257 919	12 546 916	50,1
Drahtnägel	292 415	152 259	444 674	65,8

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 18 S. 1020.

Über die durch das Hängen der Gichten veranlafsten Hochofenexplosionen.*

I.

Auf dem Eisenhüttentage vom 10. Mai d. J. erklärte Direktor Schilling die beim Hängen der Hochöfen entstehenden Explosionen als Wirkung der Reaktion $CO_2 + C = 2\,CO$, indem durch das Sichsetzen des Ofens aus den Ofengasen ausgeschiedener Kohlenstoff in tiefere Ofenregionen fällt, wo eine solche Temperatur herrscht, daß der feine Kohlenstoff nach inniger Mischung mit den dortigen heißen Gasen Kohlensäure zerlegt unter Bildung von 2 Vol. CO aus einem Vol. CO_2. Hiernach sollte man annehmen, daß die Reaktion $CO_2 + C = 2\,CO$ bei regelrechtem Ofengange nicht stattfände; dem ist aber nicht so. Wie die plötzliche Abnahme des Kohlensäuregehalts und Anreicherung des Kohlenstoffgehalts der Hochofengase in und oberhalb der Reduktionszone häufig anzeigt, vermag der Kohlenstoff der Koks, welche beim Niederrücken mehr oder minder der Einwirkung des aufsteigenden heißen Gasstromes ausgesetzt sind, einen Teil der Kohlensäure, die sich bei der Reduktion der Erze durch Kohlenoxyd bereits gebildet hat, wieder zu Kohlenoxyd zu reduzieren.* Je heißer der Gasstrom ist, desto schneller und kräftiger tritt diese Reduktion der Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd oder, wie man den Vorgang auch sonst bezeichnet, diese Verbrennung des Kohlenstoffs durch Kohlensäure zu Kohlenoxyd in die Erscheinung, — aber stets ohne Explosionen. Innerhalb der Rast und des Kohlensacks, wo das Hängen der Gichten geschieht, geht die Reaktion $CO_2 + C = 2\,CO$ nicht so direkt vor sich, wie Direktor Schilling annimmt. Bei einer Temperatur von über 1000° C. beginnt die Dissociation der Kohlensäure, d. h. sie zerfällt in Kohlenoxyd und Sauerstoff; schon nahe bei 1000° C. hört die Kohlensäurebildung auf, wie Versuche von Ledebur und Ernst überzeugend nachgewiesen haben. Dieses Zerfallen der Kohlen-

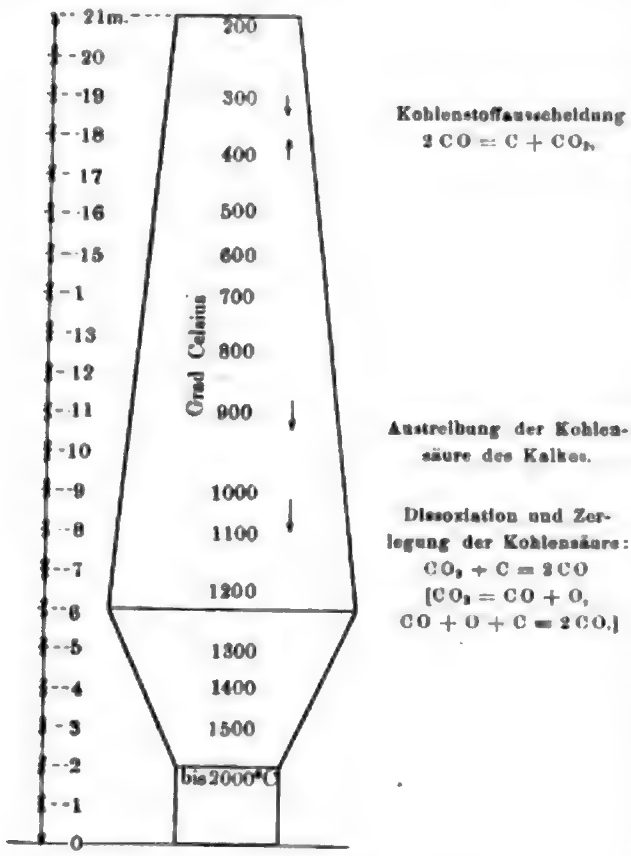
* Die nachstehenden Ausführungen waren schon geschrieben, bevor die Osannsche Arbeit in Heft 13 von „Stahl und Eisen" veröffentlicht wurde. *D. V.*

* Vergl. Ledebur, Eisenhüttenkunde III. Auflage, S. 530, 534, 538.

säure wird nicht zum wenigsten gefördert, wenn das frei werdende Atom Sauerstoff Gelegenheit findet, ein zweites Atom Kohlenstoff zu verbrennen.*

Die nachstehende Skizze möge die Temperaturverhältnisse und kennzeichnenden chemischen Vorgänge in den einzelnen Höhenlagen des Hochofens zur Erleichterung der Übersicht näher veranschaulichen.

Den besten Beweis für die Unmöglichkeit der Schillingschen Theorie bietet der Anthrazithochofenbetrieb. Infolge des Zerspringens der Anthrazite in der Hitze im Hochofen selbst ist der ganze Ofen von der Gicht bis zum Gestell



mit feinem Anthrazitpulver ganz durchsetzt, selbst vor den Formen zeigt sich beim Windabstellen der feine Kohlenstoff. Nach Schilling wäre hier also der beste Nährboden für Explosionen, man müßte aus den Explosionen gar nicht herauskommen, aber Explosionen treten trotz des vielen feinen Kohlenstoffs verhältnismäßig nicht mehr wie beim Kokshochofenbetriebe ein; das Anthrazitpulver gibt nur mehr Anlaß zu Versetzungen sowie zum Ersticken des Hochofens.

Was nun die zweite Erklärung von Direktor Osann anbelangt, daß, wie beim Niedergehen der Firsten in den Abbauen des Kohlenbergbaues, so auch in ähnlicher Weise beim Hängen der Gichten durch das Einstürzen des Gewölbes und das plötzliche Niederfallen der Beschickung eine derartige Erschütterung des ganzen Ofens entsteht, daß Koks und Erz aus der Gicht geschleudert werden können, so halte ich diesen Weg für richtiger zur Lösung der Explosionsfrage.

Allerdings genügt meines Erachtens der alleinige Hinweis auf die starke Erschütterung und Kompression usw. nicht zur Erklärung aller Hochofenexplosionen, sonst müßte z. B. der Satz Geltung haben: Je höher der Ansatz unter sonst gleichen Verhältnissen liegt, d. h. je mehr der Ofen fällt, desto größer ist die Eruption. Aber nicht immer trifft dies zu. Manchmal setzt sich ein und derselbe Ofen auf fünf und mehr Chargen tief, ohne zu „spucken", wohingegen ein andermal schon bei einem geringeren Satz ein ungemein starker Koks- und Erzregen aus der Gicht erfolgt. Es muß also die durch das Niederfallen der Beschickung hervorgerufene Kompression allein nicht maßgebend sein, sondern noch ein zweites Moment hinzukommen.

Ich denke mir diese Erscheinung in der Weise, daß die Gase, wenn sie nach dem Sichsetzen des Ofens sofort freien und leichten Abzug durch die Beschickungssäule in ihrer ganzen Breite finden, zugleich sofort Gelegenheit erhalten, sich schon auf diesem Durchgangswege mehr oder minder auszudehnen, so daß ihre Kompression sich verringert und unter der Gicht nur noch eine kleinere Ausdehnungswirkung eintritt, die sich dann z. B. etwa bei den Gasreinigern durch Heben der Explosionsklappen bezw. Herauswerfen des Wassers aus der Tasse usw. bemerkbar macht. Wenn aber die durch Einstürzen des Gewölbes und Niedergehen der Beschickung zusammengepreßten Gase einen schmalen Weg durch die dichte Beschickungssäule vorfinden, so behalten sie nicht nur die erhaltene Kompression bei, sondern diese kann sogar noch erhöht werden. Sobald sie nun mehr nach oben durchgepreßt und die noch anstehenden Beschickungsmassen kleiner geworden sind und weniger Druck ausüben und zwar derart, daß sie sich der Pressung des Gases nicht mehr widersetzen können, dann nutzt das bisher zusammengepreßte Gas die Gelegenheit selbstredend aus und bricht sich mit Gewalt Bahn durch die noch vorhandene Beschickung, — die oberen Chargen werden dabei gehoben, und indem nun das zusammengepreßte Gas auf den Hohlraum unter der Gicht stößt, dehnt es sich dort plötzlich und mit ganzer Kraft aus, den geringen Widerstand des Gichtverschlusses mit Leichtigkeit überwindend, das Gas entströmt aus der gewaltsam geöffneten Gicht, die gehobenen Koks- und Erzbrocken werden herausgeschleudert; sofort beim Austritt aus der Gicht entzünden sich die heißen Gase, und wenn schon bei gewöhnlicher Pressung heißes Gas aus der geöffneten Gicht mit meterhoher Flamme — je höher der Druck, desto größer die Flamme — und unter lautem Gebrüll

* Vergl. Ledebur, Eisenhüttenkunde III. Aufl. S. 45.

brennt, so wird bei einem solch gewaltsamen Gasaustritt das Geräusch um so knatterartiger und explosionsähnlicher, als das Entweichen der zusammengepreßten Gase aus der Beschickung nicht gleichmäßig, sondern mehr oder weniger stoßartig erfolgt.

Hier haben wir auch die Erklärung dafür, daß in neuerer Zeit so viele schwere Hochofenunfälle durch Hängen der Gichten hervorgerufen worden sind — Unfälle, die in früheren Jahren gar nicht möglich waren, weil damals vorwiegend stückige Erze, welche die beim Einstürzen eines Hängegewölbes zusammengepreßten Gase leicht über den ganzen Ofenquerschnitt hindurchließen, verwendet wurden, während heute die feinen Erze wie Purpleore, Spate, Brauneisenstein und selbst Magnete den Hauptbestandteil manchen Möllers bilden.

Die Einwände Schillings gegen die Osannschen Ausführungen halte ich weiterhin nicht für stichhaltig. Zwar bleibt es richtig, daß in der Zeiteinheit beim gewöhnlichen Betriebe oft mehr Gase durch die Beschickung gehen, als in dem Hohlraum unter dem Gewölbe sich befinden, aber auf die Gasmenge kommt es eben weniger an. Der Schwerpunkt liegt darin, daß bei gewöhnlichem Ofengange alle Gase stets unter gleichmäßigem Druck sich befinden, während nach dem plötzlichen Niedergehen des Ofens die Hohlraumgase unter starkem Druck durch die Beschickung gepreßt werden, bis sie unterhalb der Gicht auf einen Raum mit Gasen von geringerem Druck stoßen und dort sich plötzlich und mehr oder minder gewaltsam ausdehnen.

Der andere Einwurf, daß bei der Annahme, daß die Beschickung wie ein Kolben niedergeht und die Gase weder nach unten noch nach oben entweichen können, der obere Schachtteil sich mit dem Inhalt auf den unteren setzen würde — dieser setzt doch voraus, daß die Ansätze 1. gleichmäßig an der Peripherie des Ofens verteilt sind, 2. daß sie in derselben Höhe liegen, 3. daß sie gleich groß sind, 4. daß sie zu gleicher Zeit und gleichmäßig gelöst werden und 5. daß das Ofenmauerwerk gleichmäßig schwach ist. Nur wenn alles dies zusammentrifft, würde sich der obere Schachtteil auf den unteren setzen.

Hierin liegt der Grund, weshalb dies gleichsam unmöglich ist, weshalb in den meisten Fällen die Gase nach dem Heruntergehen des Ofens einen Weg nach oben durch die Beschickung frei zum Durchzug vorfinden müssen, und weshalb nur in seltenen Fällen — wenn nämlich die Gase mehr einen Weg an der Ofenwand benutzen, und zugleich das Mauerwerk an einem Punkte zu schwach ist, um den Gasdruck auszuhalten — solche Zerstörungen des Ofenschachtes erfolgen können, wie sie einzelne Hochofenunfälle der letzten Zeit aufweisen.

Hamm i. W. *Oskar Simmersbach.*

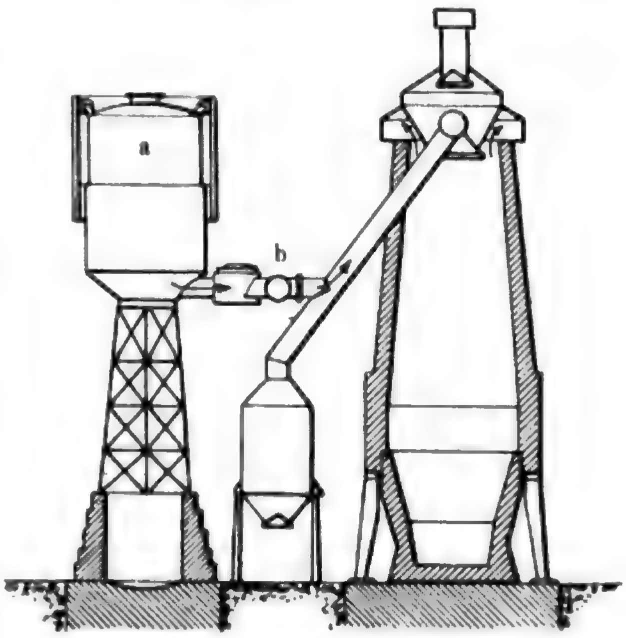
II.

Der Niedergang der Beschickung infolge Hängens vollzieht sich, wie bekannt, nicht selten mit großer Heftigkeit, vorzugsweise aber bei sehr dichter Lagerung der Materialien, wie solche bei Verwendung feinen Erzes und mürben, gestübbereichen Brennstoffs vorhanden zu sein pflegt. Dabei wird der etwa aufsteigende Gasstrom momentan unterbrochen; die in die Tiefe stürzende Schmelzsäule preßt ihn ins Ofeninnere zurück und läßt über sich einen gasverdünnten Raum entstehen, in welchen unter Umständen atmosphärische Luft gesogen werden kann. Denn einerseits vermag bei großen Widerständen in den Ableitungen das darin befindliche Gas nicht rasch genug in den Ofen zurückzutreten, um die im Innern desselben hervorgerufene Leere zu erfüllen, anderseits setzt die plötzliche Zurückströmung einer größeren Menge Gases wegen der dabei eintretenden Verdünnung in den Leitungen derartig dichte Gicht- und Gasleitungsverschlüsse voraus, wie sie in der Praxis nicht anzutreffen sind. Es wird sich also ein explosives Gemisch bilden können, das je nach der Größe des leeren Ofenraums und je nach dem Grade des erreichten Mischungsverhältnisses zwischen Gas und Luft mit mehr oder minder großer Gewalt zur Entladung kommt, sei es durch die strahlende Hitze der bloßgelegten glühenden Ofenwand, sei es durch emporgeschleuderte, hocherhitzte Beschickungsteilchen aus dem Ofeninnern. Da durch die Erschütterung beim Absturz der Beschickung oft auch eine große Menge des feinen pyrophorischen Kohlenstaubes aufgewirbelt wird, ist es nicht ausgeschlossen, daß er dank der ihm eigentümlichen Leichtentzündlichkeit explosiv mit verbrennt und die Wirkung verstärken hilft, ja in Fällen, wo ein Gaszutritt nicht denkbar ist, einzig und allein in Berührung mit Luft eine heftige Reaktion verursachen kann. — Während eines längeren Hängens der Beschickung wird freilich auch schon vor dem Niedergehen der Massen sich unter der Glocke ein explosives Gemisch sammeln können, und zwar insofern, als mit dem Nachlassen des Gasstroms auf der Gicht der Druck unter der Glocke ein geringerer wird. Es wird also unter Umständen durch die stets vorhandenen Undichtigkeiten Luft in den Ofen dringen und sich mit den noch spärlich aufsteigenden Gasen nach und nach auf dem Wege der Diffusion innig vermischen. Daß sich dabei ein solches Gemisch bisweilen auch bis zu einer Tiefe in die Beschickung selbst hinein erstrecken kann, wird nicht ganz von der Hand zu weisen sein, berücksichtigt man, daß die Entzündungstemperatur von Kohlenoxyd mit Luft über 600° C. liegt. Das Auswerfen von Beschickungsteilen wird daher in solchem Fall, sobald es zur Explosion kommt, nicht fehlen können. Aber auch

für den Fall, daß das explosive Gemisch sich erst im Moment des Niedergehens bildet, erklärt sich das Herausschleudern von Materialien in ungezwungener Weise. Durch die plötzliche große Expansion der Gase wird im Moment der Explosion notwendigerweise auch ein momentaner kräftiger Druck auf die Beschickung und das in ihr eingeschlossene Gas ausgeübt. Es wird also innerhalb der obersten Schichten der Ofenfüllung zu einer Gaskompression kommen, deren Stärke im direkten Verhältnis zur Gewalt der Explosion stehen dürfte. Die Wiederausdehnung wird mit nicht viel geringerer Heftigkeit ihren Verlauf nehmen. Daß dabei größere Mengen Beschickungsmaterial aus dem Ofen herausgerissen werden können, will wohl einleuchten. Nach dieser Auseinandersetzung wäre somit der Zutritt von Luft in das Ofeninnere beim Hängen oder Niedergehen der Gichten im wesentlichen schuld an der Entstehung der Explosionen. Diese Auffassung dürfte insofern etwas für sich haben, als damit die oft außerordentliche Gewalt derselben verständlicher würde.

Entspricht diese Darlegung den wirklichen Vorgängen mehr, so dürfte sich auch die Explosionsgefahr bis zu einem Grade mindern lassen. Daß dieselbe durch rechtzeitiges Schließen der Gasventile und Öffnen der Gicht schon erheblich eingeschränkt wird, ist bekannt. Weil nun aber die Ventile im allgemeinen doch wohl schlecht schließen, auch mitunter, wie z. B. in Amerika, ganz fehlen, endlich obige Manipulation häufig versäumt werden kann, käme es darauf an, dafür zu sorgen, daß während des Hängens der Beschickung Gas unter der Glocke sich befindet und beim Niedergehen der Gichten in der erforderlichen Menge schnell genug zuströmt. Bei einem alleinstehenden Ofen würde dies natürlich seine Schwierigkeiten haben und einen immer betriebsfähigen Generator notwendig machen. Bei zwei oder mehreren miteinander verbundenen Öfen könnte jedoch der Zweck leicht erreicht werden und zwar in folgender Weise:

In möglichster Nähe jedes Ofens werden ein oder mehrere Behälter von entsprechendem



a = Gasreservoir. b = Verbindung nach den übrigen Behältern.

Fassungsvermögen nach Art der Gasometer an die Gasableitung angeschlossen (s. die Abbildung). Sämtliche Behälter kommunizieren miteinander. Tritt also in einem der Öfen ein Hängen der Gichten ein, so wird der Gasdruck unter der Glocke normal erhalten und beim Fallen der Beschickung die erforderliche Gasmenge dem Ofen zugeführt.

Adalbert Nath-Berlin.

Herstellung von poren- und lunkerfreiem Graugufs, Stahlgufs und Schmiedestücken durch Anwendung von Thermit.*

M. H.! Vor einer Reihe von Jahren hielt Hr. Dr. Hans Goldschmidt in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute einen gröfseren Experimentalvortrag über Thermit und seine Eigenschaften. Ich darf daher voraussetzen, dafs die Mehrzahl der Anwesenden über dieses Thema orientiert ist, und kann mich darauf beschränken, heute nur in ganz kurzen Zügen dasjenige nochmals zusammenzufassen, dessen Erwähnung unbedingt notwendig erscheinen mufs, um auch dem nicht Eingeweihten das Verständnis für den Gegenstand des heutigen Vortrages zu ermöglichen.

Wir verdanken Hrn. Dr. Hans Goldschmidt die Entdeckung, dafs Thermit — eine Mischung, im wesentlichen bestehend aus fein verteiltem Aluminium und Eisenoxyd — in sich selbst weiter brennt, wenn es an einem Punkte angezündet worden ist. Hieran anschliefsend ist dann, hauptsächlich durch Hrn. Dr. Hans Goldschmidt,

* Vortrag des Oberingenieurs W. Mathesius von der Firma Th. Goldschmidt, Chemische Fabrik und Zinnhütte, Essen-Ruhr, gehalten in der Eisenhütte Düsseldorf am 25. April 1908.

in einer grofsen Reihe von ferneren Entdeckungen und Erfindungen das Anwendungsgebiet des Thermits in dem hohen Mafse ausgestaltet worden, dafs ein besonderer Zweig der chemischen Wissenschaft entstanden ist, der den allgemein anerkannten Namen „Aluminothermie“ erhalten hat.

Thermit besitzt folgende Eigenschaften: Es entwickelt erstens bei seiner Verbrennung eine hohe Reaktionstemperatur; es findet zweitens bei der Reaktion die Ausscheidung desjenigen Metalles statt, dessen Metall-Sauerstoffverbindung mit Aluminium gemischt worden ist. Drittens verbrennt das Aluminium zu Aluminium-Oxyd und dieses wird in geschmolzenem Zustande als Corund abgeschieden.

Die für uns heute wichtigste Eigenschaft des Thermits ist aber die, dafs dasselbe brennt, ohne dafs eine Zuführung von Gasen erforderlich ist und ohne dafs eine Bildung von gasförmigen Produkten bei der Reaktion eintritt. Diese Eigenschaft erst ermöglicht diejenigen Anwendungen, mit welchen sich der heutige Vortrag zu beschäftigen hat.

Als ich im Oktober 1901 an die Firma Th. Goldschmidt, deren Oberingenieur ich gegenwärtig zu sein die Ehre habe, mit der Anregung herantrat, Versuche in der Richtung zu machen, welche unter steter Mitwirkung von Hrn. Dr. Hans Goldschmidt zu dem heute erreichten Ziele geführt haben, erklärten die Inhaber der Firma, dafs der Gedanke, Thermit in dieser Weise anzuwenden, ihnen vollkommen neu sei. Wir sind zu unserer grofsen Überraschung gestern darüber belehrt worden, dafs dies ein Irrtum war, denn tatsächlich ist etwa ein Jahr früher Herr Direktor Jakobi von der Gutehoffnungshütte einer besonderen Form der nachher zu behandelnden Anwendungsarten, nämlich der Anwendung von Thermit in Büchsen zur Beseitigung der Lunker in Stahlformgufsstücken, versuchsweise näher getreten; er hat hiervon einem Beamten unseres Werkes Mitteilung gemacht, der dasselbe kurz darauf verlassen hat und verabsäumte, unserer Firma von dieser Anregung Kenntnis zu geben. Hr. Direktor Jakobi hat mit seinem Versuche keinen Erfolg gehabt, wahrscheinlich wohl, weil damals nicht Thermit von geeigneter Qualität für denselben verwendet wurde. Auch er hat deshalb diese Sache nicht weiter verfolgt. Wenn wir nun in der Entwicklung dieses Gedankens glücklicher gewesen sind, so hat dazu nicht wenig beigetragen, dafs wir von hervorragenden rheinisch-westfälischen Eisenwerken in entgegenkommendster Weise in unseren Bemühungen unterstützt worden sind. Wir haben in dieser Beziehung besonderen Dank abzustatten der Direktion des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins und deren Betriebsleitern, den HH. Dr. Lange, Stöckmann und Jäger; ferner der Direktion der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Union, Essen a. d. Ruhr, und deren Betriebsleiter der Giefserei, Hrn. Ingenieur Schömann.

Nach dieser Abschweifung auf das persönliche Gebiet gestatten Sie mir wieder zum Thema zurückzukehren. Thermit wirkt auf Metallbäder in dreierlei Art: 1. Es werden die durch die Reaktion erzeugten Metalle in statu nascendi dem Bade zulegiert, 2. die Reaktionswärme des Thermits wird auf das Bad übertragen, 3. es findet bei geeigneter Anwendung eine kräftige Durchmischung des Metallbades statt.

Diese Anwendungsarten des Thermits besitzen in allen Fällen das Gemeinsame, dafs Thermit in eine Blechbüchse eingeschlossen innerhalb des Metallbades, also unter der Oberfläche desselben, zur Reaktion gebracht wird. Die Büchsen werden je nach dem Verwendungszweck in verschiedener Form und Gröfse angewendet. Ich habe hier eine Kollektion derselben zur Anschauung ausgestellt und gehe nunmehr zur Beschreibung der Anwendung des Thermits in den drei hauptsächlichsten Anwendungsformen, nämlich für Gufseisen, für Stahlformgufs und für Schmiedeblöcke, über.

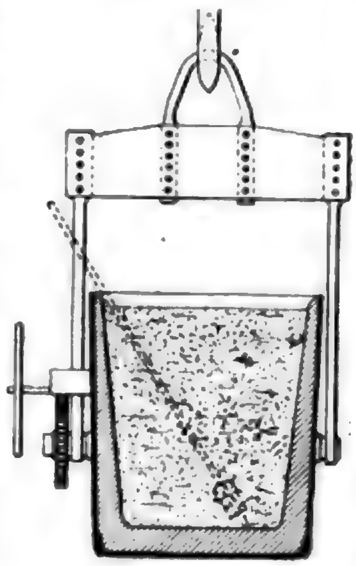


Abbildung 1.

Für **Gufseisen** verwenden wir Titanthermit, d. h. ein Thermit, welches aufser Aluminium und Eisenoxyd auch Titanoxyd enthält, zu dem Zwecke, dem Metallbade eine gewisse Menge Titan zuzuführen. Es treten bei dieser Anwendungsart alle drei obengenannten Wirkungen ein. Die Arbeitsweise ist auf einer der ausgehängten Zeichnungen (Abbildung 1) veranschaulicht. Sie besteht darin, dafs man eine Büchse der Art, wie Sie sie hier sehen, mittels Draht sicher an einem eisernen Stab befestigt, der durch das zentrale Loch der Büchse, dasselbe gut ausfüllend, hindurchgeführt worden ist. Der Stab mufs ziemlich rostfrei und trocken sein. Büchse und Stab werden gut handwarm vorgewärmt und dann von einem Arbeiter, dessen Hände zum Schutz gegen die strahlende Wärme der Metallbadoberfläche mit Handschuhen bekleidet sind, in das Metallbad hineingestofsen und während der Dauer der Reaktion möglichst bewegungslos und ruhig darin festgehalten. Die Reaktion beginnt nach dem Eintauchen sofort und dauert bei ordnungsmäfsigem Verlauf ungefähr 1 bis $1^1/_2$ Minuten. Während

derselben tritt ein äufserst kräftiges Aufwallen des Bades ein, so dafs dasselbe durch die Reaktion so innig vermischt wird, wie dies durch andere Mittel nicht erreicht werden kann. Durch diese Durchmischung bewirkt das Verfahren bereits eine wesentliche Verbesserung des Gufseisens. Es ist dies ohne weiteres verständlich, wenn man sich erinnert, dafs Gufseisen im Kupolofen wenige Minuten früher, als es vergossen wird, aus drei bis vier verschiedenen Sorten Eisen erschmolzen wird. Diese verschiedenen Eisen haben weder Zeit noch eine besondere Veranlassung, sich innig miteinander zu vermischen. Die einzigen Mischoperationen, welchen dieselben unterworfen werden, bestehen darin, dafs das Eisen aus dem Kupolofen in einem Strahl in die Giefspfanne läuft und dafs es ebenfalls im Strahl aus der Giefspfanne in die Form gegossen wird. Diese beiden, ohne besondere Energieanwendung stattfindenden Durchmischungen genügen indessen bei weitem nicht, um eine naturgemäfs schwer bewegliche Flüssigkeit von dem hohen spezifischen Gewicht 7 bis 7,5 bis zu einer grofsen Gleichförmigkeit zu durchmischen. Die Wirkung der Durchmischung mittels Thermit zeigt sich dem sachverständigen Auge sofort nach der Reaktion. Bei Gufseisen der gewöhnlichen normalen Beschaffenheit ist der aus der Pfanne fliefsende Strahl undurchsichtig, während derselbe bei einem Eisen, welches der Thermitreaktion unterworfen worden ist, eine klare durchsichtige Beschaffenheit erlangt hat, etwa wie guter Tiegelgufsstahl. Diese Wirkung zeigt sich auch in dem Bruch; derselbe wird feinkörniger, das Eisen ist vollkommen dicht und es besitzt eine hervorragende Politurfähigkeit, weil die sonst häufig störend in Erscheinung tretenden Graphitblättchen so klein geworden sind, dafs sie eine merkliche Einwirkung auf das Auge nicht mehr ausüben können. Wenn bei der Ausführung der Operation mit nicht zu kleinen Quantitäten gearbeitet wird, so ist der durch die Reaktion eintretende Temperaturgewinn wesentlich gröfser als der gleichzeitig eintretende unvermeidliche Verlust durch Wärmeausstrahlung. Die Temperaturerhöhung ist unverkennbar erheblich, sobald die Reaktion in Pfannen von mindestens 1000 kg Inhalt ausgeführt wird. Durch dieselbe, sowie durch Reduktion der im Bade gelösten Oxydule wird eine wesentliche Erhöhung der Dünnflüssigkeit des Bades bewirkt. Durch die Reaktion wird endlich dem Gufseisen eine gewisse Menge Titan hinzugefügt. Es ist bekannt, dafs Titan die Eigentümlichkeit besitzt, bei der Temperatur flüssigen Gufseisens Stickstoff binden zu können; es bilden sich die bekannten kleinen roten Kristalle, die aus Cyanstickstofftitan bestehen und jedem Hochofenmann bekannt sind, weil sie in Hochofensauen besonders reichlich und schon dem blofsen Auge erkenntlich auftreten. Ob das Gufseisen durch die Hinzufügung von Titan oder die mechanische Einwirkung der Reaktion von den in ihm gelösten Gasen befreit wird, lasse ich dahingestellt. Tatsache ist, dafs dasselbe durch die Reaktion vollständig gasfrei gemacht wird. Eine vorher unruhige „spratzende" Badoberfläche erscheint nach der Reaktion in der Pfanne vollkommen ruhig. Man kann sich leicht von der vollkommenen Gasfreiheit des Metalls überzeugen, wenn man zum Vergleich vor und nach der Reaktion aus derselben Pfanne Herdgufsplatten giefst und diese nachher hobeln läfst; die vor der Reaktion gegossenen Platten werden stets eine mehr oder minder poröse Oberfläche haben, während die nach der Reaktion gegossenen bei richtiger Ausführung derselben vollkommen dicht sind. Es ist selbstverständlich, dafs man derartige Probeversuche nicht mit Herdplatten ausführen darf, die in gewöhnlicher Weise in nassem Sande gegossen sind, weil die durch den Eintritt von Wasserdämpfen in das Gufseisen hervorgerufenen Blasen durch das Verfahren nicht beseitigt werden können. Es ist vielmehr für die Erzielung beweiskräftiger Vergleichsresultate erforderlich, dafs man die hierzu bestimmten Herdplattenformen am Tage vorher in dafür passenden Formkasten herrichten läfst, dieselben schwärzt und dann über Nacht im Trockenofen vollständig trocknen läfst. Auch bei dieser sorgfältigen Vorbereitung der Form wird normales Gufseisen stets noch eine blasige Oberfläche zeigen, während das durch die Reaktion von Gasen befreite Gufseisen dicht ist.

Die Hinzufügung von Titan gibt nun aber dem Eisen die Fähigkeit, Stickstoff zu binden, mit welchem dasselbe während der Formgebung in Berührung kommt. Auch hiervon kann man sich leicht durch einen einfachen Versuch überzeugen. Es ist bekannt, dafs es fast unmöglich ist, Kastengufsplatten mit ebener Oberfläche herzustellen, welche vollkommen frei von Blasen ist, selbst wenn man sehr viele Steigetrichter im Oberkasten der Form anbringt. Die Erklärung für diese bekannte Tatsache kennt jeder Giefsereifachmann. Sie ist darin zu suchen, dafs das die Formen füllende flüssige Gufseisen nicht imstande ist, alle Luftblasen, welche sich an der Unterfläche des Oberkastens verhalten, vollkommen zu verdrängen. Besitzt nun das Gufseisen einen geringen Titangehalt, so ist dasselbe imstande, den Stickstoff aus diesen Luftblasen in Form von Cyantitan zu binden.

Der Sauerstoff bildet Eisenoxydul, welches vom flüssigen Gufseisen gelöst wird, ohne dafs in der jetzt schon niedrigeren Temperatur zwischen dem Eisenoxydul und dem im Gufseisen gelösten Kohlenstoff eine nochmalige Reaktion eintritt. Wir haben durch sehr zahlreiche Betriebsbeobachtungen tatsächlich festgestellt, dafs Gufs-

stücke der geschilderten Art auf diesem einfachen Wege vollkommen porenfrei gegossen werden können.

Durch die Reaktion werden die Festigkeitseigenschaften des Gufseisens an und für sich nur wenig erhöht, man ist aber mit Hilfe derselben leicht imstande, härteres oder weicheres Gufseisen zu erzielen, wenn man vor dem Einlaufen des Eisens in die Pfanne eine gewisse Menge Ferromangan oder Ferrosilicium in klein geschlagenem Zustande hineinlegt; diese Zusätze werden durch das aus dem Kupolofen einströmende Gufseisen leicht gelöst und sie werden dann durch die nachfolgende Titanthermit-Reaktion gleichmäfsig im ganzen Bade verteilt. Man kann in derselben Weise auch andere Metalle, z. B. Nickel, dem Gufseisen hinzufügen. Bei gröfseren Quantitäten verfahren wir allerdings lieber so, das Nickelmetall in einem besonderen Gefäfs auf dem Wege der Thermitreaktion darzustellen, dann die gesamte flüssige Schmelze in die bereits mit Gufseisen gefüllte Pfanne zu giefsen und den Inhalt derselben durch eine Titanthermit-Reaktion innig zu mischen.

Die Menge des anzuwendenden Titanthermits haben wir durch Versuche festgestellt auf $^1/_4$ bis $^1/_8$ % vom Gufseisen. Man verwendet den höheren Prozentsatz bei wertvolleren Gufsstücken und bei der Ausführung der Reaktion mit kleineren Mengen. Der Preis des Gufseisens erhöht sich durch die Anwendung um 3 bis 6 ℳ für 1000 kg. Den Gegenwert für diese Preiserhöhung erblicken wir erstens in der Qualitätserhöhung des Gufseisens (Gleichförmigkeit und grofse Dünnflüssigkeit), zweitens in der wesentlich gröfseren Sicherheit in der Vermeidung von Fehlgufsstellen. Ich kann aus unserer Praxis Beispiele anführen, in denen Gufsstücke, die bereits sehr oft und zur grofsen Betrübnis der betreffenden Giefserei immer fehlerhaft gegossen worden waren, nach Anwendung der Titanthermit-Reaktion tadellos ausfielen.

Ich gehe jetzt über zur Besprechung der Anwendung von Thermit in der Stahlformgiefserei.

Es ist bekannt, dafs bei der Herstellung von Stahlformgufs die Vermeidung von Lunkerbildungen unterhalb der Steigetrichter eine sehr grofse Schwierigkeit bildet. Der aus dem Innern des Stahlformgufsstückes in die Steigetrichter aufsteigende Stahl war gezwungen, die ganze Form zu durchlaufen, er hat auf diesem Wege naturgemäfs an die kälteren Formwandungen einen grofsen Teil der ihm innewohnenden Wärme abgegeben; selbst wenn man die Trichterquerschnitte sehr grofs wählt, erstarrt deshalb der dieselbe ausfüllende Stahl in sehr vielen Fällen rascher als der Stahl im Innern des Gufsstückes und es kann aus dem Trichter Stahl nicht mehr nach dem Innern des Gufsstückes zurücktreten, um die beim Erstarren sich bildenden Hohlräume auszufüllen. Die Folge ist, dafs meistens dicht unterhalb der Steigetrichter sich Lunker in den Gufsstücken befinden. Zur Ausfüllung dieser Lunker wird jetzt schon von vielen Stahlgufswerken das Thermit-Schweifsverfahren benutzt. Es dürfte aber bedeutend rationeller erscheinen, mit Hilfe von Thermit den Erstarrungsvorgang bei den Stahlgufsstücken so zu leiten, dafs die Bildung dieser Lunker vermieden wird. In welcher einfachen Weise dies geschehen kann, sehen Sie auf Abbildung 2, auf welcher links ein Teil einer Stahlgufsform dargestellt ist, in deren Steigetrichter vor dem Gufs eine Büchse mit Thermit eingebaut ist. Der aus der Form in den Trichter steigende Stahl passiert das zentrale Loch der Thermitbüchse und entzündet hierbei ihren Inhalt. Wie Sie auf dem mittleren Bilde sehen, verbrennt das Thermit, während der Stahl

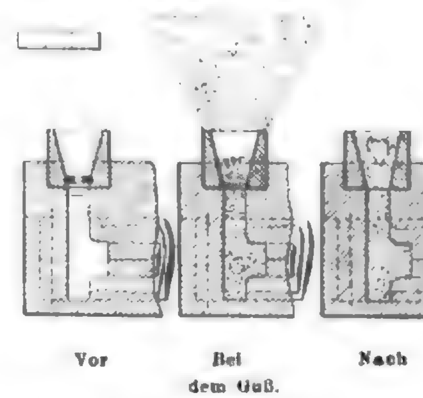


Abbildung 2. Anwendung von Lunkerthermit für Stahlformgußstücke.

den Trichter füllt, also wiederum unterhalb der Badoberfläche, und erhitzt dadurch den ganzen Trichterinhalt auf eine sehr hohe Temperatur. Der Stahl im Trichter bleibt deshalb nun länger flüssig als der im Innern des Gufsstückes und ist befähigt, während der Erstarrungsperiode aus dem Trichter nach dem Innern des Gufsstückes zurückzufliefsen, um die dort durch Volumen-Verminderung entstehenden Hohlräume automatisch wieder auszufüllen. Die Lunker bilden sich jetzt, wie Sie auf dem dritten Bilde der Zeichnung sehen, dort wo sie hingehören, im Innern des Steigetrichters.

Als aufserordentlich wertvoll erweist sich ferner diese Anwendung des Thermits bei der Herstellung langgestreckter, dünnwandiger Gufsstücke, z. B. von Schiffssteven. Bei diesen wird der die engen Querschnitte der Form durchströmende Stahl rasch so gekühlt, dafs der hydrostatische Druck vom Eingufstrichter aus nicht mehr genügt, um den Stahl in die Steigetrichter hinaufzutreiben. Die Trichter sind dann um so weniger imstande, ihrem Zwecke zu entsprechen. Bringt man in jedem derselben eine kleine Büchse mit Thermit an, so wird der aus der Form in

den Trichter steigende Stahl jedesmal von neuem geheizt, er wird ganz dünnflüssig, füllt die Trichter rasch und bewirkt dadurch auch ein um so viel rascheres Strömen des Stahles in dem engen Querschnitte der Form. Der Stahl kommt deshalb warm und dünnflüssig bis an die äufsersten Stellen des Gufsstückes, ist imstande, dasselbe vollständig auszufüllen, und liefert so ein tadelloses Werkstück.



Abbildung 3.
10 t-Stahlblock ohne Anwendung von Lunkerthermit.

Eine Angabe über die zu verbrauchenden Mengen Thermit läfst sich hier nicht machen, dieselben sind aber den zu erreichenden Vorteilen gegenüber so gering, dafs die Kosten hierfür gar nicht in Betracht kommen. Wir verwenden für diese Zwecke einen Thermit besonderer Zusammensetzung, den wir Lunkerthermit genannt haben.

Eine andere Form der Anwendung desselben Thermits in Büchsen zeigen Ihnen die Abbildungen 3, 4 und 5. Es ist die Anwendung für die Herstellung lunkerfreier Schmiedeblöcke. Abbildung 3 zeigt einen Durchschnitt durch einen

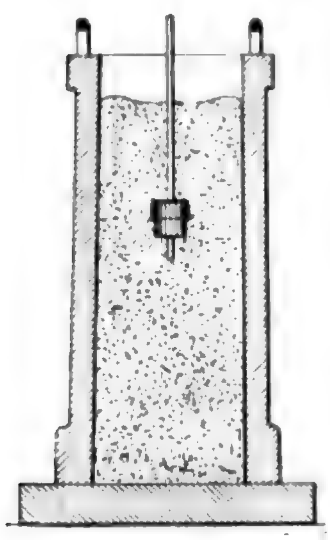


Abbildung 4.
10 t-Stahlblock mit eingetauchtem Lunkerthermit.



Abbildung 5.
10 t-Stahlblock mit Anwendung von Lunkerthermit.

Schmiedeblock, den wir einem wohlbekannten wissenschaftlichen Werk entnommen haben. Der Lunker ist bei demselben in beträchtlicher Gröfse ausgebildet und erreicht die Tiefe von 42 % der gesamten Höhe des Stahlblockes. Man versucht diese Lunkerbildungen in der Praxis dadurch möglichst zu vermeiden, dafs man den Kopf des Blockes unter Anwendung mannigfacher Mittel so lange wie möglich offen hält und dann in denselben frischen Stahl nachgiefst. Dafs der Erfolg dieser Bemühungen im allgemeinen nicht im wünschenswerten Mafse eintritt, ergibt sich aus der Gewohnheit der meisten Stahlwerke, von solchen grofsen Blöcken das ganze obere Drittel als verlorenen Kopf abzuschneiden, welche Gewohnheit einen recht beträchtlichen Verlust einschliefst. Führt man in einen solchen Block, wie dies die Abbildung 4 zeigt, eine Büchse mit Thermit so spät ein, dafs der Stahl im Innern des Blockes bereits aus dem flüssigen in einen teigförmigen Zustand übergegangen ist und dafs es eben noch möglich ist, die Erstarrungshaut des Kopfes zu durchbrechen, zu welchem Zweck man eventuell auch zu ganz grofsen Blöcken eine kleinere Thermitbüchse verwendet, die man oben auf dem Kopfe verbrennen läfst, und stöfst man dann eine Büchse

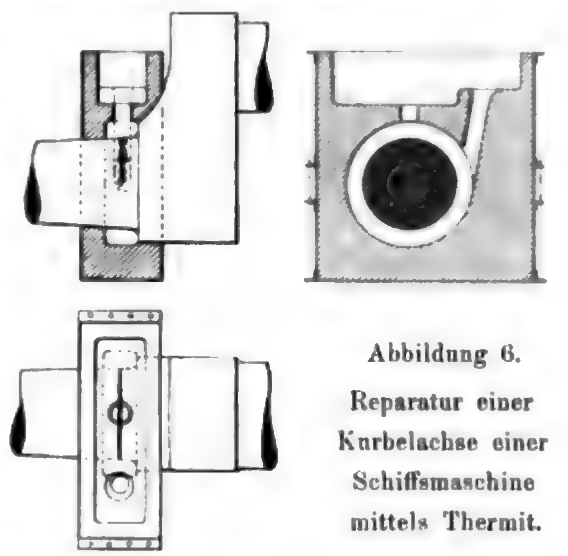


Abbildung 6.
Reparatur einer Kurbelachse einer Schiffsmaschine mittels Thermit.

entsprechender Gröfse bis fast in die Mitte des Blockes hinunter, so tritt die Thermitreaktion augenblicklich ein, das Innere des Blockes wird wieder verflüssigt, der Stahl füllt die bereits gebildeten Lunker vollständig aus und es bildet sich ein mehr oder minder grofser, nach oben offener Trichter. Dieser ist nun sofort mit bereitgehaltenem flüssigem Stahl auszufüllen, die Thermitschlacke schwimmt nach oben und es entsteht ein fast vollkommen dichter Block, der höchstens oben am Rande eine kleine Lunkerstelle zeigt, wie dies auf Abbildung 5 angedeutet ist. Es sind auf diese Weise bereits eine ziemlich grofse Zahl von Stahlblöcken von 45 000 kg Stückgewicht lunkerfrei hergestellt worden. Wir verwenden bei Blöcken von 10 000 kg höchstens 5 kg Thermit, bei solchen von 45 000 kg etwa 12 bis 14 kg Thermit, die bei diesen grofsen Blöcken in zwei Büchsen an einem Stabe befestigt werden; die untere Büchse besteht aus stärkerem, die obere aus dünnerem Blech, um die Entzündung der letzteren früher als die der andern Büchse eintreten zu lassen. Da wir

das Kilogramm dieses Lunkerthermits in Büchsen mit nur 2 *M* berechnen und durch dieses einfache Verfahren bedeutende Mengen Stahl, an grofsen Blöcken sitzend, nutzbar gemacht werden, so liegt in der Anwendung dieses Verfahrens für die Stahlwerke ein recht erheblicher finanzieller Vorteil.

Ich habe nun hier noch einige Zeichnungen und Probestücke ausgestellt von gröfseren Schweifsungen, die wir nach dem Thermitschweifsverfahren in der letzten Zeit ausgeführt haben. Abbildung 6 stellt die Form dar, welche zur Durchmesser von etwa 350 mm. Abbild. 7 zeigt eine Form zur Verbindung zweier Doppel-T-Träger, Normalprofil 18. Die Schweifsstelle hat sich bei zahlreichen Probeversuchen mindestens ebenso fest erwiesen, wie der ungeschweifste Träger. Abbildung 8 zeigt eine Form für die Schweifsung eines gebrochenen Hinterstevens eines 9000 tons-Dampfers. Die Bruchfläche des durch Kollision gebrochenen Stevens betrug 200 mal 500 mm. Die Reparatur wurde im Schwimmdock ohne Ausbau des Stevens vorgenommen, erforderte

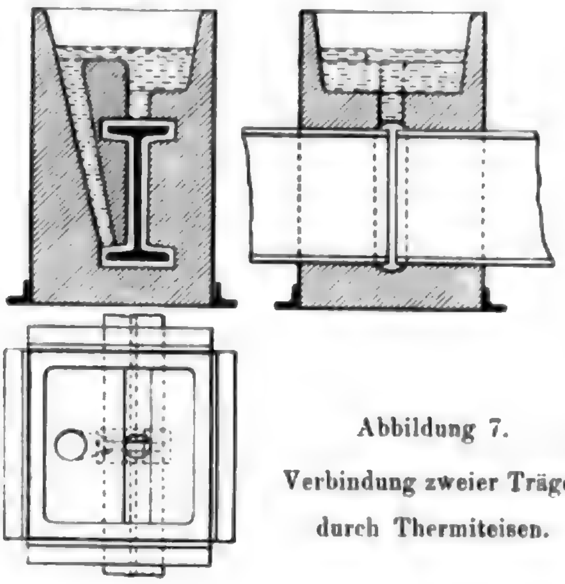


Abbildung 7.
Verbindung zweier Träger durch Thermiteisen.

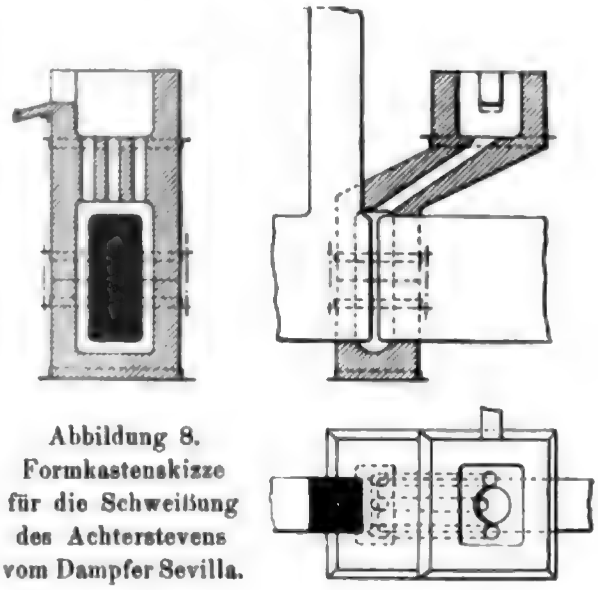


Abbildung 8.
Formkastenskizze für die Schweifsung des Achterstevens vom Dampfer Sevilla.

Verwendung gelangte bei der Schweifsung einer halb durchgebrochenen Kurbelwelle eines Raddampfers. Die Welle blieb in den Lagern liegen und wurde aufserdem gut unterstützt, um ein Verziehen zu vermeiden. Die Form war nach einer Handskizze hergestellt worden. Der Dampfer kam am Sonntag Abend im Hafen an, die Schweifsung wurde am Montag vorgenommen und der Dampfer setzte am Dienstag früh seine Reise fort, ohne dafs irgend ein Lager an der Welle warm geworden wäre. Die Schweifsung wurde Ende Oktober 1902 ausgeführt und der Dampfer macht heute noch seine regelmäfsigen täglichen Fahrten mit derselben unveränderten Welle. Die Welle hatte an der Bruchstelle einen wenige Tage und einen Verbrauch von nur 300 kg Thermit. Die Arbeit wurde Anfang November 1902 ausgeführt. Der Dampfer hat seitdem wieder mehrere grofse Reisen gemacht. Die Schweifsstelle ist noch vor wenigen Tagen im Dock genau untersucht und vollkommen unverändert gefunden worden.

M. H.! Ich werde mir jetzt erlauben, Ihnen noch eine Reihe von Lichtbildern vorzuführen, welche die wirkliche Ausführung derartiger Arbeiten Ihnen vor Augen zu führen bestimmt sind; ich gebe der Hoffnung Ausdruck, dafs recht viele von Ihnen aus der Anwendung der Ihnen hier erläuterten Thermit-Verfahren Vorteil ziehen mögen.

Universal-Trio-Walzwerk

ausgeführt von der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf.

(Hierzu Tafel XVI.)

Die konischen Räder, welche zum Antrieb der Vertikalwalzen bei Universal-Walzwerken dienen, sind eine Quelle häufiger Betriebsstörungen. Bei der Bestellung von Universal-Walzwerken macht man gewöhnlich den Fehler, die Minimalbreite der zu walzenden Streifen zu klein vorzuschreiben. Dadurch werden die konischen Räder in ihren Durchmessern beschränkt und es entstehen um so gröfsere Zahndrücke. Es müssen daher die konischen Räder bei Uni-

versal-Walzwerken sehr sorgfältig gelagert werden, damit ihr richtiger Eingriff durch die enormen Zahndrücke nicht beeinträchtigt wird. Betrachten wir uns nun in dieser Beziehung ein älteres Universal-Walzwerk, so springt die Unzulänglichkeit der Vorkehrungen, die einen dauernd richtigen Eingriff der konischen Räder gewährleisten sollen, in die Augen. Das auf den Achsen der Vertikalwalzen sitzende, konische Rad überträgt einen bedeutenden axialen Druck auf die Walzen selbst. Hierzu kommt noch das Gewicht dieser Walzen. Diese bedeutenden Drücke werden durch einen Spurzapfen aufgenommen. Der Spurzapfen liegt in dem unteren Lagerkasten und nahe an der Walzstelle. Erwärmungen werden infolgedessen ohnehin begünstigt. Auch sammelt sich leicht Schmutz unten in dem Lagerkasten an, so dafs dieser Spurzapfen sehr schnell verschleifst und oft frifst und sich dermafsen warm läuft, dafs er festschweifst. Jeder Fachmann kennt die Unzuträglichkeiten, welche das Auswechseln eines solchen Spurzapfens mit sich bringt. Tatsache ist, dafs die durch die Vertikalwalzen verursachten Betriebsstörungen die Universal-Walzwerke sehr in Mifskredit gebracht haben. Das obere, horizontal liegende Zahnrad war durch eine in den Hals desselben eingedrehte Nute, in die zumeist ein schwacher schmiedeiserner Bügel eingreift, an achsialen Verschiebungen verhindert. Fast ausschliefslich sind die konischen Räder aus Stahlgufs. Schmiedeisen mufs daher als Material zur Aufnahme von Lagerdrücken an sich schon verworfen werden. Aufserdem aber hatte die Konstruktion noch den Nachteil, dafs die Vierkantachse, auf welcher sich die Vertikalwalzen verschieben, durch die Lagerkonstruktion nicht an Durchbiegungen verhindert wurde. Durchbiegen konnten sich auch die beiden schmiedeisernen Balken, auf welche sich das untere Lager der Vertikalwalzen stützt. Rechnet man nun zu diesen Durchbiegungen die unvermeidliche starke Abnutzung, so erklären sich der schlechte Eingriff der konischen Räder und die dadurch verursachten Unzuträglichkeiten von selbst. Zu bemerken ist noch, dafs für den Bügel in der Nute am Halse der konischen Räder auf der horizontalen Antriebswelle gar keine Nachstellvorrichtung vorhanden ist, um eingetretene Abnutzung auszugleichen.

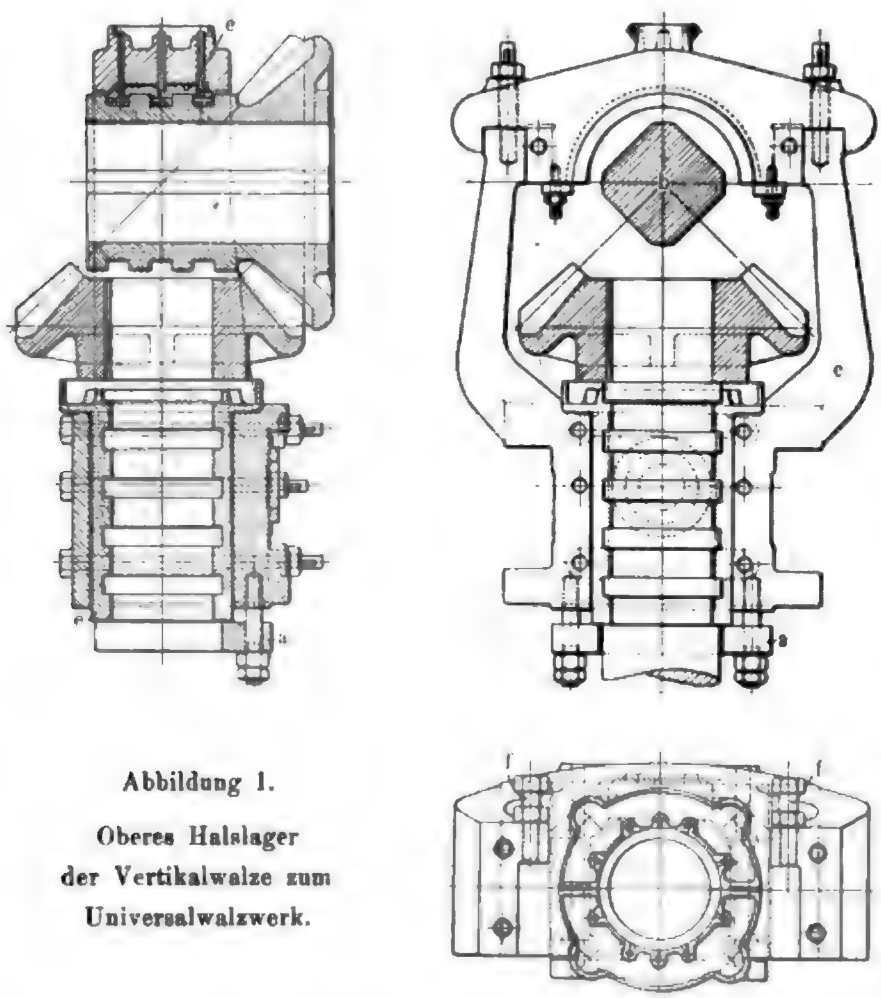


Abbildung 1.

Oberes Halslager der Vertikalwalze zum Universalwalzwerk.

Vorgenannte Übelstände vermeidet die in Abbildung 1 dargestellte Lagerung der konischen Räder der Vertikalwalzen der **Maschinenfabrik Sack**, eine Konstruktion, auf welche die genannte Firma unter Nr. 154 092 Gebrauchsmusterschutz hat. Bei ihr werden die Vertikalwalzen mittels eines direkt unter dem konischen Rad angebrachten Kammlagers aufgehängt. Eingetretene Abnutzung kann durch das kräftige, hufeisenförmige Druckstück *a* beseitigt werden. Im Zusammenhang mit dem unteren Kammlager steht auch die Lagerung des konischen Rades auf der hori ontalen Antriebsachse *b*. Eine Durchbiegung dieser Achse *b* ist nicht mehr möglich, weil die Kräfte, welche diese Durchbiegung herbeiführen wollen, nur eine Spannung in dem Gabellager *c* hervorrufen können, welcher Beanspruchung dieses kräftige Stahlgufsstück aber hinreichend gewachsen ist, während früher die Achse *b* und das untere Balkenpaar jedes für sich auf Durchbiegung beansprucht wurde und sich das Mafs der Durchbiegungen in für den Eingriff der konischen Räder sehr schädlicher Weise addierte. Die

Hälse der konischen Räder auf der horizontalen Antriebswelle *b* erhalten drei oder mehrere Nuten, in welche ein gut geschmiertes Bronzelager eingreift. Auch hier kann die Abnutzung an den Seitenflächen durch Stellschrauben *f*, wie bei einem Einbaustück an einem Walzenständer, ausgeglichen werden. Das obere Lager ist vor Verschmutzung und Erwärmung besser geschützt als das untere Lager der Vertikalwalzen. Es kann ihm daher die Aufnahme der axialen Drücke, veranlafst durch das Eigengewicht der Walzen und die Reaktion des Zahndruckes der konischen Räder, viel eher zugemutet werden als dem unteren, noch dazu schwer zugänglichen Lager. Die Kammringe werden mit Öl geschmiert, zu welchem Zwecke der obere Teil der Lagerschalen so ausgebildet ist, dafs eine grofse Menge Öl aufgespeichert und jeder Ring durch zwei besondere Dochte geschmiert wird.

Diese wichtige Verbesserung ist an dem Universal-Trio-Walzwerk (Abbildung 2 und 3) angebracht, welches im vorigen Jahre in Düsseldorf ausgestellt war. Dieses Universal-Walzwerk zeichnet sich durch seine einfache, aber aufserordentlich kräftige Konstruktion aus. Die Walzenständer und Stahlgufsteile sind von dem Gufsstahlwerk Witten geliefert. Die Stahlgufsständer haben 42,8 kg Festigkeit und 24,6 % Dehnung. Die obere und untere Horizontalwalze hat 750 mm Durchmesser, die Mittelwalze 575 mm und die Vertikalwalzen 615 mm Durchmesser. Die gröfste Entfernung der Vertikalwalzen beträgt 1100 mm, die gröfste Maulweite der Horizontalwalzen 400 mm.

An dem Walzwerk ist noch besonders bemerkenswert der Antrieb der Druckschrauben mittels direkt gekuppelter Elektromotore. Die Druckschrauben für die Horizontalwalzen werden durch Schneckengetriebe angetrieben. Schnecke und Schneckenrad sitzen staubdicht in einem kräftigen Gehäuse und laufen ständig in Öl. Durch die Deckel der Gehäuse gehen die Druckschrauben mit ihrem vierkantigen Ende hindurch und tragen oben die Zeigertrommel. Der Motor für die Horizontalwalzen sitzt direkt auf einer an dem Ständer angeschraubten Konsole, der für die Vertikalwalzen wird an einer passenden Stelle unten auf das Fundament geschraubt. Die Motore sind als Hauptstrommotore gewickelt für eine Spannung von 220 Volt. Durch vielstufige, speziell für den Zweck gebaute Kontroller mit grofser Fingerzahl ist es ermöglicht, die Walzen bis auf weniger als $^1/_{10}$ mm genau anzustellen, indem man die Motore so anlaufen läfst, dafs dieselben bei sofortiger Wiederausschaltung weniger als $^1/_{10}$ Umdrehungen machen, anderseits aber ohne Einschaltung einer rascheren Räderübersetzung gröbere Verstellungen der Walzen, insbesondere nach Vollendung des letzten Stiches, sehr schnell ausführen zu können. Motore und Anlasser sind von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Ko. in Frankfurt a. M. geliefert.

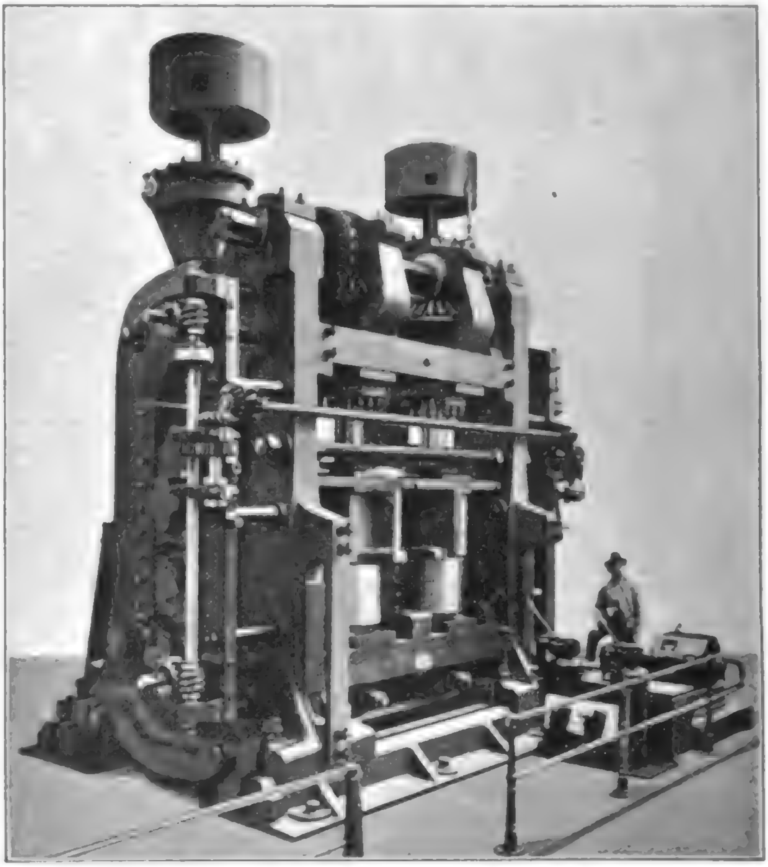


Abbildung 2. Universal-Trio-Walzwerk.

Die gesamte Anordnung eines Universal-Walzwerks mit Hebetischen, Richtbank und zugehörigen Scheren ist auf Tafel XVI dargestellt. Bei dem letzten Stich wird die Wippe *g* durch die nach links umgelegte Pendelstütze *h* abgestützt (Figur 1). Die Pendelstütze *h* bildet, nach rechts

umgelegt, wie in Figur 1 der Tafel, eine Auflage für die Hebetische *i* und *g*, zu welchem Zweck die Stütze sehr kräftig ausgeführt wird und zur Aufnahme der Stöfse mit einer Feder versehen ist. An die Wippe *i* schliefst sich die Rollbahn *k* mit nicht angetriebenen Rollen an. Der Stab wird beim letzten Stich über *i* und *k* durch den Streifenzug *l* der Schere *m* zugeschoben. Der Streifenzug *l* besteht aus einem von der Schere angetriebenen Rollenpaar, dessen obere Rolle nach Bedarf durch einen hydraulischen Zylinder angedrückt werden kann (Abbildung 4). In diesem Zustande kann der gewalzte Streifen vorangeschoben und auf die Richtbank gebracht werden. Sind die Stäbe länger als das Warmbett, so wird das letzte Ende abgeschnitten und über das bereits auf der Richtbank befindliche erste Stück herübergeschoben und gleichzeitig mit dem ersten Teil gerichtet. Zum Richten dienen die hydraulischen Zylinder *n*, welche von einer erhöhten Steuerbühne aus bedient werden. Die Richtzylinder können mit verschiedenen Kraftstufen arbeiten, damit insbesondere dünne Streifen nicht zerdrückt werden, bei dicken Streifen aber noch genügend Druck vorhanden ist. Nach dem Richten werden die Streifen aus der Richtbank durch hydraulische Zylinder *o* und das Hebewerk *p* ausgehoben und auf das Warmbett geschafft. Das Hebewerk *p* ist in Figur 4 in seiner tiefsten Stellung und in Figur 5 in der Stellung gezeichnet, in welcher es den Stab über die Kante der Richtbank angehoben hat. Universaleisen sollen auf dem Richtbett so liegen, dafs zwischen jedem Streifen ein Spielraum verbleibt, durch welchen die Luft behufs schnellerer Abkühlung zirkulieren kann. Mit gewöhnlichen Kettenschleppern ist dies sehr umständlich. Es wird daher von der Maschinenfabrik Sack als Warmbettschlepper für Universaleisen eine besondere, patentierte Einrichtung benutzt, welche darin besteht, dafs man lange, schmale Wagen *q*, welche mit einer grofsen Anzahl Schlepperdaumen versehen sind, um die Länge der Teilung dieser Schleppernasen hin und her gehen läfst. Die Nasen schieben dann den ganzen auf dem Warmbett befindlichen Belag um eine Teilung voran, knicken beim Zurückgehen der Wagen unter die Streifen, um bei dem nächsten Vorwärtsgang dieselben wieder um eine Teilung voranzuschieben. Das Hin- und Herschieben der Schleppwagen erfolgt durch hydraulische Zylinder *s* und *t*. Schliefslich kommen die Stäbe an das Ende des Warmbettes und können, da dieses Ende höher liegt, entweder umgewendet werden oder durch schräge Schienen direkt auf die hinter dem Warmbett angeordnete Rollbahn *u* rutschen, um daselbst angezeichnet und auf der Schere *v*, welche ebenfalls einen Streifenzug *l* hat, abgeschnitten zu werden. Die Rollbahn *u* ist etwas erhöht angeordnet, damit das Anzeichnen möglichst bequem ist. — Die Maschinenfabrik Sack führt gegenwärtig eine

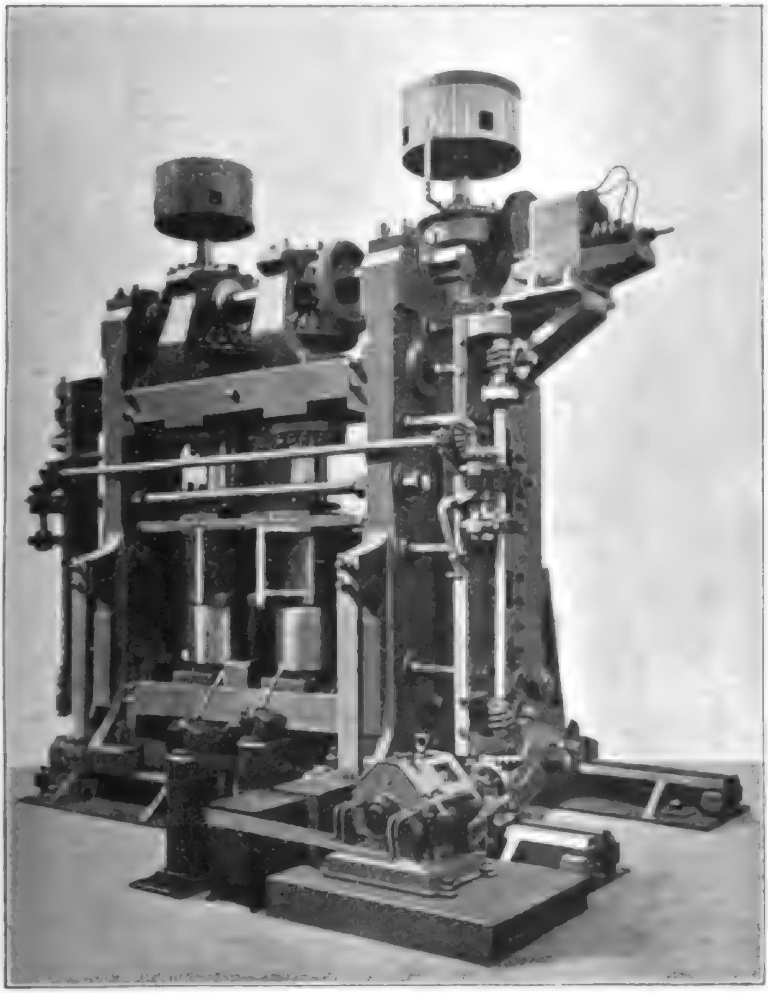


Abbildung 3. Universal-Trio-Walzwerk.

hydraulische Richtbank mit Warmbettschleppern und Zubehör für Universaleisenstreifen bis 1250 mm Breite aus. Für so grofse Breiten genügen die bisherigen Einrichtungen zum Richten nicht mehr, weil das Niederhämmern der Streifen auf die Richtplatten zu schwierig ist und sich breite, dünne Streifen, wenn die Richtbacken zu kräftig andrücken, sehr leicht aufbeulen. Zur Vermeidung dieser Übelstände verwendet die Maschinenfabrik Sack eine hydraulische Richtbank, welche die Stäbe gleichzeitig von der Seite und von oben gegen die gehobelten Platten der Richtbank anprefst. Wir werden auf diese Anlage später zurückkommen.

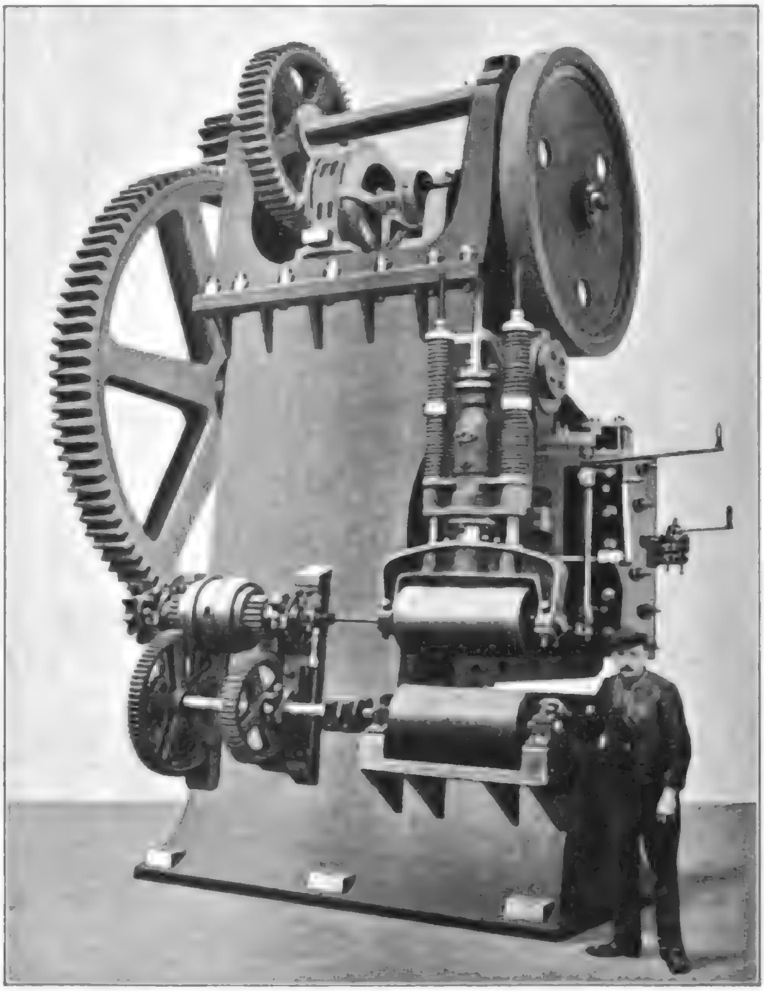


Abbildung 4. Schere.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Der elektrische Leitungswiderstand des Stahls und des reinen Eisens.

Carl Benedicks* hat an Elektrostahl von Gysinge Bestimmungen des elektrischen Leitungswiderstandes ausgeführt, welche zu sehr interessanten allgemeinen Ergebnissen geführt haben. Auf die Härte eines Metalls wirken hauptsächlich die Stoffe, welche in dem Metall gelöst sind, und zwar bewirken äquivalente Mengen, z. B. Wasserstoff, Kohlenstoff, Chrom, Wolfram u. s. w., ungefähr den gleichen Härtezuwachs. Der elektrische Leitungswiderstand steht in sehr naher Beziehung zur Härte. Verfasser gibt den

* „Z. f. phys Chemie“ 1902, 40, 545.

Leitungswiderstand σ in Mikrohm f. d. Kubikcentimeter bei 16° an. Silicium und Mangan finden sich gelöst im Eisen, ebenso ist der Kohlenstoff im gehärteten Stahle in gelöstem Zustande (Härtungskohle). Es wurden bei den gehärteten Proben die Si- und Mn-Gehalte auf die äquivalenten „Kohlenstoffwerte" umgerechnet (Analysenzahl durch Atomgewicht dividiert und mit 12 [C] multipliziert). Rechnet man diese Kohlenstoffwerte von Si und Mn zu dem Kohlenstoffgehalt, trägt die Summe als Ordinaten, den Leitungswiderstand als Abscissen auf, so liegen die Punkte auf einer geraden Linie. Demnach üben also tatsächlich äquivalente Mengen gelöster Bestandteile gleiche Wirkung aus. Die Untersuchung der ungehärteten Proben ergab, dafs die Punkte in konstantem Abstand von der vorigen Linie lagen. Dies ist nur so zu erklären, dafs Eisen im ausgeglühten Zustande, sobald Carbidkohle im Überschufs vorhanden ist, konstant 0,27 % Kohlenstoff als Härtungskohle aufnimmt und dafs die übrige Carbidkohle keinen nennenswerten Einflufs auf den Leitungswiderstand ausübt. Diese 0,27 % Härtungskohle entsprechen der Löslichkeit des Kohlenstoffs im Eisen bei gewöhnlicher Temperatur. Der Leitungswiderstand des Stahls läfst sich durch eine lineare Funktion der Summe (ΣC) der Kohlenstoffwerte gelöster Stoffe (in %) nach folgender Formel darstellen: $\sigma = 7{,}6 + 26{,}8\ \Sigma C$ Mikrohm/ccm. Wird bei absolut reinem Eisen $\Sigma C = 0$ gesetzt, so erhält man den Leitungswiderstand des absolut reinen Eisens: $\sigma = 7{,}6$. Die Existenz der 0,27 % gelöster Kohle, die als Härtungskohle vorhanden ist, bestätigen eine Reihe anderer Autoren; die Lösung ist aber nicht beständig, wenn nicht ein Überschufs von Carbidkohle anwesend ist. Sie ist wahrscheinlich identisch mit Osmonds „Sorbit". Dafs äquivalente Mengen verschiedener im Eisen gelöster Stoffe den Leitungswiderstand um den gleichen Betrag vermehren, hat Benedicks für Kohlenstoff, Silicium und Mangan gezeigt; dasselbe ergibt sich für Phosphor aus Bestimmungen Weddings, für Wolfram durch Le Chatelier, für Aluminium durch Untersuchungen von Barrett, Brown und Hadfield. Ein gelöstes Atom auf 100 Atome der Lösung vermehrt den Widerstand um 5,9 Mikrohm/ccm. *N.*

Über die Verwendung von oxalsauren Salzen als Titersubstanzen für Kaliumpermanganatlösungen.

Zur Titerstellung von Permanganat sind in Vorschlag gekommen: Oxalsäure, Kaliumtetraoxalat, Natriumoxalat, Eisenoxyduloxalat, Bleioxalat und Manganoxalat. Düpré und E. Müller* haben diese Substanzen und einige neue Oxalate einer vergleichenden Prüfung unterzogen. Nach ihren Feststellungen stört bei Eisenoxyduloxalat das kleine Molekulargewicht. Besser verhielt sich Bleioxalat. Die hiermit erhaltenen Ungenauigkeiten führen die Verfasser auf Zersetzung beim Trocknen und nicht absolute chemische Reinheit zurück. Versuche mit Baryum- und Calciumoxalaten scheiterten, da die Zersetzung dieser Salze mit Schwefelsäure unvollständig ist. Zinkoxalat gab schlechte Resultate. Doppelsalze der Oxalsäure: Ferri-Kaliumoxalat, das Natrium- und Ammonsalz, waren schwer chemisch rein herzustellen und verwittern zu leicht. Am besten bewährten sich noch Blei- und Natriumoxalat unter den geprüften Substanzen.

* „Z. f. angew. Chem." 1902, 15, 1244.

Phosphorsäure-Bestimmung in Thomasmehl.

Nachdem nach Abschaffung der Zitratmethode die Bewertung der Thomasmehle nach zitronensäurelöslicher Phosphorsäure eingeführt und aus der grofsen Menge von Vorschlägen eine als Verbandsmethode sanktioniert wurde, treten jetzt wieder Stimmen auf, dafs die noch offizielle Böttchersche Methode nicht immer zuverlässig sei, und es häufen sich die Vorschläge für bessere Methoden. Kellner und Böttcher* machen zunächst darauf aufmerksam, dafs sich gegenwärtig im Handel Thomasmehle finden, welche infolge ihres hohen Gehaltes an löslicher Kieselsäure Schwierigkeiten bei der direkten Fällung bieten, da Kieselsäure mitfällt. Richtige Zahlen erhält man nur dann, wenn man die Kieselsäure aus den Zitronensäurelösungen vorher abscheidet. Die beiden Verfasser empfehlen zur Erkennung solcher Schlacken folgende Vorprobe: Man kocht 50 cc des zitronensauren Auszuges mit 50 cc der ammoniakalischen Zitratlösung (110 g Zitronensäure, 400 g 24 % NH_3 im Liter) kurze Zeit (1 Min.) auf, stellt 5 bis 10 Min. beiseite und beobachtet, ob sich ein in Salzsäure nicht vollständig löslicher Niederschlag absetzt. In diesem Falle mufs der Phosphorsäurefällung die Kieselsäureabscheidung vorangehen. M. Passon** hält diese Methode für zu unbequem und empfiehlt die Methode Passon-Mach: 100 cc Zitronensäure-Auszug werden mit 20 cc konzentrierter Salpetersäure und 10 bis 15 cc konzentrierter Schwefelsäure versetzt und nach Zugabe von einem Tropfen Quecksilber im Kjeldahlkolben hell gekocht, dann etwas Wasser und Kochsalz zugesetzt, auf 200 cc aufgefüllt, filtriert und 100 cc hiervon mit 50 cc Ammonzitratlösung und 20 cc Ammoniak versetzt. Nach dem Erkalten fällt man mit 25 cc Magnesiamixtur, rührt 5 Minuten und filtriert durch einen Goochtiegel. Eine ganz ähnliche Methode bringt Wilhelm Naumann*** wieder in Vorschlag:

* „Chem.-Ztg." 1902, 26, 1151.

** „Chem.-Ztg." 1903, 27, 33.

*** „Chem.-Ztg." 1903, 27, 120.

100 cc Zitronensäurelösung werden mit 8 cc konzentrierter Salpetersäure auf 25 cc eingekocht, man läfst etwas abkühlen und setzt 25 cc konzentrierter Schwefelsäure und 5 cc Salpetersäure zu. Dann kocht man 10 Minuten, füllt auf 250 cc auf, setzt zu 125 cc Filtrat 35 cc Ammoniak, 50 cc Ammonzitratlösung und 25 cc Magnesiamixtur. Hierauf erörtert O. Böttcher* nochmals die Übereinstimmung seiner Methode mit der Molybdänmethode; er hält die direkte Fällungsmethode mit Vorprüfung für einfacher und schneller ausführbar als die Naumannsche Methode. Auch ein Zusatz von Eisenchlorid nach dem Vorschlage Weibulls** genügt bei der direkten Fällung nicht immer, um kieselsäurefreie Niederschläge zu erhalten. Auch R. Woy*** bringt seine von mehreren Autoren nachgeprüfte Methode in Vorschlag. 50 cc Zitronensäure-Auszug werden mit 30 cc Salpetersäure (1,153) und 45 cc Ammonnitratlösung (340 g im Liter) zum Sieden erhitzt, hierzu 100 cc einer 6 % siedenden wässrigen Ammonmolybdatlösung gegeben. Nach 15 Minuten dekantiert man die Flüssigkeit durch einen Goochtiegel, rührt mit 50 cc Waschflüssigkeit (50 g NH_4NO_3 und 40 cc HNO_3 im Liter) den Rückstand auf und dekantiert nach 10 Minuten wieder. Den gelben Niederschlag löst man in 10 cc Ammoniak, setzt 20 cc Ammonnitrat, 30 cc Wasser und 1 cc Molybdänlösung zu, kocht und fällt durch 20 cc Salpetersäure und filtriert durch denselben Goochtiegel. Dann verdrängt man Wasser durch Alkohol und Äther, saugt ab und glüht den Tiegel durch Einstellen in einen Nickeltiegel über der Flamme ¼ Stunde lang. Der Niederschlag ist $24 MoO_3, P_2O_5$ mit 3,946 % P_2O_5. Das Gewicht × 7,8984 = % P_2O_5.

* „Chem.-Ztg." 1903, 27, 247.
** „Chem.-Ztg." 1903, 26, 297.
*** „Chem.-Ztg." 1903, 27, 279.

Das Lösungsvermögen der Ammonzitratlösungen auf die unlöslichen Kalkphosphate haben Karl Zulkowski und Franz Cedivoda* eingehend studiert, es entstehen dabei neutrale und saure Kalkammonzitrate, von denen nur die sauren beständig sind. Die umfangreiche Arbeit eignet sich nicht zur auszugsweisen Wiedergabe.

Ad. Mercier** hat die verschiedenen Vorschriften für die Herstellung der zur Bestimmung der Phosphorsäure gebrauchten Ammonnitrat-Molybdänlösungen studiert und ausprobiert; er empfiehlt als beste: 100 g MoO_3 in 144 cc 10 % Ammoniak (0,9593) zu lösen, auf 500 cc mit Wasser aufzufüllen und diese Lösung in 1 Liter Salpetersäure (1,2) einzugiefsen.

* „Chem. Industrie" 1903, 26, 1 und 27.
** „Bull. Acad. Royal Belge" 1903, 16, 389.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Das höhere eisenhüttenmännische Unterrichtswesen in Preufsen.

In Heft 15 von „Stahl und Eisen" ist eine Eingabe des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute an den Herrn Kultusminister veröffentlicht, in welcher die Errichtung einer hüttenmännischen Fakultät, zunächst an der Technischen Hochschule Aachen, im Interesse der Ausbildung für Hüttenleute für dringend notwendig erklärt wird. Diese Eingabe hat Hrn. Geheimen Bergrat Prof. Dr. Wedding Veranlassung gegeben, im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes einen Vortrag über das Studium der Eisenhüttenkunde an den Bergakademien und technischen Hochschulen Preußens zu halten, der in derselben Nummer der Zeitschrift „Stahl und Eisen" wiedergegeben ist. Der hochgeschätzte Hr. Vortragende hat nun, von dem Bestreben geleitet, die Ausbildung an der Bergakademie in helles Licht zu stellen und letztere in erster Linie als geeignet zum Weiterausbau des eisenhüttenmännischen Unterrichts zu empfehlen, manche Behauptung aufgestellt, welche die Unterzeichneten nicht unwidersprochen lassen können.

Die Eingabe des Vereins deutscher Eisenhüttenleute weist darauf hin, daß nirgends in Preußen besondere Fakultäten für die Ausbildung der Hüttenleute bestehen; sie führt mit vollem Recht die Tatsache an, daß diese Disziplin anderen, an sich schon umfangreichen Lehrabteilungen angefügt ist. Mit dieser Forderung hat der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute den richtigen Weg zur Abhilfe der Mißstände, welche den unverkennbaren Stillstand im hüttenmännischen Unterrichtswesen verursachten, beschritten. In richtiger Erkenntnis der Eigentümlichkeiten der Hochschule verlangt er eine eigene Fakultät für Hüttenwesen, also die Errichtung eines Kollegiums stimmberechtigter Professoren, die aus ihrer Mitte alljährlich ein geschäftsführendes Mitglied (Abteilungsvorsteher, Dekan) wählen, der die Verhandlungen leitet und die Interessen der Fakultät im Senate vertritt, ferner darauf sieht, daß den Studienplänen entsprechend der Unterricht seinen Fortgang nimmt. Das Kollegium selbst hat die ordnungsmäßigen Prüfungsgeschäfte event.

durch Unterausschüsse zu erledigen, Studienpläne zu beraten, Vorschläge für die Aufnahme neuer Lehrgegenstände und für die Berufung neuer Professoren und Dozenten zu machen, sowie noch eine Fülle Verwaltungsgeschäfte zu erledigen.

Demgegenüber stellt nun Hr. Geheimrat Wedding die Behauptung auf, daß in Berlin auf der Bergakademie die gewünschte Fakultät schon längst vorhanden sei, da dort drei vollständig getrennte Fakultäten bestehen, für deren jede ein Diplomexamen vorgesehen ist, und zwar eine Abteilung für Bergleute, eine Abteilung für Metallhüttenleute und eine Abteilung für Eisenhüttenleute. Hr. Geheimrat Wedding nimmt also für seine Bergakademie das Vorhandensein dreier Fakultäten an, weil drei verschiedene Fachprüfungen an derselben abgelegt werden können. Nach Hrn. Weddings Auffassung würden an der Technischen Hochschule Aachen, an welcher neun verschiedene Diplome erworben werden können, ebensoviele Fakultäten bestehen, obgleich Aachen nur in fünf Fachkollegien zergliedert ist. Vergleiche mit anderen Hochschulen würden dieselben Ergebnisse haben.

Hr. Geheimrat Wedding verkennt den Begriff Fakultät vollständig, trotzdem er demnächst auf eine 80semestrige, erfolgreiche Lehrtätigkeit zurückblicken kann. Der Schwerpunkt einer Fakultät liegt in dem Vorhandensein eines aus mehreren stimmberechtigten Vertretern desselben oder verwandter Fächer bestehenden Kollegiums, das für die Entwicklung und organische Weiterausbildung des betreffenden Faches, wie oben ausgeführt, Sorge trägt. Kein derartiges, an einer technischen Hochschule Preußens bestehendes Kollegium hat weniger als fünf Mitglieder. Die Bergakademie Berlin hat einen etatsmäßigen Vertreter der Eisenhüttenkunde und einen solchen der Metallhüttenkunde. Diese beiden Herren bilden dort die beiden Fakultäten für Eisenhüttenwesen und Metallhüttenwesen. Für diese beiden hüttenmännischen, nach Angabe des Hrn. Geheimrats vollständig getrennten Fakultäten ist ein gemeinsamer Assistent vorhanden.

Wenn Hr. Geheimrat Wedding weiter ausführt, daß in Aachen zufällig eine solche Fakultät noch nicht besteht, so ist dies vollständig richtig. Gegen die Errichtung solcher Fakultäten im Sinne des Hrn. Geheimrat Wedding, die nur aus einem etatsmäßigen Fachprofessor und einem halben Assistenten bestehen, müßten sich die Unterzeichneten mit allen zulässigen Mitteln wehren. Aachen hat dagegen für das Hüttenwesen drei etatsmäßige Professuren, und zwar je eine für Hüttenmaschinenwesen, eine für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie und eine für Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunde. Hierzu kommen noch zwei Assistenten für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie und zwei Assistenten für Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunde. Also sieben Kräfte in Aachen, denen Berlin nur drei Kräfte gegenüberstellen kann, wobei die Privatdozenten in Aachen außer Anschlag blieben, da sie vom Staate nicht besoldet werden.

Ob nun die Bergakademie Berlin schon jetzt darauf zugeschnitten ist, die geforderte Erweiterung und Vertiefung der Eisenhüttenkunde in erster Linie zur Durchführung zu bringen, dürfte nach obiger Gegenüberstellung mehr als zweifelhaft sein. Ob sie unter den gegenwärtigen Verwaltungsverhältnissen überhaupt die vollberechtigten Wünsche des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu erfüllen in die Lage kommen wird, ist aus den weiter von Hrn. Geheimrat Wedding angeführten Tatsachen noch viel weniger zu folgern. Dieselben lassen vielmehr den Schluß zu, daß diejenige Instanz, welcher die Entscheidung über das Unterrichtswesen an den Bergakademien zusteht, weit entfernt davon ist, die Bedeutung des Eisenhüttenwesens und seine jetzigen und zukünftigen Lebensbedingungen bereits erkannt zu haben. Nur diese, wenig ermutigende Aussicht eröffnen die dem Vortrage zu entnehmenden Schilderungen.

Hr. Geh. Bergrat Prof. Dr. Wedding, ein in hohem Maße um das Eisenhüttenwesen verdienter, hervorragender Lehrer, erfreut sich nicht der Unterstützung eines eigenen Assistenten. Wie häufig wird er sich schon um die Bewilligung einer solchen unentbehrlichen Hilfskraft bemüht haben. Ein Zusammenarbeiten mit der Praxis, eine Unterstützung derselben mit seinem bewährten Rate ist ihm und den anderen Professoren an der Bergakademie in außerordentlichem Maße erschwert. Hr. Geheimrat Wedding bezog nach seiner Angabe anfangs 2400 ℳ, sodann 3000 ℳ und bis zum Jahre 1897, also bis zu seinem vierundsechzigsten Lebensjahre nur 8450 ℳ Gehalt. Die Gehaltsbezüge des Herrn Vortragenden während seiner 40jährigen Tätigkeit blieben im nämlichen Zeitraum um über 100000 ℳ hinter denen eines Professors an der Technischen Hochschule in Charlottenburg zurück.

Die Verhältnisse in Aachen sind dagegen die denkbar günstigsten. Die beiden Unterzeichneten haben noch keinen Antrag dem Herrn Kultusminister unterbreitet, der nicht, dank des verständnisvollen Entgegenkommens des über die Bedeutung des Hüttenwesens wohl unterrichteten Dezernenten, die Genehmigung des Herrn Ministers gefunden hätte. Während der letzten zwei Jahre wurde für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie ein eigenes Gebäude mit einem Kostenaufwande von 200000 ℳ errichtet, die Zahl der Assistenten und Diener verdoppelt und der Lehrmittelfonds um 1800 ℳ erhöht. Dem Eisenhüttenwesen standen in diesem Zeitraum 25000 ℳ an außerordentlichen Bewilligungen zur Verfügung, die Anzahl der Assistenten wurde ebenfalls auf zwei erhöht, ebenso die der technischen Hilfs-

kräfte, ferner wurde der Lehrmittelfonds um 600 *M* vermehrt.

Wenig verständlich ist der Optimismus des Herrn Vortragenden, der nach all seinen trüben Schilderungen aus den Worten spricht: „Wenn das Ziel erst einmal auf der Bergakademie in Berlin erreicht ist, dann werden sich die Erfahrungen leicht auch auf andere Anstalten übertragen lassen."

Wir glauben es aber nicht verantworten zu können, bis zur Erfüllung dieses Zieles an der Bergakademie die Hände in den Schoß zu legen, um so mehr, als wir so voreilig waren, die Neuorganisation des hüttenmännischen Unterrichts schon lange vor Erteilung dieses Ratschlages in Angriff zu nehmen.

Prof. Dr. *F. Wüst.* Prof. Dr. *W. Borchers,*
Geh. Reg.-Rat.

Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Hr. Felix Bischoff beantwortet in Heft 12 von „Stahl und Eisen" 1908 S. 742 ff. meine Einwendung, die ich in Heft 9 gegen die in Heft 2 von Felix Bischoff veröffentlichten Drehresultate mit Schnelldrehstahl auf der Düsseldorfer Ausstellung gebracht habe, und sagt unter anderem: „v. Doderer übergeht es vollständig, daß nur einige in der 14 tägigen Versuchsperiode erreichte Höchstleistungen, abnorme Arbeiten, bei welchen der Motor mehrfach versagte, ohne jeden Hinweis auf Zeit verglichen werden." Herr Bischoff sagt also damit und auch sonst in seinen Ausführungen in keiner Weise, daß die von ihm angeführten Drehversuche mit einer nennenswerten Drehdauer durchgeführt wurden, welche Meinung in dem Leser des ersten Bischoffschen Artikels meiner Behauptung nach unbedingt geweckt werden mufste. Da ich damals behauptet habe, es liege nur die Möglichkeit vor, daß die angeführten Drehversuche vermutlich nur für Bruchteile einer Minute erzielbar waren, so ist meine damalige Behauptung nicht entkräftet.

Das war das Wesentliche meiner Ausführungen, und da ich nichts anderes beabsichtigt habe, als diesen Punkt klarzustellen, so unterlasse ich es, auf andere Auslassungen, die zum Teil mit dem Gegenstande gar nichts zu tun haben, zu erwidern.

von Doderer, Kladno.

Fortschritte in der Anwendung des überhitzten Dampfes.

(Schlufs von Seite 878.)

Die Regulierklappen können aus Gufseisen hergestellt werden, sofern die gegebene Regel für den Einbau der Überhitzer befolgt wird, nur mufs auf die ungleiche Erwärmung und Ausdehnung an den verschiedenen Stellen gebührend Rücksicht genommen werden. Mit Schamotte gefütterte Klappen und solche aus reiner Schamotte werden bei hohen Gastemperaturen angewendet, haben aber, wenn sie nicht sorgfältig behandelt werden, keine lange Dauer und sind recht teuer.

Zum Ausblasen des Kondenswassers aus dem Überhitzer nach längeren Betriebspausen bezw. des Dampfes aus demselben darf ein Ablafshahn an geeigneter Stelle nicht fehlen, auch mufs ein Sicherheitsventil vorhanden sein, damit bei vollständig abgesperrtem Überhitzer und nicht abgestellter Beheizung der Druck im Überhitzer nicht übermäfsig steigen kann. Sehr wichtig ist es, dafs jeder Überhitzer ohne Unterbrechung des Dampfstroms ein- und ausgeschaltet werden kann, was durch Anordnung von drei Ventilen ermöglicht wird, wie eine Reihe von Ausführungen (Abbildungen 3, 16, 17 und 18) es zeigt. Eines der drei Ventile dient dann zugleich als Mischventil und leistet sehr gute Dienste, wenn durch Unvorsichtigkeit des Heizers, namentlich bei Überhitzern mit eigener Feuerung, die Überhitzung so hoch geworden ist, dafs die Dampfmaschine gefährdet ist. Durch Öffnen des Mischventils, welches dem Kesseldampf einen kürzeren Weg nach der

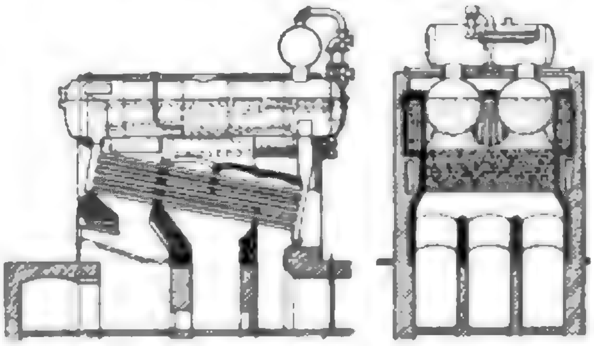


Abbildung 17. Cirkulations-Wasserröhrenkessel mit eingebautem Dampfüberhitzer.

Maschine ermöglicht, wird in kürzester Zeit, viel schneller als mit der Regulierklappe oder dem Rauchschieber, die Überhitzung auf das zulässige Mafs gebracht. Dafs ein zuverlässiges Thermometer zur Bestimmung der Dampftem-

peratur nicht fehlen sollte, ist eigentlich selbstverständlich, leider aber sind wirklich zuverlässige Thermometer, welche längere Zeit richtig zeigen, heute auch für teures Geld kaum zu haben und es wird noch vieler Versuche und eingehenden Studiums der betreffenden Thermometerfabrikanten

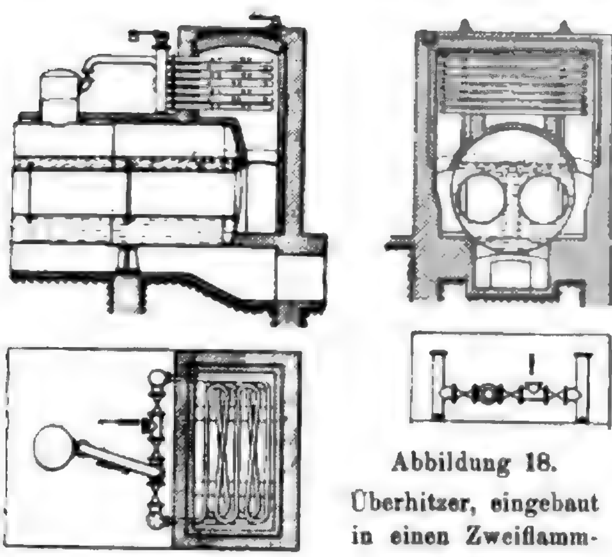


Abbildung 18.
Überhitzer, eingebaut in einen Zweiflammrohrkessel.

bedürfen, ehe diese wichtige Frage für den Überhitzerbetrieb befriedigend gelöst ist.

Auch die Frage der selbsttätigen Regulierung der Überhitzung ist bis heute noch eine offene. Zwar sind von verschiedenen Seiten, so auch von W. Schmidt, Konstruktionen selbsttätiger Regulatoren in Vorschlag gebracht worden, sie sind aber meist sehr verwickelter Natur und bieten wenig Gewähr für dauernd zuverlässiges Funktionieren. Schmidt benutzt die Ausdehnung eines im Dampfstrom liegenden Metallstabs, welcher bei hoher Temperatur ein Dampfventil öffnet. Der Dampf strömt nach einem Kolben, der durch seine Verschiebung mittels Kettenzug und Rollenführung den Rauchschieber des separat geheizten oder die Regulierklappe des eingebauten Überhitzers betätigt.

Eine mindestens ebenso grofse Sicherheit gegen die Gefahren zu hoher Überhitzung bietet die früher erwähnte Anordnung eines Mischventils, wenn zugleich ein Thermometer mit einstellbarem Maximumzeiger, elektrischem Kontakt und Registervorrichtung vorhanden ist. Ein oder mehrere Klingelwerke an geeigneter Stelle zeigen dann rechtzeitig durch Warnsignal an, dafs der Heizer den Rauchschieber oder die Regulierklappe mäfsigend einstellen mufs, und das Mischventil gibt ihm die Möglichkeit, sofort gefährlich hohe Temparaturen des Dampfes zu beseitigen.

Während wir, wie geschildert, heute in der Lage sind, auf einfache und sichere Art mit geringstem Brennmaterialaufwand uns überhitzten Dampf von jeder beliebigen Temperatur zu verschaffen, gibt die moderne Technik auch Mittel an die Hand, diesen überhitzten Dampf ohne Schwierigkeit und mit unwesentlichem Verlust der Verwendungsstelle zuzuführen. Man hat bei der Anlage von Rohrleitungen für überhitzten Dampf nur folgende Regeln zu beachten: 1. Das Material soll durchaus zähes Schmiedeisen sein. 2. Flantschen, Bunde oder Stutzen dürfen nicht gelötet werden. 3. Für reichliche Kompensation unter Vermeidung starker Reaktionsdrücke ist Sorge zu tragen. 4. Das Dichtungsmaterial der Flantschen mufs hohen Temperaturen widerstehen. 5. Die Dampfgeschwindigkeit soll nicht zu klein genommen werden. 6. Die Isolierung der Rohre und der Flantschen mufs auf das sorgfältigste mit nicht brennbarem Isoliermaterial bewirkt werden. 7. Sämtliche Absperrorgane, namentlich Schieber und Ventile, müssen für hohe Temperaturen konstruiert sein.

Gufseisen eignet sich für Rohrleitungen mit überhitztem Dampf, namentlich bei gleichzeitigen hohen Dampfspannungen, nicht, es ist der unvermeidlichen Gufsspannungen wegen unzuverlässig, Kupfer aber verliert bei den heute üblichen Temperaturen des überhitzten Dampfes an Festigkeit, und Lötung, selbst harte Lötung, verträgt

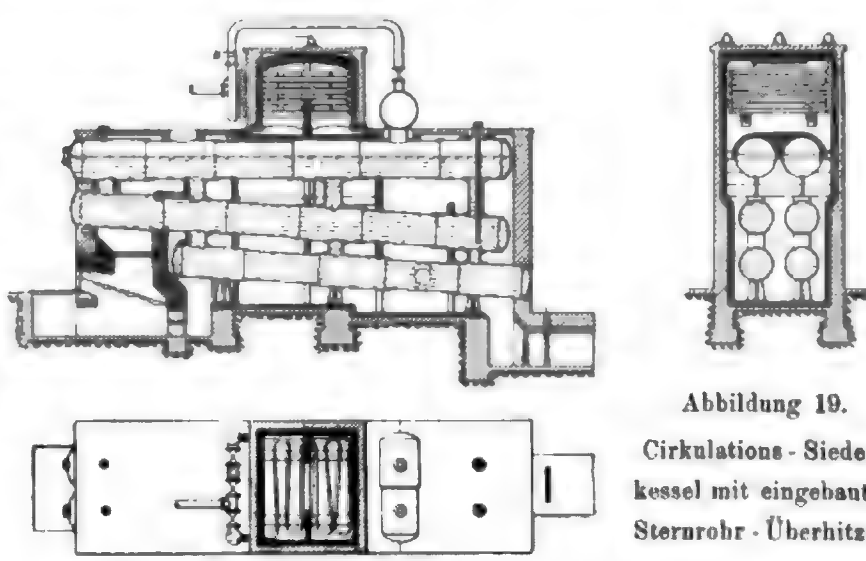


Abbildung 19.
Cirkulations-Siederkessel mit eingebautem Sternrohr-Überhitzer.

auf die Dauer keine Temperaturen von 250 und mehr Grad. Geplatzte Lötnähte sind deshalb beim Betriebe mit überhitztem Dampf eine alltägliche Erscheinung, deren Gefahr man aber ja nicht unterschätzen sollte.

Den Anforderungen der Punkte 1 und 2 kann man heute leicht Genüge leisten, wenn es sich um Anlage neuer Rohrleitungen handelt. Soll dagegen eine alte, vorhandene Rohrleitung für

überhitzten Dampf verwendet werden, so sind oft grofse Schwierigkeiten zu überwinden. Der Betriebssicherheit wegen mufs aber hierbei unter allen Umständen daran festgehalten werden, dafs kupferne oder gelötete Teile durch schmiedeiserne geschweifste zu ersetzen sind. Die Technik der Blechschweifserei ist so weit fortgeschritten, dafs jedes kupferne Formstück, möge es noch so schwierig gestaltet sein, durch ein schmiedeisernes geschweifstes Formstück ersetzt werden kann und zwar mit einem Geldaufwand, der nicht gröfser ist, als bei Verwendung von Kupfer. Namentlich die kupfernen Lyra- und Plattfeder-Kompensatoren können, wie die Abbildungen 20 und 21 beweisen, durch schmiedeiserne Kompensatoren leicht ersetzt werden. Degenrohrkompensatoren sind wegen des überaus hohen Drucks, der auf die Rohrleitung ausgeübt wird, wenn die Stopfbüchsen festrosten oder verbrennen, nicht geeignet für Leitungen mit überhitztem Dampf, dagegen haben sich Gelenkkompensatoren aus Stahlgufs, wie sie die Oberschlesischen Kesselwerke, Gleiwitz, in grofser Zahl ausgeführt haben, sehr gut bewährt. Bei der Verpackung der Stopfbüchsen mufs nur darauf geachtet werden, dafs ein Material dazu verwendet wird, welches sich für überhitzten Dampf eignet.

Zum Abdichten der Flantschen steht in neuester Zeit eine ganze Reihe von Fabrikaten zur Verfügung, welche hohen Temperaturen und hohem Druck auf die Dauer widerstehen. Unter den vielen mögen folgende Erwähnung finden: wellenförmige Dichtungsringe von Fr. Götze, Burscheid bei Köln, in den verschiedensten Metallen und Ausführungsarten, geriffte massive Kupferringe, kombinierte Kupfer-Asbestringe u. a. m. Die Firma Paul Lechler, Stuttgart, fertigt Kupfer-Asbestringe in verschiedenen Ausführungen, auch galvanisch ganz mit Kupfer überzogene Asbestringe. Ein sehr widerstandsfähiges Asbestpräparat ist auch das sogenannte Klingerit, nach seinem Erfinder R. Klinger in Gumpoldskirchen bei Wien benannt, es eignet sich nach vielseitigen Erfahrungen vorzüglich für überhitzten Dampf.

Da die Differenz zwischen Aufsentemperatur und Dampftemperatur bei überhitztem Dampf besonders hoch und der Wärmeverlust entsprechend grofs ist, so ist eine sehr gute Isolierung der Dampfleitungsrohre und aller überhitzten Dampf führenden Teile, also namentlich auch der Dampfventile und der Dampfcylinder, von allergröfster Wichtigkeit. Wie wir früher schon gesehen haben, sind die Ersparnisse durch Überhitzung nur in den Fällen erhebliche, wo die Temperaturverluste zwischen Überhitzer und Dampfmaschine mäfsige sind. So sehen wir z. B. bei der Compoundmaschine Versuch Nr. 9, dafs der Verlust zwischen Überhitzer und Dampfmaschine 39° betrug, bei dem Versuch Nr. 7 gar 80°, auch bei dem Versuch Nr. 22 betrug der Verlust 62°, war also viel zu hoch, demgemäfs sind die Dampfersparnisse auch verhältnismäfsig gering. Bei allerbester Isolierung mittels Kieselguhr von 50 mm Stärke und mit Kieselguhrschläuchen umwickelten Flantschen gingen bei Versuch Nr. 8 bei einer Länge der Rohrleitung von etwa 40 m nur 7° verloren, bei einem vorhergehenden Versuch, bei welchem die Flantschen noch nicht isoliert waren, gingen dagegen über 20° verloren. Bei dem Versuch Nr. 14 beträgt bei einer Länge der Rohrleitung von 50 bis 60 m der Temperaturverlust 32°, dabei waren die Rohre sehr gut, die Flantschen dagegen nicht isoliert. Bei einer von den Oberschlesischen Kesselwerken ausgeführten Zentral-Überhitzer-Anlage in einer schlesischen Zuckerfabrik ist die Rohrleitung ungefähr 100 m lang zwischen Überhitzer und Dampfmaschine. Die Weite der Rohrleitung beträgt auf etwa 40 m



Abbildung 20. Eck-Kompensator.

Länge 200 mm, auf die weiteren 60 m dagegen 250 mm und es gehen stündlich ungefähr 6000 kg Dampf von 5 Atm. und 275° durch diese Leitung, welche samt den Flantschen mit einer mindestens 5 cm dicken Kieselguhrumhüllung versehen ist. Der Temperaturverlust beträgt nur 20°. Die Flantschen sind, nachdem sie isoliert wurden, nicht mehr undicht geworden, obwohl sie es vor der Isolierung öfters waren; dasselbe trifft bei der Rohrleitung zu, welche unter Versuch Nr. 8 erwähnt wurde und bei welcher man erst auf mein Drängen gelegentlich des Garantieversuchs sich zur Isolierung der Flantschen entschlossen hat; auch hier blieben die Flantschen in der Folge ständig dicht. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dafs infolge der mangelnden Isolierung eine Kondensation an den Flantschen stattfindet und das unten in dem Flantschenspalt sich ansammelnde Wasser das Dichtungsmaterial, welches zumeist Asbest enthält, teilweise auflöst.

Allgemeine Angaben über die Temperaturverluste in Rohrleitungen für überhitzten Dampf

lassen sich nicht machen, weil viel zu viel verschiedenartige Einflüsse in Betracht kommen, jedoch wird es fast immer möglich sein, durch richtige Wahl der Dampfgeschwindigkeit und gute Isolierung der Rohrleitung und der Flantschen die Verluste auf 1/5 bis 1/3 Grad für das Meter Rohrlänge herabzudrücken.

Als Materialien für die Isolierung von Rohrleitungen, welche überhitzten Dampf führen, kommen in der Hauptsache nur solche in Betracht, welche hohen Temperaturen widerstehen, namentlich Asbest und Kieselguhr. Jedenfalls mufs derjenige Teil der Isoliermasse, welcher unmittelbar auf dem Rohre liegt, feuerbeständig sein, und erst auf eine genügend starke Lage solchen Materials können dann weitere Lagen weniger feuerbeständigen Materials aufgetragen

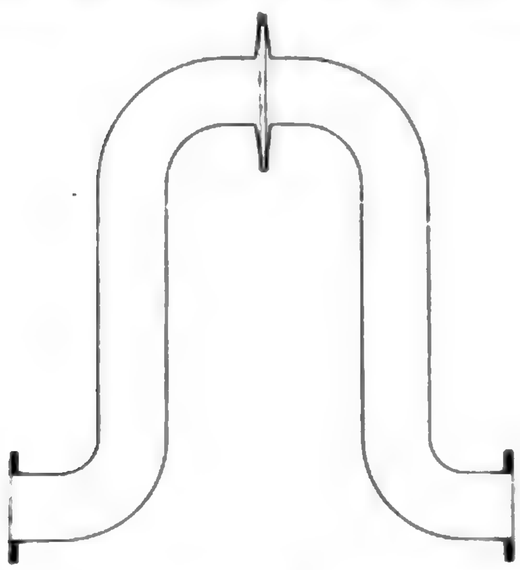


Abbildung 21. Lyra-Kompensator.

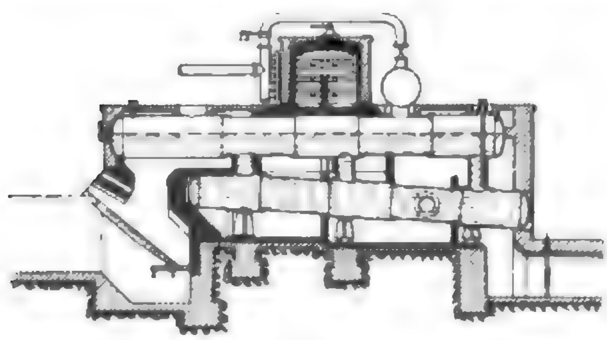
werden. Fast sämtliche Firmen, welche sich mit Isolierarbeiten abgeben, fertigen heute auch solche für überhitzten Dampf und es würde hier zu weit führen, auf die vielen Ausführungsarten näher einzugehen, die vorhin genannten Grundsätze genügen zur Beurteilung solcher Isolierungen.

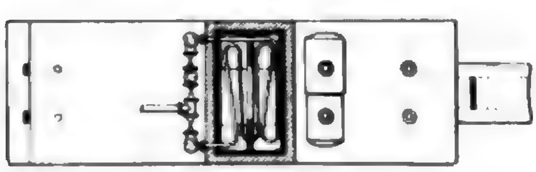
Eine Erscheinung, welche oft sehr die Temperaturverluste in den Rohrleitungen beeinflufst, möge hier noch besprochen werden. Es ist dies, so absurd es auch klingen mag, die Dampfnässe, welche man oft bei überhitztem Dampf feststellen kann. Namentlich bei Überhitzern mit grofsen Querschnitten für den Dampfstrom findet eine stärkere Überhitzung nur am äufsern Umfang des Dampfstroms statt, während im Innern der Dampf noch feucht sein kann. Es ist dies eine Folge der schlechten Wärmeleitung, welche dem Dampf eigen ist. Mischt sich nun solcher nicht durch und durch überhitzte Dampf erst in der Rohrleitung, so tritt dort naturgemäfs eine Temperaturerniedrigung ein, ist die Mischung keine vollkommene, so kann sogar im Dampf suspendiertes Wasser im Wasserabscheider ausgeschieden werden. Trotzdem die Menge des im überhitzten Dampf zuweilen enthaltenen Wassers meist nicht grofs zu sein pflegt, und eine Abscheidung deshalb nicht notwendig wäre, darf man doch nicht vergessen, einen Wasserabscheider vor der betreffenden Dampfmaschine einzuschalten, weil derselbe beim Anlassen der Maschine das durch den Stillstand des Dampfes in der Rohrleitung abgeschiedene Wasser unschädlich machen und auch bei einer etwaigen Aufserbetriebsetzung des Überhitzers sofort in Tätigkeit treten mufs. Damit dieser Wasserabscheider aber auch während des Betriebes mit überhitztem Dampf nicht nutzlos ist, kann man ihm bei entsprechender Ausbildung eine weitere Arbeit übertragen: das Abscheiden von Schlammteilchen und anderer Verunreinigungen aus dem Dampf, welche zuweilen bei stark forciertem Betrieb der Kessel von dem Dampf durch den Überhitzer hindurch nach der Rohrleitung mitgerissen werden. Je mehr das Speisewasser zur Schaumbildung Neigung hat, um so mehr wird fein verteilter Schlamm vom Dampf mitgerissen, namentlich kann man dies in Anlagen beobachten, wo chemische Wassereinigung in Anwendung ist und wo die Filteranlage entweder nicht richtig funktioniert oder zu klein ist. Dieser Übelstand kann so weit gehen, dafs, wenn keine Abscheidevorrichtung vor der Maschine eingeschaltet ist, man von Zeit zu Zeit die Dampfmaschine zwecks Reinigung des Cylinders aufser Betrieb nehmen mufs. Aufser Verbesserung der Speisewasser-Reinigung und -Filtration und Vergröfserung der Kesselheizfläche hilft hier namentlich ein entsprechend eingerichteter, sehr grofser Wasserabscheider, in welchem durch Richtungsablenkung und Geschwindigkeitsverminderung und mittels feiner Siebe der Staub ausgeschieden und abgesetzt wird.

Der überhitzte Dampf, welchen wir von seiner Erzeugungsstätte durch die Rohrleitung hindurch verfolgt haben, tritt nun durch das Dampfventil in die Dampfmaschine, um Arbeit zu leisten. Jenes Absperrorgan, ein sehr wichtiger Teil des ganzen Systems, mufs, wie alle anderen Teile, wiederum den besonderen Eigenschaften des überhitzten Dampfes angepafst sein, soll es nicht zu Anständen Veranlassung geben. Der Konstrukteur hat sich auch hier zu vergegenwärtigen, dafs sehr hohe Temperaturen in Betracht kommen und dafs er der verschiedenen Ausdehnung der einzelnen Konstruktions-Materialien in höherem Mafse als bei gesättigtem Dampf Rechnung zu tragen hat. Die letzten Jahre haben auf diesem Gebiete wesentliche Fortschritte gezeitigt und eine ganze Reihe von Armaturfirmen, ich nenne u. a. nur die Firmen Schäffer & Budenberg, Magdeburg-Buckau, Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover,

Gebr. Reuling, Mannheim, aber auch verschiedene oberschlesische Armaturfabriken bauen heute Spezialventile für überhitzten Dampf, nachdem die Firma Schäffer & Budenberg mit ihren Nickelsitzventilen bahnbrechend vorgegangen ist.

Was als Bedingung bei der Konstruktion der Dampfventile und Dampfschieber aufgestellt wurde, gilt natürlich auch für alle Organe von Dampfmaschinen, welche mit überhitztem Dampf betrieben werden sollen, sofern sie mit solchem in Berührung kommen, nur kommt auch hier noch die Frage der Schmierung hinzu. Metalle mit wesentlich ungleichen Ausdehnungskoeffizienten dürfen nicht in Spannungs- oder in Dichtungsverbindung zueinander gebracht werden. Materialspannungen, welche durch hohe Temperaturen zur Auslösung gebracht werden können, müssen peinlich vermieden werden. Die Stopfbüchsen müssen zwecks Kühlhaltung bei neuen Maschinen nach aufsen gelegt werden. Für Packungen kommen, wie bei den Flantschendichtungen, nur Materialien in Betracht, welche hohen Temperaturen widerstehen, so die Howaldtsche, die Sieverssche und andere Metallliderungen, Packungen aus galvanischem Metallpapier, aus Asbestschnur mit Metallfadenumspinnung u. a. mehr. Oben auf diese Packungen legt man dann immer noch Ringe aus elastischem, weniger hitzebeständigem Material, damit die ganze Packung nachgiebig bleibt. Zum Schmieren der Dampfcylinder und Stopfbüchsen können wegen der hohen Temperaturen des überhitzten Dampfes nur solche Mineralöle Verwendung finden, welche neben guten Schmiereigenschaften und absoluter Reinheit von vegetabilischen und tierischen Fetten hohe Entflammungstemperatur besitzen und zwar mindestens 300 bis 350°. Solche Mineralöle sind heute leicht erhältlich und meist unterscheiden sie sich mehr durch ihre Namen, als durch ihre Eigenschaften. Solche





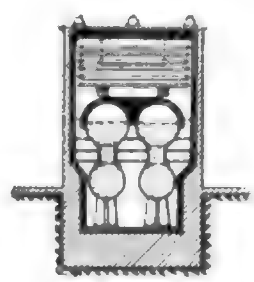


Abbildung 22.

Cirkulations-Siederkessel mit eingebautem Überhitzer.

Öle sind das Valvoline von Breymann & Hübner, das Hecla-Cylinderöl von der Vacuum-Öl-Cie., das Hyperthermoline von E. Foltzer, Meina, und andere mehr. Die Preise bewegen sich zwischen 60 und 110 ℳ für 100 kg. Werden solche guten Öle zum Schmieren der Cylinder angewendet, so ist der Geldaufwand für das Schmiermaterial nach vielfachen Erfahrungen durchaus nicht höher als beim Betrieb mit gesättigtem Dampf; durch Anwendung von reinem Flockengraphit in Beimischung zum Öl soll nach neueren Erfahrungen der Aufwand für Schmiermaterial sogar wesentlich herabgedrückt werden. Wenn die besprochenen Vorsichtsmafsregeln bei der Verpackung der Stopfbüchsen und bei der Schmierung nicht aus dem Auge gelassen werden und man sich überzeugt hat, dafs auch sonst gegen die Fundamentregeln nicht gesündigt ist, welche für den Bau von Dampfmaschinen zum Betrieb mit überhitztem Dampf gelten, so kann man fast jede Dampfmaschine, sofern sie intakt ist, mit mäfsig überhitztem Dampf betreiben, namentlich eignen sich dazu alle Schiebermaschinen mit Kolben- und Ridersteuerung, ferner die Maschinen mit Ventilsteuerung. Bei Kolbenschiebern, grofsen entlasteten Flachschiebern und bei Hahnsteuerungen ist etwaiger Klemmung durch ungleiche Ausdehnung Aufmerksamkeit zu schenken, doch ist meist eine Änderung an der betreffenden Steuerung nicht notwendig.

Wie Sie also sehen, m. H., ist das Gebiet der Anwendung mäfsig überhitzten Dampfes, ja selbst hochüberhitzten Dampfes, falls nur die Temperatur auf verschiedene Cylinder verteilt wird, bei unseren bestehenden Dampfanlagen ungeheuer grofs. Unsere sämtlichen Hüttenwerks- und Bergwerks-Dampfmaschinen eignen sich mit geringen Ausnahmen zum Betrieb mit mäfsig überhitztem Dampf, und dessen Anwendung gewährt bei ihnen einen besonders hohen Nutzen, weil diese Maschinen meist einen verhältnismäfsig hohen Dampfverbrauch haben. Viele dieser Hütten- und Bergwerksmaschinen gehen intermittierend wie die Förder- und Reversier-Walzenzugmaschinen, die Dampfhämmer, Dampfpressen, Hebecylinder und dergl., die Verluste durch Innenkondensation sind hier bei gesättigtem Dampf besonders grofs und die Vorteile durch den Betrieb mit überhitztem Dampf dementsprechend ganz bedeutend. Auf diesem heute so gangbaren Wege lassen sich in unseren

Berg- und Hüttenwerken jährlich noch Tausende und Abertausende von Zentnern Kohle sparen. Welches Werk aber müfste heute nicht sparen? jetzt, wo nur mit Aufbietung aller Hilfsmittel, welche die fortgeschrittene Technik uns zur Verfügung stellt, die heimische Industrie vor dem durch die ausländische Konkurrenz drohenden Untergang bewahrt werden wird. Sorgen wir also durch Verwendung überhitzten Dampfes für Verbilligung unserer Betriebskraft, damit die Gestehungskosten unserer Fabrikate sich vermindern und denselben auch künftig der Weltmarkt erhalten bleibe.

* * *

In der an den Vortrag sich anschliefsenden Diskussion ergriffen zu den nachfolgenden Ausführungen das Wort:

Civilingenieur D. Adorjan-Budapest: Ich möchte die Herren hier nur darauf aufmerksam machen, dafs gewisse Eigenschaften des überhitzten Dampfes nicht betont worden sind, und zwar: die ganz bedeutende Elastizität, die viel gröfser ist als bei gesättigtem Dampfe. Diese Eigenschaft erlaubt, sowohl bei den Rohrleitungen wie bei den Eintrittsöffnungen der Dampfmaschine viel kleinere Querschnitte zu nehmen. Hierdurch können entschiedene Ersparnisse in der Konstruktion, und bei den Dampfmaschinen durch Verminderung der Kühlfläche auch wirtschaftliche Vorteile durch Kohlenersparnis erzielt werden.

Was speziell die Benutzung der Dampfüberhitzung in gemischten Betrieben anlangt, das ist in solchen Betrieben, wo Dampf für Maschinen- und Kochzwecke, z. B. in Spiritusbrennereien, Zuckerfabriken, benutzt wird, so will ich Ihre Aufmerksamkeit auf einen Umstand lenken, welcher vielfach der Anwendung der Dampfüberhitzung entgegengehalten wird. Man hört sehr oft, dafs bei solchen Betrieben die Überhitzung keinen Zweck hat, weil aufser dem Abdampf der Dampfmaschine immer noch frischer Dampf verbraucht wird, es bliebe sich also gleich, wie der Dampf in der Dampfmaschine ausgenutzt wird. Das ist ein Irrtum. Nehmen wir an, dafs bei einer Dampfmaschine im Betriebe mit gesättigtem Dampfe etwa 1000 kg i. d. Stunde verbraucht werden, so werden auch 1000 kg abgedampft. Von diesen 1000 kg sind indessen im besten Falle nur etwa 600 kg Dampf, der übrige Teil ist Wasser. Bei einem Betriebe mit überhitztem Dampfe wird diese Maschine etwa 800 kg Dampf verbrauchen und demzufolge auch etwa 800 kg abdampfen. Hiervon sind wiederum 600 kg Dampf, der Rest Wasser. In beiden Fällen wird also die gleiche Dampfmenge etwa vorhanden sein. Ich schätze sogar die Dampfmenge im Falle des überhitzten Dampfes, wenn also dieser in Anwendung kommt, noch für gröfser.

Was die Überhitzer-Konstruktion selbst anbelangt, so erlaube ich mir, meiner Meinung dahin Ausdruck zu geben, dafs die nämliche Konstruktion, die Konstruktion, wie sie allgemein üblich ist, nicht für alle Verhältnisse passen kann. Um dies zu beweisen, will ich ein krasses Beispiel anführen: In einem Falle soll der Überhitzer beim kombinierten Kessel zwischen dem ersten und zweiten Zug verwendet werden, wo bekanntlich die Heizgastemperatur eine Höhe von 800 bis 1000 ° C. hat. In diesem Falle ist die Wärmeübertragung an den Überhitzer infolge dieser sehr hohen Temperatur eine sehr intensive. Gesetzt den Fall, die Wärmeübertragung in dem Überhitzer ist ebenso intensiv wie die Wärmeentnahme durch den Dampf, so wird die Temperatur des Überhitzers naturgemäfs etwa die Mitte der Summe der beiden Temperaturen sein, etwa 600 ° C., was für Eisenkonstruktionen schon unzulässig ist. In diesem Falle müssen wir also dafür Sorge tragen, dafs die Wärmeentnahme von dem Überhitzer eine viel intensivere ist, als die Wärmezuführung. Geschieht dies nicht, dann geht der Überhitzer in der kürzesten Zeit zu Grunde. Es gibt auch sehr viele Konstruktionen, die diesen Erfordernissen entsprechen. Wenn wir aber einen Überhitzer in einem solchen Falle verwenden, wo derselbe zwischen Kessel und Fuchs eingestellt werden mufs, so werden wir gar keine Wirkung erzielen, denn die Wärmeaufnahme des Überhitzers ist dann nicht genug intensiv. Für solche Verhältnisse sind ganz andere Konstruktionen notwendig und zwar diese, bei denen die Wärmezuführung durch Strahlung, Gegenstrom, genaue Führung der Heizgase u. s. w. verstärkt wird. Eine derartige Anlage ist zum Beispiel in Osterode ausgeführt worden und zwar durch die Firma A. Leinveber & Co., Gleiwitz, und hierbei hat man etwa die folgenden Resultate erzielt: Dampftemperatur etwa 240 bis 250, ja sogar bis 280 ° C.; Temperatur im Fuchs etwa 180 bis 200 ° C. Es wurde also bei sehr guter Ausnutzung der Heizgase eine brauchbare, mäfsige Überhitzung erzielt, und dies eben dadurch, dafs man den Verhältnissen angepafste Konstruktionen verwendet hatte.

Direktor Burkhardt-Gleiwitz: M. H.! Der Herr Vorredner hat, wie ich hörte, darauf hingewiesen, dafs nach meinen Ausführungen in den wenigsten Fällen die Überhitzer im Fuchs angeordnet werden sollen, dafs das aber nicht richtig wäre. Er gibt jedoch selbst zu, dafs er dies nur in vereinzelten Fällen machen würde, und zwar glaube ich ihn dahin zu verstehen, dafs er einen derartigen Einbau nur dann vornehmen würde, wenn die Fuchsgase eine sehr hohe Temperatur haben. Dafs man in diesen Fällen einen Überhitzer hinter den Fuchs einbauen kann, habe ich nicht in Abrede

gestellt. Im allgemeinen ist es nicht zweckmäfsig, Überhitzer im Fuchs der Kessel einzubauen. Selbstverständlich gibt es aber auch Systeme, bei denen eine andere Möglichkeit, Überhitzer einzubauen, überhaupt nicht vorhanden ist, z. B. bei Lokomobilkesseln, Lokomotivkesseln und anderen mehr. Bei diesen Kesseln werden Überhitzer hinter dem Röhrensystem eingebaut. Ein Beispiel für einen solchen Einbau gibt die genannte Wolffsche Heifsdampflokomobile. Es wird aber bei diesen hinter dem Röhrensystem eingebauten Überhitzern die Rostfläche nicht allein mit Rücksicht auf die wasserberührte Heizfläche des Kessels gewählt, sondern es wird auch die Heizfläche des Überhitzers berücksichtigt, woraus dann folgt, dafs die Heizgase hinter dem Kessel eben eine höhere Temperatur haben, als sie sonst bei einem gewöhnlichen Kessel ohne Überhitzer hätten. Bei gewöhnlichen eingemauerten Dampfkesseln trifft dies aber nicht zu. Man pflegt im allgemeinen die Rostfläche nur so grofs zu geben und sie nur so stark zu beanspruchen, dafs die Heizgase mit etwa 220 bis 250 ° C. abgehen. Diese Gastemperatur im Fuchs ist natürlich nicht genügend, um eine wesentliche Überhitzung zu erzeugen, und man müfste also auch in diesen Fällen, falls man höhere Überhitzung haben wollte, den Kessel forcieren, was nicht als rationell zu bezeichnen ist. Wo aber schon forcierte Kessel vorliegen, ist es besser, die abgehenden Gase mit zu hoher Temperatur durch einen Economiser auszunutzen, als durch einen Überhitzer, weil es mit jenem Apparat leichter ist, die verhältnismäfsig niedrigen Gastemperaturen nutzbar zu machen.

Maschineninspektor Zander-Beuthen, O.-S.: M. H.! Zur Sache wollte ich nur noch erwähnen, dafs es sich bei den von dem Herrn Vortragenden erwähnten Maschinen um solche kleiner Dimensionen handelt, und dafs der Herr Vortragende in Aussicht stellte, dafs man mit überhitztem Dampf eventuell bis 200 ° C., das sind 14 Atmosphären, Überdruck erhalten könnte. Dem steht indessen, besonders bei gröfseren Maschinen, der Umstand entgegen, dafs unsere Schmiermittel dafür zur Zeit noch nicht ausreichen. Unsere Schmiermittel haben einen Entflammungspunkt von 160 bis 170 ° C. der schweren Mineralöle, entsprechend 7 Atmosphären Überdruck. Es ist eine bekannte Sache, dafs sich stehende Cylinder, besonders gröfsere, leichter als liegende Cylinder in guter Schmierung erhalten lassen können. Es mufs daher befürchtet werden, dafs, wenn die Überhitzung zu weit getrieben wird, eine Zersetzung der bis jetzt von uns benutzten Schmiermittel erfolgt und demzufolge die Schmierung, die gute Schmierung, die bei jeder Maschine unbedingt notwendig ist, ausgeschlossen wird. Mir ist ein Fall mitgeteilt worden, bei dem eine Tandemmaschine, die mit überhitztem Dampfe betrieben wurde, schon seit Monaten nicht abgenommen worden ist, weil die Cylinderschmierung sich nicht ermöglichen liefs.

Vorsitzender Generaldirektor Niedt: Da niemand mehr das Wort wünscht, schliefse ich die Diskussion und darf wohl zum Schlufs in Ihrer aller Namen Hrn. Direktor Burkhardt für seinen interessanten Vortrag besten Dank aussprechen.

Die Neuordnung der Handelsbeziehungen.

Als die wichtigste politische Aufgabe der Gegenwart muß die Neugestaltung der Handelsbeziehungen des Deutschen Reiches zum Auslande angesehen werden. Die Handelsverträge, die das Deutsche Reich mit anderen Staaten abgeschlossen hat, wenigstens soweit sie Tarifverträge sind, sind bekanntlich jeden Tag kündbar, d. h. ebenso wie das Deutsche Reich können die betreffenden Auslandsstaaten jeden Tag die Kündigung aussprechen, und dann würde der Vertrag nur noch 1 Jahr vom Kündigungstage an laufen. Daß bei einem solchen Verhältnis Stetigkeit im geschäftlichen Leben ausgeschlossen ist, erscheint selbstverständlich. Man braucht sich nur zu erinnern, daß die letzten Tarifverträge, die Deutschland mit anderen Staaten vereinbart hatte, eine Dauer von mindestens 12 Jahren hatten. Für langsichtige Geschäfte sind zutreffende Kalkulationen auch nur dann anzustellen, wenn die Konjunktur sich nicht zu schnell ändern kann; diese Möglichkeit liegt aber unter den jetzigen Verhältnissen vor. Sie ist selbstverständlich nicht nur in Deutschland, sondern auch in den anderen Staaten vorhanden, und somit liegt es denn im Interesse aller der Staaten, die geregelte Handelsbeziehungen zueinander haben, daß die Handelsverträge von neuem auf einen längeren Zeitraum abgeschlossen werden.

Darüber herrscht ja denn auch nirgends eine Meinungsverschiedenheit. Für das deutsche Gewerbe wird es nur darauf ankommen, daß die neuen Handelsverträge möglichst günstig für seine Entwicklung abgeschlossen werden. Eine

gute Gestalt werden sie aber nur erhalten, wenn ihre Vorbereitungen möglichst eingehend und genau vorgenommen werden. Es ist ja durch die politische Presse mehrfach bekannt geworden, daß die zuständigen Stellen in der Regierung, namentlich die in Betracht kommenden Reichsämter sich mit der Vorbereitung für die neuen Handelsverträge schon seit längerer Zeit beschäftigen. Bald nach dem Zustandekommen des neuen deutschen autonomen Zolltarifs ist man in diese Arbeiten eingetreten, man hat sie in der Zwischenzeit eifrig gefördert. Von einigen Seiten ist gegenüber der Regierung der Vorwurf erhoben, daß nicht schnell genug die Verhandlungen über die neuen Handelsverträge mit allen anderen Staaten angebahnt würden. Man wird nichts Unmögliches verlangen dürfen. Bekanntlich ist Österreich-Ungarn immer noch dabei, einen neuen Zolltarif aufzustellen. Natürlich kann die deutsche Regierung nicht wissen, was schließlich in Österreich-Ungarn Gesetz werden wird. Sie muß hier abwarten, ehe sie zu bestimmten Entschlüssen über die Österreich-Ungarn gegenüber geltend zu machenden Wünsche gelangt. Solange aber nicht einmal sicher ist, wie sich die deutschen Wünsche gegenüber einem so bedeutenden Staate wie Österreich-Ungarn gestalten müssen, wird schwerlich eine endgültige Entscheidung über die neuen Handelsverträge im allgemeinen fallen; denn wenn irgend möglich, wird man doch nun alle diese Arbeiten im Zusammenhang zu erledigen suchen wollen. Wo solche Hindernisse wie bei Österreich-Ungarn nicht vorliegen, sind selbstverständlich die Vorarbeiten weiter zu fördern und die Verhandlungen einzuleiten.

Man wird aber nicht nur die Regierung anspornen dürfen, eine möglichst umfassende und eingehende Tätigkeit auf dem in Rede stehenden Gebiete zu entwickeln; die Arbeiten können nur zu einem guten Abschlusse gedeihen, wenn auch die einzelnen deutschen Interessentenkreise sich mit aller Kraft an der Lösung der Aufgabe beteiligen. Hier wird nicht immer zweckmäßig verfahren, und zwar deshalb nicht, weil die Regierung nicht das geeignete Material oder das Material nicht in geeigneter Form zugestellt erhält. So kommt es leider immer noch vor, daß Interessenten-Vereinigungen, welche die Vertretungen einzelner Berufszweige darstellen, den behördlichen Stellen nicht die Wünsche dieser Berufszweige, sondern Wünsche der einzelnen Unternehmer in planloser Nebeneinanderstellung übermitteln. Man wird sich erinnern, daß der jetzige preußische Handelsminister zu der Zeit, als er sein Amt antrat, die Handelskammern darauf aufmerksam machte, daß ein solches Verfahren weder der Regierung, noch den Interessentenkreisen selbst Nutzen bringe. Die einzelnen Berufszweige müssen wissen, was sie schließlich verlangen. Wenn aber der Regierung Wünsche übermittelt werden, die einander widersprechen, so kann selbstverständlich keine Regierung sich über die in Frage kommenden Interessen unterrichten, geschweige denn, daß sie sie vertreten und fördern könnte. Haupterfordernis auch bei den Vorbereitungen für die Handelsvertragsverhandlungen ist die Klarheit über die Interessen der einzelnen, beim Verkehr nach dem Auslande in Betracht kommenden Berufszweige.

Neben der materiellen kommt auch die formelle Behandlung in Frage. Einzelne auswärtige Staaten haben neue Zolltarife geschaffen, die ebenso wie der neue deutsche autonome Zolltarif den künftigen Handelsvertragsverhandlungen zugrunde gelegt werden sollen. Es ist selbstverständlich, daß sich die Wünsche von Landwirtschaft, Industrie und Handel an die neuen Positionen anlehnen müssen. Allgemein gehaltene Gesuche oder solche, die noch die veralteten Bestimmungen des Auslandes im Auge haben, können auf völlige Berücksichtigung keinen Anspruch machen. Gerade bei den Handelsverträgen kommt auf die Formulierung der einzelnen Bestimmungen außerordentlich viel an. Darüber liegt doch eine reiche Erfahrung vor. Man weiß ja, daß verschiedene Auslandsstaaten Handelsvertragsvorschriften anders ausgelegt haben, als dem Sinne entspricht, den die deutschen Unterhändler den betreffenden Vorschriften gegeben hatten. Von den verschiedensten Staaten ist so verfahren. Jeder Staat will eben seinen Vorteil wahren; es sind auch dieserhalb die verschiedensten diplomatischen Vorstellungen deutscherseits erfolgt. Manchmal haben sie geholfen, öfters aber auch nicht, und es wird eben eine der wichtigsten Aufgaben der neuen Handelsvertragsverhandlungen sein, möglichst Formulierungen zu finden, die andere Auslegungen, wie die beabsichtigten, unmöglich machen. In dieser Beziehung kann gar nicht genug betont werden, wie wirkungsvoll und segensreich exakte Abfassung der Wünsche der Interessentenkreise ist. Die Regierungsstellen können ja die speziell technischen Kenntnisse in dem Umfange wie die Männer der Praxis gar nicht besitzen. Hier soll eben gerade die Praxis den Beamten zu Hilfe kommen. Auch wird man seitens der Interessenten die Scheu ablegen müssen, interne Verhältnisse der Betriebe mitzuteilen. Wollen die einzelnen Betriebsinhaber der Behörde aus irgend einem Grunde davon durchaus nicht Mitteilung machen, so ist ja doch immer noch ein Weg gegeben, der trotzdem zum Ziele führt. Eine Vertrauensperson, die nicht in dem betreffenden Geschäftszweige tätig ist, kann die einzelnen Mitteilungen sammeln, und das zusammengestellte Material den Behörden unterbreiten. Dann werden die internen Verhältnisse der einzelnen Betriebe auch nicht einmal zur

Kenntnis der Beamten gelangen; sie ruhen bei der Vertrauensstelle und bleiben dort geheim. So viel aber ist sicher, daß, wenn nicht die tatsächlichen Geschäftsverhältnisse klar dargelegt werden, die Vorarbeiten für die Handelsverträge bedeutend erschwert werden. Nur dann kann hier gut gearbeitet werden, wenn vollste Klarheit über den Umfang des Geschäfts nach einem Auslandsstaate, über die Art der nach dem Auslande gehenden Waren, über die Preisverhältnisse und über alles andere hier einschlägige Material geschaffen wird. Erst wenn diese Klarheit vorhanden ist, läßt sich die Bedeutung der einzelnen Zweige des Warenaustausches übersehen, und nur dann entscheiden, ob eine Position durchaus behauptet und ob eine andere neue erobert werden soll. Schließlich wird man auch schon innerhalb der einzelnen Interessentenkreise die Spreu vom Weizen scheiden, d. h. das Unwesentliche zurückstellen, das Wesentliche betonen müssen. Die behördlichen Stellen werden mitunter für Angelegenheiten in Anspruch genommen, die für den allgemeinen Warenaustausch von ganz minimaler und verschwindender Bedeutung sind. Je weniger dies geschieht, um so mehr Zeit und Sorgfalt kann auf wirklich bedeutende Fragen verwendet werden, und um so besser werden die einzelnen Berufszweige abschneiden. Eine richtige Auswahl auf diesem Gebiete kann den Interessentenkreisen nur dringend angeraten werden.

Die Vorbereitung neuer Handelsverträge ist, wenn man nur die wenigen hier angeführten Gesichtspunkte in Betracht zieht, schon eine höchst mühselige Arbeit. Es soll und darf keine irgendwie wichtige Einzelheit übersehen werden. Dazu kommt, daß, was heute noch in der Entwicklung begriffen ist, nach einiger Zeit schon infolge technischer oder kommerzieller Änderungen eine große Bedeutung erlangen, und was heute wichtig ist, aus der gleichen Ursache nach kurzer Zeit schon unwesentlich werden kann. Hierüber zu einer klaren Anschauung zu gelangen, ist außerordentlich schwer. Noch wichtiger aber als die Vorbereitungen sind dann die Handelsvertragsverhandlungen selbst, in die doch nun über kurz oder lang tatsächlich eingetreten werden muß. Bei diesen Verhandlungen wird die Entscheidung getroffen, und es ist dringend nötig, daß auch der Form nach möglichst wenig Fehler gemacht werden. Vom Rathause kommt man ja bekanntlich immer klüger heim, als man hingegangen ist, und nachdem wir Erfahrungen beim Abschluß früherer Handelsverträge gemacht haben, wird deutscherseits ja mancher Fehler auf Grund der gemachten Lehren vermieden werden. Klippen erheben sich jedoch hier immer von neuem. Um sie möglichst zu vermeiden, muß in erster Linie gefordert werden, daß die Unterhändler auch bei den Verhandlungen selbst mit den Interessentenkreisen stete Fühlung halten. Anfangs der 90er Jahre, als es zum Abschluß der jetzt noch bestehenden Tarifverträge kam, ist hierin auf deutscher Seite manche Versäumnis begangen. Es sind infolgedessen auch einzelnen Gewerbszweigen Nackenschläge nicht erspart geblieben. Andere Staaten haben schon damals diesen Fehler vermieden und dafür entsprechende Vorteile eingeheimst. Man hat ja auch auf deutscher Seite, um möglichst vorzubeugen, den Wirtschaftlichen Ausschuß eingesetzt. Der Wirtschaftliche Ausschuß allein aber wird hier nicht genügen. In ihm sind, da er ja auch nach ganz anderen Gesichtspunkten zusammengesetzt ist, nicht viel Berufszweige vertreten. Bei der geringen Anzahl seiner Mitglieder war es auch unmöglich, vielen Gewerbszweigen eine Vertretung in ihm zu verschaffen. Man wird daher vor jedem wichtigen Entscheidungsfall auf die Sachverständigen der einzelnen Berufszweige zurückgreifen müssen, wie dies ja auch bei der Ausarbeitung des neuen Zolltarifs der Fall gewesen ist. Die in Betracht kommenden Persönlichkeiten sind den behördlichen Stellen aus den produktionsstatistischen und zolltarifarischen Arbeiten bekannt; überdies hat das Reichsamt des Innern ein Verzeichnis der gewerblichen freien Vereine ausgearbeitet, aus dem die nötige Kenntnis geschöpft werden kann. Anderseits muß natürlich auch seitens der dann befragten Sachverständigen alles aufgeboten werden, um gerade die von den Unterhändlern gestellten Fragen genau zu beantworten. Leider kommt es noch vielfach vor, daß Interessenten glauben, sie könnten durch längere Auseinandersetzungen das Thema probandum vollständig umgestalten. Das geht schon sonst kaum an. Bei den Handelsvertragsverhandlungen aber würde damit nur Zeit vertrödelt werden, die uneinbringbar ist. Die gewünschten Auskünfte müssen vollständig exakt und möglichst mit Zahlenbelegen gegeben werden. Erst dann wird das Handinhandarbeiten von Beamten und Interessenten von Segen sein. Aber damit nicht genug. Man muß auch seitens der Regierung nicht wieder in einen Fehler verfallen, der früher leider gemacht ist. Es soll in dieser Beziehung nur daran erinnert werden, daß anfangs der 90er Jahre zu Unterhändlern über einen Vertrag mit einem sehr großen Staate zwei Beamte erwählt wurden, von denen der eine ganz andere wirtschafts- und handelspolitische Ansichten als sein Amtsgenosse hegte. Es war nun natürlich, daß das Zusammenarbeiten dieser beiden Männer nicht glatt von statten ging und deshalb auch nicht für Deutschland die Vorteile brachte, die das Zusammenwirken zweier kongruenter Unterhändler im Gefolge gehabt hätte. Solche Vorgänge müssen unbedingt vermieden werden. Es muß vielmehr seitens

der Zentralstelle eine gewisse Direktive für die Unterhändler gegeben werden, die maßgebend für die Unterhandlungen ist. Es müssen die Grenzen gezogen werden, innerhalb derer sich die Unterhändler unter allen Umständen zu halten haben. Innerhalb dieser Grenzen würde ihnen dann Freiheit des Handelns gestattet sein, — kurz, die Zentralisation ist hier in gewissem Maße auch am Platze, und sie sollte diesmal nicht wie früher übersehen werden.

Der Schwierigkeiten, die bei den Vorbereitungen und den Verhandlungen über die Handelsverträge sich auftürmen, ist eine ganze Menge. Sie müssen aber unter allen Umständen auch deshalb beseitigt werden, weil es außerordentlich schwer, wenn nicht unmöglich sein würde, im Reichstage die einmal zwischen den Regierungen vereinbarten Verträge umzugestalten. Gewiß hat der Reichstag ebenso wie der Bundesrat, der andere gesetzgebende Faktor des Reiches, über die Handelsverträge zu bestimmen. Er kann die Handelsverträge annehmen, er kann sie ablehnen. De jure ist er auch imstande, Veränderungen an den einmal abgemachten Vertragsentwürfen vorzunehmen. De facto aber wird er schon, wenn er nicht auf das Nichtzustandekommen der Verträge hinarbeiten will, solche Änderungen unterlassen müssen. Mit einer einzigen Änderung wird der fremden Regierung die Möglichkeit gegeben, neue Konzessionen in unbegrenzter Zahl zu fordern; es wird die ganze Frage von neuem aufgerollt, die überwundenen Schwierigkeiten werden von neuem in den Weg gestellt: kurz es müßte wegen einer einzigen Veränderung der ganze mühsam durchschrittene Weg von vorne an begangen werden. Deshalb hat auch der Reichstag Änderungen an Handelsvertragsentwürfen kaum jemals vorgenommen. Er würde damit nur die Situation, die gerade aus der Welt geschafft werden soll, die Unstetigkeit im Geschäft verlängern. Ist dies aber der Fall, dann muß um so mehr Gewicht darauf gelegt werden, daß die Vorbereitungen und die Verhandlungen in einer Weise vorgenommen werden, die allen berechtigten Anforderungen der einzelnen Gewerbszweige Deutschlands entspricht. Wie wir gezeigt haben, können dies die Beamten allein nicht erreichen; die Interessenten müssen dabei Hilfe und zwar in nicht kleinem Umfange leisten. Theorie und Praxis müssen hier Hand in Hand gehen, und es ist nur zu wünschen, daß man in den Interessentenkreisen ein weitgehendes Verständnis hierfür erhält, daß man nicht bloß von den Beamten das Heil erwartet, sondern selbst mittätig ist, und zwar in einer Art, die für die Erlangung günstiger Handelsverträge durchaus nötig erscheint.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Juli 1903. Kl. 7a, M 21091. Verfahren zum Strecken von Röhren und Hohlkörpern. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7a, Sch 18453. Vorrichtung zur Ermöglichung des direkten elektrischen Antriebs von Umkehrwalzwerken. Ant. Schöpf, Duisburg a. Rh., Sonnenwall 82.

Kl. 18a, J 7102. Hochofen mit Retorten zum Einbringen von Eisenschwamm. Henry Anwyl Jones, New York; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24e, Sch 19237. Gaserzeuger für kleinstückige, wasserhaltige Brennstoffe. E. Schmatolla, Berlin, Hallesche Str. 22.

Kl. 81e, A 9254. Vorrichtung zur Verladung von Massengütern. Aachener Hütten-Aktien-Verein, Abteilung Esch, Esch, Luxemburg; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 81e, B 31816. Rostartige Förderkette für bewässerbare Kokslöschrinnen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 81e, M 21360. Antriebsvorrichtung für Förderrinnen; Zus. z. Pat. 127129. Hermann Marcus, Köln a. Rh., Karolingerring 32.

Kl. 81e, M 22612. Endlose Fördervorrichtung. Thomas Randolph Murray, Birmingham; Vertr.: Dr. A. Levy, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

13. Juli 1903. Kl. 1a, L 18009. Vorrichtung zum Entwässern von Erzen, Kohlen, Kies und dergl. Wilhelm Lange, Immekeppel b. Bensberg.

Kl. 20a, D 13602. Von Laufrollen getragenes, ausrückbares Mitnehmerglied für Kettenförderungen. Donnersmarckhütte Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges., Zabrze O.-S.

Kl. 24b, G 17206. Verfahren zum Verfeuern von Staubkohle, Kohlenklein und ähnlichem Brennstoff. Hugo Gabelmann, Berlin, Kochstr. 54a.

Kl. 26c, P 13795. Vorrichtung zur Herstellung von Prefsluftgas. Prefsgas-Ges. „Merkur“ zu Berlin, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, A 9577. Verfahren zum Giefsen von Stahlgufsgegenständen, insbesondere Panzerplatten mit verschieden harten Schichten innerhalb des Querschnitts; Zus. z. Pat. 134580. Bruno Aschheim, Berlin, Bülowstrafse 11.

Kl. 31c, A 9578. Verfahren zum Giefsen von Stahlgufsgegenständen, insbesondere Panzerplatten mit verschieden harten Schichten innerhalb des Querschnitts; Zus. z. Pat. 134580. Bruno Aschheim, Berlin, Bülowstr. 11.

16. Juli 1903. Kl. 1b, S 15799. Magnetischer Erzscheider mit beweglichen Magneten; Zus. z. Pat. 141041. Anders Eric Salwén, Grängesberg, Schweden; Vertr.: Ottomar R. Schulz, Pat.-Anw., Berlin W. 66, u. Franz Schwenterley, Pat.-Anw., Berlin SW. 48.

Kl. 7a, P 14286. Vorrichtung zum Verstellen der Walzen beim Walzen von endlosem Walzgut. Prefs- und Walzwerks-Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 7b, B 33820. Maschine zur Herstellung von Knierohren. Alex Brenner, Györ, Ungarn; Vertr.: F. H. Haase, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 7b, M 23286. Vorrichtung zum Pressen von Siphonrohren. Wilhelm Moll, Köln a. Rh., Weichserhof 48.

Kl. 7b, R 17654. Vorrichtung zur Verhinderung des Schleifens des Drahtes auf der Ziehscheibe. W. von Romberg, London; Vertr.: Carl Kugel, Eveking in Westfalen.

Kl. 19a, C 9611. Schienenstofsverbindung mit Ausbauchungen der Kanten der Laschenfufsplatten. Continuous Rail Joint Company of America, Newark, V. St. A.; Vertr.: Ernst von Niefsen u. Kurt von Niefsen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 20a, B 34067. Zur Seite drehbare Seilschutzrolle für maschinelle Streckenförderungen, mit schraubenförmigen, zur selbsttätigen Rückdrehung in die Bereitschaftsstellung dienenden Flächen. Wilhelm Bremke, Hofstede b. Bochum.

Kl. 24a, H 28593. Feuerung mit Treppenrost und daran anschliefsendem kurzen Planrost. R. Herrmann, Magdeburg, Jacobstr. 9.

Kl. 24c, J 6884. Einrichtung zur Erzeugung von teerarmen Generatorgasen aus teerhaltigen, auch schlackenreichen Brennstoffen; Zus. z. Anm. J 6585. Friedrich Jahns, Von der Heydt b. Saarbrücken.

Kl. 24c, P 13238. Sauggaserzeuger. Carl Peters, Breslau, Tauentzienstr. 44.

Kl. 24f, R 17204. Feuerungsrost, dessen Stäbe gehoben und gesenkt werden können. W. Railton, R. Campbell u. J. J. Crawford, Liverpool, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24f, S 16900. Schrägrost mit durch Flüssigkeit gekühlten Roststäben. Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz.

Kl. 81e, S 16723. Vorrichtung zum Entladen von Schiffen mittels sich selbsttätig füllender Fördergefäfse. Paul Wilhelm Sieurin, Gotenburg, Schweden; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. B. Alexander Katz, Görlitz, u. A. Ohnimus, Berlin NW. 7.

20. Juli 1903. Kl. 18b, C 10567. Verfahren zur Herstellung von Tiegelstahl. Eben Bumstead Clarke, Pittsburgh, Harold Binney, New York, u. Friedrich Meffert, Berlin, Dorotheenstr. 22; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 19a, Sch 18771. Querschwellenoberbau mit dreiteiligen Schienen. Wilhelm Schlesinger, Hannover, Rumannstr. 25.

Kl. 24c, H 27967. Einrichtung bei Regenerativöfen, um die Kanalwände an der Abgas-Ausströmungsstelle gegen schnelle Zerstörung durch zu grofse Hitze der Abgase zu schützen. Petrus Härdén u. Jonas Jousson, Stockholm; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., u. Franz Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, G 17650. Gufsform zur Herstellung von Formeisenfertigwalzen. Walther Gontermann, Siegen i. W.

Kl. 49g, R 16613. Verfahren zur Herstellung von Feilen. Carl Max Ramm u. Friedrich Paul Eckhardt, Chemnitz, Moltkestr. 14.

Kl. 80b, P 12071. Verfahren zur Verbesserung des aus luftgekörnter und gemahlener Hochofenschlacke oder zu Schlacke geschmolzenen Zementbestandteilen bestehenden Zements. Dr. Hermann Passow, Hamburg, Billhornerrohrendamm 33.

23. Juli 1903. Kl. 7a, D 13228. Vorrichtung an Walzwerken zum Führen und Wenden der Blöcke. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 7b, F 16210. Zieheisenhalter für Drahtziehmaschinen. William Edwards Fulton, Waterbury, V. St. A.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 7b, H 29446. Bandeisenwickelmaschine. Fernand Hendrick, Jurjewski-Sawod, Ekaterinoslaw, Südrufsl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7f, G 15563. Vorrichtung zum Auswalzen von Dreikantfeilen mittels einer Walze und eines Formstückes, dessen Höhe der Krümmung der Feilenseite entsprechend zunimmt. Aug. Walt. Grofs, Remscheid-Reinshagen.

Kl. 24a, P 14208. Feuerung mit einem Absperrglied zur selbsttätigen Regelung der Einführung sekundärer Verbrennungsluft gemäfs der Stärke des Zuges. Dr. Felix Popper, Dresden, Marschallstr. 3.

Kl. 24a, R 17347. Vorrichtung zur Beschickung von geschlossenen Schachtöfen. Arpád Rónay, Budapest; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31c, K 23095. Verfahren zur Herstellung von Gufsformen. Max Küller, Budapest; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Gebrauchsmustereintragungen.

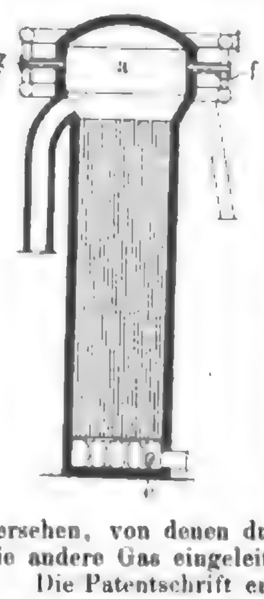
13. Juli 1903. Kl. 21h. Nr. 202951. Kohlenelektrode für elektrisches Schweifsen, mit einer das Herausfallen des Dochtes verhindernden Klemmfeder. Gebr. Siemens & Co., Charlottenburg.

Kl. 21h, Nr. 202952. Kohlenelektrode zum elektrischen Schweifsen, mit einem aus einem Stück bestehenden Mantel von ovalem Querschnitt und einem in demselben verschiebbaren Docht. Gebr. Siemens & Co., Charlottenburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 137987, vom 12. Juni 1901. Georg Teichgräber in Malaga (Spanien). *Steinerner Winderhitzer.*

Steinerne Winderhitzer, bei denen die Gase unter Fortfall des Verbrennungsschachtes unter der Kuppel verbrannt werden, sind bereits von Lürmann vorgeschlagen worden; vergl. die Patentschriften 42051 und 42579.



Um bei derartigen Winderhitzern eine innige Mischung der Gase und der Verbrennungsluft zu sichern und eine vollkommene Verbrennung derselben zu erzielen, ist die Kuppel *a* über die Ausmauerung des Winderhitzers erweitert und Gas und Verbrennungsluft werden durch in der gleichen Ebene liegende Öffnungen in die Kuppel eingeführt. Beispielsweise ist die Kuppel an ihrem Umfange mit konzentrisch angeordneten Röhren *f* und *g* versehen, von denen durch die eine Luft und durch die andere Gas eingeleitet wird.

Die Patentschrift enthält noch verschiedene andere Ausführungsformen der Neuerung.

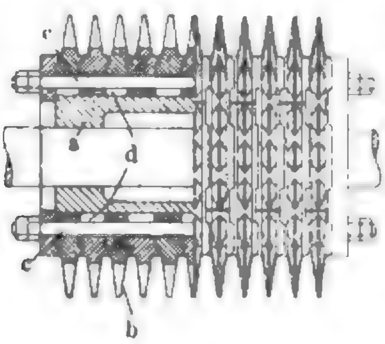
Kl. 18b, Nr. 140577, vom 27. November 1901. Les petits fils de Fois de Wendel & Cie. in Hayingen (Lothringen). *Verfahren zur Verhinderung des Eindringens von Schlacke in Stahl- und Flufseisenblöcke.*

An der Oberfläche der Blöcke bildet sich beim Giefsen eine vorwiegend aus Mangan- und Eisenoxyden bestehende Schlacke, die beim Abkühlen des Blockes

in sein Inneres gesaugt wird. Letzteres soll gemäß vorliegender Erfindung dadurch verhindert werden, daß die Temperatur und der Flüssigkeitsgrad der Schlacke gesteigert wird. Es wird in die Form vor dem Gießen ein Gemenge von kohlenstoffhaltigen Stoffen (Holzkohle, Koks usw.) und Flußmitteln (Kieselsäure, Ton, Ziegelmehl) eingebracht und nach dem Guß auf die Oberfläche der Blöcke geschüttet. Es wird hierdurch die Schlacke teilweise reduziert bezw. so verflüssigt, daß sie stets wieder auf die Oberfläche zurücksteigt.

Kl. 50c, Nr. 137974, vom 11. September 1901. Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co. in Aplerbeck. ***Auseinandernehmbare Brechwalze für Hartmaterialien.***

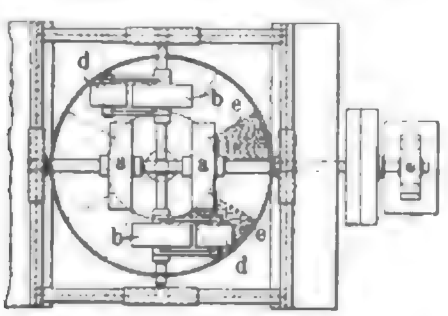
Durch Endringe *d* und Spannschrauben *c* sind auf einem Walzenkörper *a* einzelne Zahnbogen *b* derart eingespannt, dafs sie durch Vertiefungen und Vorsprünge in gegenseitiger Lage gehalten werden. Gegen



radiales Herausfallen ist jeder Zahnbogen durch je eine Spannschraube *c* gehalten, die durch eine, in eine der Längsnuten des Walzenkörpers *a* fassende Knagge *d* führt. Die gesamte verdrehende Kraft wird so bei Entlastung der Endringe vom Walzenkörper aufgenommen, und schadhaft gewordene Zahnbogen können nach Lösen der Spannschraubenmuttern, Beiseiteschieben der brauchbaren Zahnbogen und Zurückziehen der den schadhaften Zahnbogen haltenden Spannschraube entfernt werden.

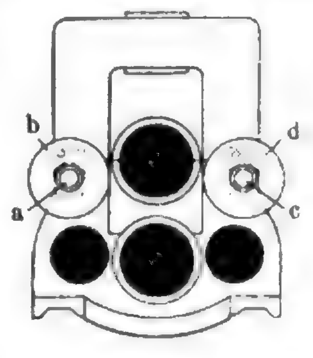
Kl. 50c, Nr. 137970, vom 7. November 1901. Skodawerke, Aktien-Gesellschaft in Pilsen. ***Kollergang mit sich drehender durchbrochener Mahlbahn und mit feststehenden, zum Teil als Schaber wirkenden Läufern.***

Von bekannten Kollergängen unterscheidet sich der vorliegende dadurch, dafs neben zwei schweren Läufern *aa* zwei leichtere, weiter von der Achsmitte



und rechtwinkelig zu ersteren angeordnete Läufer *b b* vorhanden sind, mit deren Achsen Schleppwalzen *d d* verbunden sind. Durch diese Anordnung wird erreicht, dafs das durch die schweren Läufer zerkleinerte und durch die Fliehkraft der sich drehenden Mahlbahn nach aufsen geschleuderte Mahlgut durch die leichten Läufer zum Teil durch die durchbrochene Bodenplatte *e* der Mahlbahn gedrückt wird, während der auf letzterer zurückbleibende Teil des Mahlgutes mittels der Schleppwalzen durchgedrückt wird, so dafs also eine Weiterbewegung des Mahlgutes nach dem Umfange der Mahlbahn verhindert wird.

Kl. 7a, Nr. 137879, vom 29. September 1901. Antoine Godfrind und Jean Piedboeuf in Taganrog (Rufsl.). ***Führungsvorrichtung für Walzwerke.***



Statt der auf den Walzentischen befestigten Führungsplatten sind vor und hinter den Walzen auf Welle *a* und *c* leicht drehbare Rollen *b* bezw. *d* aufgeschoben, welche in ihrer Breite dem Walzenkaliber genau angepafst sind. Sie drehen sich beim Ein- und Austritt des Walzgutes und bewirken ein leichtes und nach den Seiten nicht mehr verschiebbares Einstecken und Austreten des Walzgutes, was insbesondere bei schweren Werkstücken von Wichtigkeit ist.

Kl. 49e, Nr. 140292, vom 15. September 1898. Robert Abbott Hadfield in Sheffield. ***Verfahren zum Härten von Geschossen.***

Das Verfahren dient insbesondere für Geschosse aus Chromnickelgußstahl und besteht darin, daß die Spitze und der sich daran anschließende stärkere Teil der Geschosse unter Drehung derselben auf eine geeignete Hartungstemperatur erhitzt und das Geschoß alsdann mittels eines Kühlmittels zunächst von innen und schließlich von außen durch völliges Eintauchen in die Kühlflüssigkeit abgekühlt wird.

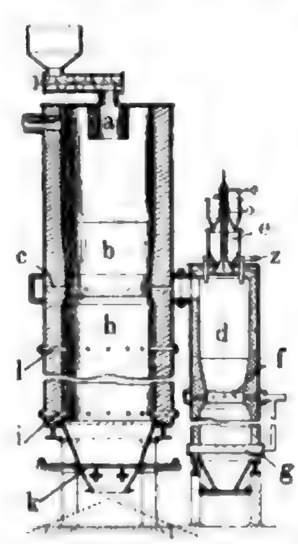
Kl. 31c, Nr. 140342, vom 10. Februar 1901. Louis Rousseau in Paris. ***Aus mehreren aufeinandergesetzten Kranzstücken bestehender Schmelztiegel.***

Die einzelnen Teile, aus denen der Tiegel besteht, werden durch einen feuerfesten Kitt miteinander verbunden, der aus feuerfestem Ton und kieselsaurem Kali gebildet wird.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 701219. Paul Naef in New York, N. Y. ***Kontinuierlicher Koksofen.***

Die Kohle wird bei *a* eingeführt und bei *b* durch heifses, mittels der Düsen *c* zugeführtes Gas verkokt, welches in einem besonderen Gaserzeuger *d* mit Doppelverschlufs *e*, Wasserzuleitung *z*, Windzuführungen *f*, *g* erzeugt wird. Der heifse Koks wird in dem sich wieder erweiternden Teil *h* mit durch *l* zugeführtem Wasserdampf behandelt, dabei vorgekühlt und ihm ein grofser Teil des Stickstoffgehaltes in Gestalt von NH_3 entzogen. Durch *i* zutretendes Wasser kühlt den Koks völlig. Er wird durch den Schieber *k* entnommen, doch kann auch ein Wasserverschlufs angeordnet sein. Der Wärmeverbrauch ist sparsam, das abgetriebene Mischgas sehr ammoniakreich.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern.

(43. Jahresversammlung am 24., 25. und 26. Juni 1903 in Zürich.)

Nach den Begrüfsungsansprachen nahm in der ersten Sitzung am 24. Juni zunächst Prof. C. Zschokke, Aarau, das Wort zu seinem Vortrage über:

Die Ausnutzung der Wasserkräfte der Schweiz,

indem er etwa folgendes ausführte:

Die Schweiz, in der weder Kohle noch Erze sich finden, ist gezwungen, Brennstoffe, die zum Betrieb der Industrie und Eisenbahnen erforderlich sind, aus dem Auslande zu beziehen. Es ist dies ein schwerer Tribut, den die Schweiz den Nachbarländern zahlt, um so schwerer, als sie gezwungen ist, ihre Industrie hochzuhalten, indem der Boden nicht hinreicht, die Bevölkerung zu ernähren. Man hat sich daher von jeher bemüht, die Ausbeutung der Wasserkräfte zu verfolgen. Die Anlagen waren indessen im Verhältnis zu den grofsen Wasserkräften sehr bescheiden und wurden zunächst nicht die gröfsten und zweckmäfsigsten Wasserkräfte ausgebeutet, sondern die günstigst gelegenen, d. h. diejenigen, die sich in Nähe grofser Bevölkerungszentren und der Bedarfsorte befinden. Ein eigentlicher Fortschritt wurde erst gemacht, als es möglich wurde, mit den Wasserkräften elektrische Energie zu erzeugen und mittels dieser die entferntesten Wasserläufe auszunutzen und ihre Kräfte in bevölkerte Gegenden zu bringen. Hierzu fanden sich auch bald die nötigen Kapitalien. Kurze Zeit, nachdem die elektrische Übertragung eine Lösung gefunden hatte, entstanden die grofsen Werke bei Rheinfelden und in Chèvre bei Genf. Der Vortragende ging darauf auf die Beschreibung einiger Werke näher ein, erläuterte die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Ausführungsarten und machte ausführliche Mitteilungen über die Anlagen und Betriebskosten. Nach den von dem Vortragenden angestellten Erhebungen, an welchen sich 14 Kantone beteiligt haben, sind gegenwärtig 270801 P.S. bereits verwertet.

Hierauf sprachen Direktor Weifs über das Gaswerk, Direktor Peters über die Wasserversorgung, Direktor Wagner über das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Alsdann referierte Stadtrat Wunder über den wirtschaftlichen Wert der Gaskohlen und stellte den Antrag: die Versammlung wolle beschliefsen, den Vorstand zu ersuchen, die Ermittlung des wirtschaftlichen Wertes der Gaskohle zur Vereinsarbeit zu machen und die nötigen Schritte zur Erreichung dieses Zweckes zu tun. Auch wolle die Versammlung zustimmen, dafs Vorstand und Ausschufs die zur Lösung der gestellten Aufgabe erforderlichen Mittel bereitstelle. Geh. Hofrat Prof. Dr. Bunte schlofs sich dem Antrage Wunders an. Nach seinen Ausführungen befinden wir uns noch nicht in der Lage, den Wert einer Gaskohle vollständig beurteilen zu können. Der Antrag wurde von der Versammlung einstimmig angenommen.

Am zweiten Sitzungstage machte Ingenieur Körting, Mariendorf, einige Mitteilungen über Anlage und Betrieb des neuen Gaswerks Mariendorf, Berlin, hierauf Direktor Salzenberg über den Ausbau des städtischen Gaswerks II zu Krefeld. Alsdann referierte Geh. Hofrat Bunte über den Mazza-Separator, einen aus Italien stammenden Apparat zur Scheidung der Gase nach ihren spezifischen Gewichten durch eine raschrotierende Trommel. Die bisher vorliegenden Mitteilungen genügen seiner Meinung nach nicht, um über die Brauchbarkeit des Mazzaschen Apparates ein Urteil abzugeben, zumal da das zur Anwendung kommende Prinzip unseren gegenwärtigen Anschauungen über die Natur der Gase zuwiderläuft. Bei Versuchen mit Luft habe sich nach vorliegenden Analysen gezeigt, dafs der Sauerstoffgehalt derselben um etwa 1 bis 1½ % vergröfsert werden kann. Dr. Gg. Erlwein, Berlin, sprach über die Sterilisierung des Wassers durch Ozon und Ozonwasserwerke.

Hierauf erhielt Direktor Meier, Gerlafingen, das Wort zu seinem Vortrag:

Mitteilungen über ausgeführte Hochdruckleitungen aus gufseisernen Muffenröhren und die zugehörigen Apparate.

Den Anlafs zur Verwendung dieser Röhren gab die Ausnutzung hoher Gefälle zu motorischen Zwecken, wozu die Entwicklung und Ausgestaltung der Hochdruckturbinen durch eine ganze Anzahl schweizerischer Spezialisten nicht wenig beigetragen hat. Von der Anwendung von Flanschenröhren für solche Leitungen mufste abgesehen werden, da diese höher im Preise sind als Muffenröhren, zu wenig Anpassungsfähigkeit an das Terrain besitzen und auch bei Erdbewegungen zu wenig nachgiebig sind. So kam es, dafs man sich bestrebte, mit Muffenröhren auszukommen, und es ist dies, wie an einer Reihe vorgeführter Beispiele gezeigt wurde, gelungen. Dabei waren grofse Schwierigkeiten zu überwinden, weniger in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit der Rohrwände, als mit Rücksicht auf die Zuverlässigkeit der Muffendichtung. Ein erstes Mittel, dem Leckwerden der Muffe zu begegnen, ist eine Verengung der Bleifuge auf das für das Vergiefsen und Verstemmen noch zulässige Mindestmafs; im weiteren wird eine Verjüngung der Muffe angewendet, der Bleiring erhält dadurch trapezförmigen Querschnitt und setzt dem Austreiben einen ungleich gröfseren Widerstand entgegen. Aber auch dieser ist begrenzt und zwar durch die Natur des Bleies, das hier wie in einer Bleirohrpresse unter genügendem Druck auch durch enge Öffnungen einfach durchgeprefst wird. Für noch höhere Drücke legt man deshalb vor die Muffe des Rohres einen Ring, welcher mittels Schrauben an der Muffe angehängt ist und ein Austreten des Bleiringes verhindert. Auf diese Weise ist man allmählich dazu gelangt, Leitungen aus gufseisernen Muffenröhren für einen statischen Druck bis zu 600 m herzustellen. Der Vortragende gab alsdann eine Tabelle solcher Leitungen von 75 bis 450 mm lichter Weite, 240 bis 600 m Druck, einzelne bis zu 10 km Länge, die in den Jahren 1882 bis heute von der Gesellschaft der Ludwig von Rollschen Eisenwerke hergestellt sind. Sowohl was die Haltbarkeit des Rohrmaterials als diejenige der Muffendichtungen anbetrifft, haben sich diese Leitungen im Dauerbetrieb bewährt, einzelne davon während voller 20 Jahre. Bei einer Wassergeschwindigkeit von 1 m weisen diese Anlagen theoretische Leistungen von 2 bis 42 Metertonnen sekundlich auf, und da die Geschwindigkeit bis auf 2 m und höher gesteigert werden darf, kann die effektive Leistung einzelner Stränge zu nahezu 800 P.S. angenommen werden, so bei der Leitung des Elektrizitätswerkes Schwanden. Es ist selbstverständlich, dafs dem Verlegen der Röhren eine entsprechende Sorgfalt gewidmet werden mufs. Zur Vermeidung des achsialen Auseinanderschiebens der Röhren müssen dieselben

möglichst in die gerade Linie gelegt werden, und bei Abweichungen von dieser sind sie durch Steinbettung oder Mauerwerk gut abzustützen oder zu verankern, was in steilem Terrain ohnehin nicht zu umgehen ist. Mehrfach ist dabei mit Erfolg eine Muffenverbindung, bei welcher das Schwanzende des Rohres eine konische Verdickung aufweist, angewendet worden. Diese setzt dem Auseinanderschieben der Röhren einen wesentlich gröfseren Widerstand entgegen. — Zum Schlufs beschrieb der Vortragende die zum Betriebe der Hochdruckleitungen erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen und Abschliefsapparate.

In der dritten Sitzung hielt Dr. A. Steger aus Amsterdam einen Vortrag über Wassergas, besonders nach dem Verfahren Dr. Kramers und Aarts. Er führte aus, dafs die Bedeutung der Wassergasindustrie in der letzten Zeit stetig zunehme. Während sich früher die Anwendung dieses Gases nur auf die Vereinigten Staaten und England beschränkte, hat es wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften jetzt auch die Aufmerksamkeit der Gasfabrikanten und der Industriellen in den anderen Ländern, namentlich in Deutschland und Österreich, auf sich gezogen. Vielfach ist an Stelle des karburierten Wassergases das reine oder blaue Wassergas in den Vordergrund getreten, das eine sehr hohe Verbrennungstemperatur hat, da ja auch beim Gase seit der Erfindung Auers nicht mehr die Leuchtkraft, sondern die Flammentemperatur die Hauptrolle spielt. Hierauf sprachen Direktor Burgemeister, Celle, über ein vereinfachtes Verfahren der Reinigung des Gases; Ingenieur A. Rothenbach, Bern, über das Gaswerk St. Margreten und die Gasversorgung der umliegenden Ortschaften mittels Gasfernleitungen unter Druck; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. H. Aron, Berlin, über Gasautomaten.

Nach Erledigung dieser Vorträge wurden die noch übrigen Vereinsangelegenheiten verhandelt. Als Ort der Jahresversammlung für 1904 wurde Hannover gewählt.

British Iron Trade Association.

Im April dieses Jahres fand unter dem Vorsitz des Präsidenten der Vereinigung Hrn. E. Parkes eine Konferenz statt, in welcher

Die Lage der amerikanischen Eisenindustrie und die Frage des amerikanischen Wettbewerbs

den hauptsächlichen Gegenstand der Beratung bildeten und die Berichte der von der Iron Trade Association nach Amerika entsendeten Kommission* entgegengenommen wurden.

Der Präsident leitete die Sitzung, die außerdem noch manches von Interesse bot, mit der Einbringung des folgenden Antrags ein: „Die Konferenz begrüßt die Ankündigung der Regierung, daß sie eine Untersuchung über die Zusammensetzung und Geschäftsführung des Board of Trade anstellen wolle, mit großem Beifall und glaubt, daß eine solche Untersuchung für den Handel und das Gewerbe Englands von Nutzen sein wird.“ Zur Begründung dieses Antrags wies Redner darauf hin, daß die Frage der Ernennung eines eigenen Handelsministers schon vor einiger Zeit verschiedene Handelskammern beschäftigt habe. Man sei sich vielleicht über die Funktionen eines solchen Ministers noch nicht ganz einig, aber darüber könne kein Zweifel bestehen, daß die bisherige Haltung der Regierung in bezug auf Handelsangelegenheiten in gewerblichen Kreisen Unzufriedenheit erregt habe.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 15 S. 856.

Bei der gleichzeitigen Tagung der Vereinigten Handelskammern und der Unterhauskommission für Handelsangelegenheiten sei dieser Punkt zur Sprache gebracht worden, was die Regierung veranlaßte, die oben erwähnte Untersuchung in Aussicht zu stellen.

Gegenwärtig, so fuhr der Redner fort, seien die gewerblichen Angelegenheiten über verschiedene Ressorts verteilt und befänden sich in einem Zustande der Verwirrung. Um hierin eine Änderung zu erzielen, sei es notwendig, daß die großen gewerblichen Vereine und die Handelskammern mit den Mitgliedern der Unterhauskommission für Handelsangelegenheiten zusammenwirkten, weil es nur so möglich sei, die in gewerblichen Kreisen herrschenden Anschauungen zum Ausdruck zu bringen und deren Berücksichtigung durchzusetzen. Es sei auch die Ansicht weiter Kreise, daß man die Tätigkeit der Konsuln im Interesse des Handels besser ausnutzen müsse; wenn hiergegen auch der Einwand erhoben würde, daß die Konsuln keine Handlungsreisenden seien, so wisse man doch anderseits recht gut, daß die diplomatischen Pflichten dieser Beamten gegen früher bedeutend geringer geworden seien. Der Konsulardienst verlange in erster Linie tüchtige Geschäftsleute und er hoffe, daß die Ergebnisse der eingeleiteten Untersuchung die Regierung dazu veranlassen würden, diese wichtigen Posten nur mit solchen Leuten zu besetzen, die gründliche Kenntnisse in bezug auf die Bedürfnisse der heimischen Industrie besäßen.

Der Redner warf hierauf einen Blick auf die Lage der englischen Industrie, die sich nach seiner Ansicht keineswegs in einem blühenden Zustande befindet. Besonders bietet die jüngste Geschichte des englischen Eisengewerbes das Bild eines lang andauernden Niedergangs, welcher nur gelegentlich durch einen mehr Schaden als Nutzen stiftenden Aufschwung unterbrochen wurde. Man hat sich neuerdings vielfach bemüht, die Ursachen dieser Erscheinung zu ergründen, und viele Fachleute haben geglaubt, dafür in erster Linie das mangelhafte englische Erziehungssystem verantwortlich machen zu müssen. Redner glaubt indessen, daß dieser Umstand, dessen Vorhandensein er nicht in Abrede stellt, nicht die ihm zugeschriebene Bedeutung besitzt. Zur Unterstützung dieser seiner Ansicht wies Parkes darauf hin, daß auch Deutschland unter dem schlechten Gang der Geschäfte zu leiden habe, wenn man anderseits auch die ungeheueren Fortschritte anerkennen müsse, die Deutschland in den letzten Jahren gemacht habe, um sich für den allgemeinen Wettkampf auf dem Weltmarkt auszurüsten. Daß die mangelhafte Ausbildung der englischen Techniker nicht die Hauptursache der gegenwärtigen schlechten Geschäftslage sei, ginge auch daraus hervor, daß die im Auftrage der Iron Trade Association nach Amerika gereiste Kommission in vielen verantwortlichen Stellungen Engländer angetroffen habe.

Bezüglich der Arbeiterfrage meint Parkes, daß der amerikanische Arbeiter im ganzen genommen nüchterner, sparsamer und häuslicher sei als der englische und seine Zeit besser auszunutzen verstehe, daß aber der gute englische Arbeiter dem guten amerikanischen gleichstehe; die Frage sei nur, ob der erstere nicht durch die Trade Union an der vollen Ausnutzung seiner Leistungsfähigkeit verhindert werde.

Die größten Erfolge habe die amerikanische Technik auf dem Gebiet der arbeitsparenden Maschinen erzielt; sie sei in dieser Beziehung der englischen Technik weit voraus, da in England für diesen Zweck ein angemessenes Kapital fehle. Die Carnegie Company solle in dem letzten Jahrzehnt ihre Werke in Homestead dreimal umgebaut haben, eine Leistung, wie sie kein englisches Werk nur im entferntesten aufzuweisen habe. Indessen habe man neuerdings auch in England angefangen, der Einführung moderner Ma-

schinen ein erhöhtes Interesse zuzuwenden, und manche prächtige Anlage sei im Bau begriffen. Er hege nur die eine Befürchtung, daß man in England nicht den Mut finden werde, nach amerikanischem Muster mit alten und abgenutzten Anlagen aufzuräumen. Dies sei unbedingt nötig und werde auch von einigen Großindustriellen eingesehen, die sich bei der Modernisierung ihrer Werke amerikanischer Betriebsleiter und Spezialisten bedienten; doch sei diese Einsicht nicht verbreitet genug, um die englische Industrie die vollen Vorteile moderner Betriebseinrichtungen ernten zu lassen. Es unterliege keinem Zweifel, daß man in erster Linie die Verbilligung der Produktion anstreben müsse und daß diese Frage wichtiger sei als die der Schutzzolltarife. Die Deutschen hätten diesem Punkt ihre volle Aufmerksamkeit zugewandt und es gäbe kein anderes eisenerzeugendes Land, wo man mehr Wert auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe legte. Die deutschen Fabrikanten hegten auch kosmopolitische Anschauungen in betreff der Benutzung von Maschinen und es käme ihnen nicht darauf an, dieselben aus dem Auslande zu beziehen, wenn sie nur brauchbar wären.

Redner streift hierauf die Frage des amerikanischen Wettbewerbs und weist im Anschluß hieran auf die Tatsache hin, daß das deutsche Material seinen Weg nicht nur in die englischen Häfen, sondern sogar bis in das Herz des Landes gefunden hat und dort trotz der bedeutenden auf ihm ruhenden Spesen für See- und doppelte Eisenbahnfracht billiger verkauft wird als das englische Material. In den letzten 12 Monaten hätte eine größere Einfuhr von deutschen Erzeugnissen nach England stattgefunden als je zuvor. Dies müsse entweder daran liegen, daß der deutsche Industrielle billiger arbeite oder daß er den heimischen Verbrauch mit einem Zuschlag belaste, um nach dem Ausland unter dem Selbstkostenpreis verkaufen zu können. Vielleicht sprächen beide Ursachen mit.

Infolge der Politik der offenen Türe könnten die fremden Nationen mit ihren Erzeugnissen den englischen Markt überschwemmen, ohne daß das durch seine Freihandelsideen gefesselte England imstande wäre, Wiedervergeltung zu üben. England habe daher seine guten Zeiten nur, wenn die Industrien anderer Länder vollauf beschäftigt wären. Der Grund, warum man gegenwärtig eine leichte Besserung der Lage verspüre, sei, daß sich in Deutschland die Geschäftstätigkeit belebt und Amerika genug zu tun habe, seinen eigenen Verbrauch zu decken. Die Politik der offenen Türe lege dem englischen Volke ungeheure Opfer auf, die sich in der Erhöhung des Steuerdrucks bemerkbar machten, während die Fremden die Vorteile dieser Politik ernteten. Auch in bezug auf Schiffsfrachten, Eisenbahnfrachten und Schiffahrtsprämien sei die einheimische Industrie oft ungünstiger als die fremde gestellt und es sei ihr daher unmöglich, mit letzterer unter gleichen Bedingungen in Wettbewerb zu treten.

Redner verlas hierauf zur Bekräftigung seiner Ansichten einige an ihn gerichtete Briefe englischer Industrieller. In einem derselben wird ausgeführt, daß man sich in England damit zufrieden gäbe, stillzusitzen, und dadurch den inländischen Markt zum „Abladeplatz" und „Schlachtmarkt" für den Überfluß fremder Erzeugung mache. Man erhalte ja dadurch zuweilen billiges Material, begünstige aber den fremden Wettbewerb auf Kosten des eigenen. Weitere Briefe empfehlen die Erhöhung der Schutzzölle als sicherstes Heilmittel für die Notlage der englischen Eisenindustrie. Einer der Briefschreiber bezeichnet es als das schlimmste Übel, daß ein verhältnismäßig kleiner Betrag eingeführten Materials imstande sei, die Marktpreise zu werfen, wodurch der inländischen Industrie Tausende verloren gingen. Dies sei der Schlüssel zur Situation. Die Leute möchten über amerikanische und deutsche Erziehung, Unternehmungsgeist und anderen „Unsinn" (bosh) schwatzen, was sie wollten, die Lage würde sich nicht ändern, bis die nötigen Vorbedingungen für einen gesunden Wettbewerb geschaffen wären.

Zum Schluß wies Parkes auf den Plan eines England und seine Kolonien umfassenden Zollvereins hin und sprach die Hoffnung aus, daß derselbe zur Verwirklichung gelangen werde.

Nach der Rede des Präsidenten wurden die Berichte der Amerika-Kommission verlesen, die seinerzeit von uns besprochen sind und an welche sich eine ausführliche Diskussion anschloß; auf letztere werden wir in der nächsten Nummer zurückkommen.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1903

belief sich nach der von der „American Iron and Steel Association" aufgestellten Statistik auf 9 862 685 t (zu 1000 kg) gegen 8 949 511 t im ersten und 9 156 937 t im zweiten Halbjahr 1902. Für das erste Halbjahr 1903 ergibt sich hieraus gegen das zweite 1902 eine Mehrerzeugung von 705 748 t, während die beiden letztvergangenen Halbjahre zusammen eine Erzeugung von 19 019 622 t ergeben. Für die hauptsächlichsten Roheisensorten stellte sich die Erzeugung in den letzten drei Halbjahren wie folgt:

Sorte	1. Halbjahr 1902	2. Halbjahr 1902	1. Halbjahr 1903
Bessemer-Roheisen . . .	5187627	5371832	5568309
Thomas-Roheisen	1070126	1001081	1223064
Spiegeleisen und Ferromangan	120886	95503	112446
Holzkohlenroheisen . .	189076	195484	236440

Außerdem wurden im ersten Halbjahr 1903 noch 942 t mit gemischtem Brennmaterial (Holzkohle und Koks) erzeugt. Am 30. Juni 1903 standen in den Vereinigten Staaten 320 Hochöfen unter Feuer, gegen 307 am 31. Dezember 1902 und 286 am 30. Juni 1902. Außer Betrieb standen am 30. Juni 1903 101 Öfen.

Eisen und Kohle im Taunus und seiner nächsten Umgebung.

Im Juliheft der „Zeitschrift für praktische Geologie" ist ein von R. Delkeskamp vor dem „Verein für Handel und Industrie" zu Frankfurt a. M. gehaltener Vortrag über: „Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung" im Auszug wiedergegeben; wir entnehmen dieser Quelle die folgenden, auf Eisen-, Manganerze und Braunkohle bezüglichen Angaben:

Wenn auch die Nachrichten über Eisenbergbau im Taunus meist nur in das 16. Jahrhundert reichen, so hat sicherlich in weit früherer Zeit eine Gewinnung

und Verarbeitung von Eisenerzen stattgefunden. Das beweisen die an zahlreichen Punkten, meist in der Nähe von Bächen, sich findenden, mehr oder minder ausgedehnten Halden von Eisenschlacken, die in Verbindung mit alten Meilerstätten und den Resten von Eisensteinen darauf hinweisen, dafs an diesen Stellen ehemals Waldschmieden bestanden haben, über deren Alter indessen meist sehr wenig zu ermitteln ist. Die hier verhütteten Erze stammten meist von anderen Orten, und über ihre Herkunft lassen sich nur Vermutungen aufstellen. Deutliche Spuren eines alten Betriebes sind eigentlich nur bei Hallgarten und am sogenannten Kalten Wasser bei Dornholzhausen erhalten. Die Eisenerzbergwerke in der Gegend von Wetzlar sind wohl schon von den Römern betrieben worden.

Die Eisenerzlagerstätten des Taunus lassen sich wie folgt einteilen:

1. Gangförmige Vorkommen;
2. Lager- oder nesterförmige Vorkommen:
   a) Brauneisensteinvorkommen im Unterdevon;
   b) Roteisensteinlager des Mitteldevons;
   c) Eisen- und Manganeisensteinvorkommen in dem mitteldevonischen Stringocephalenkalk und älteren Gebirgsschichten.

Die Eisenerzgänge enthalten meist Brauneisenstein als Ausfüllungsmasse und sind fast ausnahmslos an den Taunusquarzit gebunden. Sie haben ebenso wie die lager- und nesterförmigen Vorkommen von Brauneisenstein im Unterdevon nur geringe Bedeutung.

Wesentlich von diesen Gruppen verschieden sind die Roteisensteinlager des Mittel- und Oberdevons. Während es sich bei den ersteren um ganz lokale, unregelmäfsige Vorkommen handelt, halten die letzteren auf weite Erstreckung aus und stellen regelmäfsige Erzlager dar, die zwischen mittel- und oberdevonischen Schalsteinen und Schiefern lagern und meist eine Mächtigkeit von 0,3 bis 2 m erreichen — nur lokal wird dieselbe erheblich gröfser. — Die Bauwürdigkeit ist sehr wechselnd. Einmal ist der allzu grofse Kalkgehalt, dann die Kieselsäure störend. Für diese Lagerstätten kommen in Betracht die Umgegend von Catzenelnbogen, Hahnstätten, Balduinstein, Ruppbachthal, Garbenheim, Braunfels, Wetzlar, Villmar und Weilburg. Im Bergrevier Diez sind die Gruben Aurora, Friedrich und Eisensegen bei Balduinstein hervorzuheben. Von den zum Revier Wetzlar gehörenden Gruben sind zu erwähnen: Raab bei Wetzlar, Amanda bei Nauborn und Uranus bei Laufdorf. Im Revier Weilburg führen die Roteisensteinlager meist Erze ohne festen Zusammenhalt, die locker und lose in kleine Stücke zerfallen. Eins der bergbaulich wichtigsten und nach den Lagerungs-Verhältnissen interessantesten Roteisensteinlager ist dasjenige von Oberneisen, das am Kontakt mit Lahnporphyr auftritt. Der tonige Eisenrahm dieses Lagers hat etwa 52 % Eisen, während in den untersten Partien ein dichter Roteisenstein mit etwa 65 % Eisen gewonnen wird. In den oberen Teufen des östlichen Teils wird das Lager von manganhaltigem Brauneisenerz überlagert, das wieder durch Phosphorite ersetzt sein kann.

Zu den wichtigsten Vorkommen sind die Eisen- und Manganerzlagerstätten auf dem Massenkalk (Stringocephalenkalk) zu rechnen. Die meist söhligen oder schwach geneigten Erzlager haben dolomitisierten Stringocephalenkalk zum Liegenden. Die wellige Oberfläche des letzteren, meist die Mulden, sind vom Erz bedeckt. Es handelt sich hier um unregelmäfsige kleinere und gröfsere Nester und stockartige Massen, die oft tief in Klüfte und Höhlungen des Kalkes hinabsetzen und von einer verschieden mächtigen Decke jüngerer tertiärer und diluvialer Sande und Tone bedeckt sind. Die Lager erreichen eine Mächtigkeit von 6 bis 12 m und bestehen aus manganhaltigem Brauneisenstein. In dem mulmigen Erz lagern einzelne kleinere und gröfsere Nester und Knollen reinen Psilomelans und Pyrolusits. Südlich Giefsen in der Lindner Mark liegt eins der bedeutendsten Lager von manganhaltigem Brauneisenstein und Manganmulm dieser Kategorie und wird in mächtigen Tagebauen abgebaut. Die Erze sind von Ton und Sand von wechselnder Mächtigkeit bedeckt und streichen gelegentlich zu Tage aus. Der Mulm und die edleren Stückerze werden mittels Drahtseilbahn zum Bahnhof Giefsen verfrachtet, um dann von dort an die Hütten versandt zu werden. Dieses Erzvorkommen enthält noch bedeutende Mengen anstehenden Erzes von vorzüglicher Beschaffenheit, um so mehr, als auch die Bohrungen im Norden und Süden Fortsetzungen des Lagers erwiesen haben.

Mehr südlich, zwischen Nauheim und Homburg v. d. Höhe, lagern die Manganerze der Gewerkschaften Oberrofsbach und Köppern, die seit einiger Zeit wieder abgebaut werden. Oberrofsbach fördert zur Zeit sehr gute, feste Erze. Neue Schächte und Stollen wurden getrieben und der Abbau der Lager von anderer Seite in Angriff genommen. Das Oberrofsbacher Manganerzvorkommen hat in den Lagerungsverhältnissen gewisse Ähnlichkeit mit dem der Lindner Mark, nur sind sie am ersten Orte weit verwickelter. Das Lager ist sehr unregelmäfsig, doch auch hier harren noch bedeutende Mengen des Abbaues. Die zur Gewinnung kommenden Erze sind in der Hauptsache stückreiche Manganerze mit 18 bis 22 % Mangan, 27 bis 33 % Eisen, 0,3 bis 0,4 % Phosphor und 8 bis 9 % Rückstand. Die Brauneisenerze enthalten 41 bis 43 % Eisen, 5 bis 8 % Mangan, 15 bis 17 % Rückstand und 0,6 bis 0,8 % Phosphor. Die Manganerze des Tagebaues bestehen aus 36 bis 37 % Mangan, 19 bis 20 % Eisen, 6 bis 8 % Rückstand und 0,13 % Phosphor. Der Braunstein enthält 90 bis 92 % und 70 bis 80 % MnO_2.

Bei dem Manganmulm führenden Lager von Weiler-West und Bingerbrück (zusammen Elisenhöhe genannt) sind die Erze oft durch eine 10 m mächtige Schicht von Kalkletten vom Kalk getrennt. In Weiler-West besteht das Hangende aus aufgelösten Schiefertonen und Schwimmsand. Bei Bingerbrück besteht das Hangende aus einer dünnen Schicht Tonschiefer, auf welche Quarzitschotter und fester Quarzit folgt. Das Erz ist im Gegensatz zu Weiler den Kalken und Schiefern konkordant eingelagert. Die Erze von Weiler-West enthalten im Durchschnitt 18 % Mn, 29,5 % Fe und 14,5 % Rückstand. Von Bingerbrück sind die entsprechenden Werte 16 % Mn, 35,2 % Fe und 12 % Rückstand. Die Grube Amalienshöhe bei Waldalgesheim hat den Kalk noch nicht erreicht. Dieses Lager bildet ein bis 2 m mächtiges und flach einfallendes Flöz von dunkelbraunem Mulm mit einzelnen kleinen Braunsteinknollen, der bisweilen schiefrig ist und von Rutschflächen durchzogen wird. Die in den besten Mulmpartien lagernden bis kopfgrofsen Knollen von festem Manganerz enthalten 18 bis 22 % Mn und 28 bis 32 % Fe; der hier und da eingelagerte gelbbraune Mulm 34 bis 36 % Fe und 14 bis 18 % Mn; die geringeren Qualitäten des Mulms dagegen 35 bis 40 % Fe und 5 bis 8 % Mn.

Im Bergrevier Wetzlar sind diejenigen Bergwerke hervorzuheben, die auf dem Kalkzuge Fellingshausen—Braunfels manganhaltigen Brauneisenstein abbauen; besonders sind von Interesse die Gruben: Friedberg und Eleonore bei Fellingshausen, Schlagkatz bei Altenberg und Würgengel bei Braunfels.

Die Brauneisensteinlager des Biebertales (nordwestlich Giefsen) treten zwischen dolomitischen Kalken und Kieselschiefern auf. Die Mächtigkeit des Lagers, das zum Teil mit Tagebau abgebaut wurde, schwankt zwischen 0,2 und 22 m. Die Erze werden nach Giefsen zur Bahn befördert, um von dort nach Westfalen usw. zur Verhüttung versendet zu werden. Der Metallgehalt der Erze beträgt im Durchschnitt (Mn + Fe) 50 %. Der Brauneisenstein der Grube Eleonore enthält etwa

27 % Mn, 26 % Fe mit etwa 12 % Kieselsäure und mit etwas Kalk und Ton vermengt. Ähnliche Lagerungsverhältnisse besitzen die Ablagerungen von Hambach, Gückingen, Staffel, Balduinstein, Fachingen, Birlenbach, Diez, Limburg, Dehrn, Dietkirchen, Allendorf, Mudershausen, Hahnstätten, Hadamar, Elz, Schupbach, Eschenau, Niedertiefenbach, Steeten, Hofen, Philippstein, Runkel, Villmar, Gräveneck usw. Auch zwischen Afsmannshausen und Johannisberg kommen Ablagerungen manganhaltiger Eisenerze vor, welche bald direkt auf dem Taunusquarzit auflagern, bald von demselben durch Sand- und Tonschichten getrennt sind.

Braunkohlen. Man unterscheidet dem Alter nach oligocäne und pliocäne Braunkohlen, von denen die ersteren und älteren meist sehr geringwertig sind und daher nur versuchsweise ausgebeutet werden. Dagegen sind die pliocänen Braunkohlen in der Umgegend Friedbergs sehr wertvoll. Sie kommen in einem mächtigen Lager vor, das sich von Ossenheim bis Hungen ausdehnt und zurzeit in Weckesheim, Mehlbach (Ludwigshoffnung), Wölfersheim, Traishorloff und Hungen abgebaut wird. Diese Braunkohlen bedürfen einer besonderen Behandlung, um transportfähig zu werden. Der Mulm wird mit Wasser zu einem steifen Brei geknetet, der alsdann mit dem Spaten in Stücke gestochen und an der Luft getrocknet wird. Anderwärts wird die Kohle, soweit sie einen etwas festeren Zusammenhalt besitzt, etwas geprefst und in Stücke zerschnitten. Bei Hungen prefst man den Mulm zu festen Briketts, die in der ganzen Gegend neben den rheinischen Braunkohlenbriketts gebrannt werden. Die Erzeugung von Erzen und Kohlen in den Jahren 1898 bis 1900, sowie eine Schätzung der anstehenden Erzvorräte geben die nachstehenden Tabellen I und II

Tabelle I.

	1898		1899		1900	
	Tonnen	Wert in ℳ	Tonnen	Wert in ℳ	Tonnen	Wert in ℳ
Erze	944 000	9 602 000	998 000	11 100 100	1 032 980	12 477 000
Braunkohlen	96 000	680 000	113 000	766 000	117 930	885 000

Tabelle II. Anstehende Erze.

	Aufgeschlossen und vorgerichtet		Noch nicht aufgeschlossen	
	Tonnen	Mark	Tonnen	Mark
Roteisenstein	5 520 000	55 200 000	23 400 000	234 000 000
Flufseisenstein	3 580 000	28 640 000	600 000	4 800 000
Brauneisenstein	25 150 000	176 050 000	17 000 000	119 000 000
Braunkohlen	50 000	550 000	15 000 000	105 000 000

Die wattmetrische Bestimmung der Verlustziffer für Eisenbleche.

Die „Verlustziffer" ist vom Verband deutscher Elektrotechniker definiert als der Energieverlust in Watt in 1 kg Eisen bei einer maximalen Induktion von $\mathfrak{B} = 10000$, einer Periodenzahl von 50 in der Sekunde und bei 30 ° C. Eisentemperatur. Die Messung geschieht in der Weise, dafs ein Eisenkörper von bestimmtem Gewicht (mindestens 10 kg) und Querschnitt in einem Solenoid der magnetisierenden Wirkung eines Wechselstromes von 50 Perioden unterworfen wird, dessen Spannung an den Enden des Solenoids so bemessen ist, dafs in dem Eisenquerschnitt eine maximale Induktion von $\mathfrak{B} = 10000$ herrscht, und dafs nun mittels Wattmeters die an den Spulenklemmen geleistete bezw. verzehrte Arbeit bestimmt wird. Gleichzeitig wird Strom und Spannung gemessen und durch entsprechende Reduktionen der Angaben der Mefsinstrumente die Energie für 1 kg Eisen erhalten.

Über die Bestimmung dieser Verlustziffer hat B. Soschinski in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" vom 16. April 1903 eine Untersuchung angestellt, deren Ergebnisse wir hier mitteilen, indem wir bezüglich der Einzelheiten und des Ganges der Untersuchung auf die Quelle verweisen:

Findet bei einem ganz mit magnetisierenden Windungen bedeckten Eisenkörper, wie dies beim Richterschen und Epsteinschen Apparat sehr angenähert der Fall ist, Streuung der Induktionslinien statt, so ergibt die Messung bei einer bestimmten maximalen (mittleren) Induktion einen gröfseren Wert für die Verlustziffer, als wenn das gleiche Eisen unter Vermeidung von Streuung, also als homogener, geschlossener Ring bei gleicher maximaler Induktion untersucht worden wäre.

Das gleiche gilt natürlich in verstärktem Mafse, wenn der Eisenkörper nicht ganz mit Windungen bedeckt ist, wie z. B. bei Transformatoren und Drosselspulen, da dann die Streuung — falls nicht gedrungene günstige Bauart den Fehler mildert — noch gröfser, also die Ungleichförmigkeit der Induktion noch bedeutender wird. Die durch Spannungsmessung an den Enden der magnetisierenden Spule bestimmte maximale Induktion herrscht dagegen nur innerhalb der von den Spulen bedeckten Schenkel des Eisenkörpers; in den Jochen ist die Induktion geringer, so dafs die ermittelte Verlustziffer nicht für die berechnete Induktion gilt, sondern für einen kleineren Wert, der um so kleiner ist, je gröfser die Streuung. Infolge der ersten Fehlerquelle wird die Verlustziffer zu grofs, infolge der zweiten dagegen zu klein erhalten, so dafs beide Fehlerquellen sich gegenseitig ganz oder zum Teil aufheben. Man kann also durch entsprechende Gestaltung der Kerndimensionen erreichen, dafs eine Drosselspule, die nur auf den Schenkeln mit magnetisierenden Windungen bedeckt ist, die gleiche Verlustziffer ergibt, wie ein geschlossener homogener, gleichförmig bewickelter Ring.

Bezüglich der Gröfse der Mefsfehler kommt Soschinski zu dem Schlufs, dafs selbst unter ungünstigen Annahmen die gemessene Verlustziffer nur $^1/_3$ % gröfser ausfallen würde als die wahre.

Da derartig geringe Abweichungen noch innerhalb des Bereiches der Mefsfehler liegen, so folgt als Endergebnis dieser Untersuchung, dafs unbedenklich zur Messung der Verlustziffer in der Praxis Apparate verwendet werden dürfen, welche, wie der Epsteinsche Apparat oder die Drosselspule von Siemens & Halske A.-G., nicht die Form eines homogenen Ringes besitzen und daher nicht frei von Streuung sind.

Einführung einer einheitlichen Schienentype auf den österreichischen Eisenbahnen.

In gemeinsamen Verhandlungen des österreichischen Eisenbahnministeriums mit den Vertretern der großen Privatbahnen einigte man sich über die künftig einheitliche Anwendung einer Schienentype, bei deren Konstruktion das Ministerium auch gewisse Vorschläge der Südbahn mitberücksichtigt hat. Dieser Beschluß ist für die Eisenbahnen sowohl wie auch für die Eisenindustrie Österreichs von der größten Wichtigkeit,

weil damit eine einheitliche Schienentype für alle Hauptbahnen Österreichs geschaffen wird. Diese neue, als Normalschiene angenommene Schiene, wiegt rund 44 kg für das laufende Meter, während die bisher verwendeten Typen 36 kg oder weniger wiegen.

(„Nachrichten für Handel und Industrie" vom 8. August 1903.)

Einwirkung zerstörender Einflüsse auf feuerfestes Mauerwerk im Hüttenbetriebe.

In dem unter obigem Titel in Heft 14 veröffentlichten Artikel von B. Osann wird auf S. 824, erste Spalte, letzte Zeile, das Vorkommen von Quarzschiefer in Crummendorf erwähnt. Anstatt Crummendorf bei Striegau muß es jedoch heißen: Crummendorf, Kreis Strehlen i. Schl.

Konservierung von Altertumsfunden aus Eisen und Bronze.

Die Konservierung der Altertumsfunde aus Eisen und Bronze kann auf vier Hauptwegen erreicht werden. Diese sind: 1. Konservierung des Gegenstandes mitsamt dem ihm anhaftenden Oxyd durch Tränkungen mit Harz- oder Firnislösungen oder mit Paraffin, entweder ohne oder mit vorhergehendem Auslaugen durch Wasser; 2. Reinigung des Gegenstandes durch eine mehr oder minder weitgehende mechanische Entfernung der oxydischen Verbindungen; 3. Entfernung der Oxyde durch Auflösung auf chemischem Wege; 4. Entfernung der Oxyde durch Reduktionsverfahren. Einer der ersten beiden Wege muſs eingeschlagen werden, wenn das Metall endweder gänzlich oder doch zum gröſsten Teil in Oxyd verwandelt ist. Der dritte Weg empfiehlt sich bei Bronzen nicht, da das Auflösungsmittel, meistens verdünnte Salzsäure, sich schwer ganz aus den Poren auswaschen läſst und dadurch Veranlassung zu neuen Umsetzungen bietet. Für Eisensachen hat sich dagegen das Blellsche Verfahren der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure sehr gut bewährt. Die letzte Methode, die Reduktion, ist wohl heute diejenige, welche bei Gegenständen mit gut erhaltenem metallischem Kern am häufigsten ausgeführt wird.

(„Chemiker-Zeitung" vom 15. Juli 1903 S. 703.)

Arbeitslöhne.

H. Wild-Hannover schreibt hierzu in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure":

Daſs die Verdienste der Arbeiter in guten und schlechten Zeiten nicht unabänderlich gleich bleiben können, liegt auf der Hand. Es ist aber die Frage berechtigt, ob man nicht doch eine gewisse Stetigkeit in den Löhnen herstellen und trotzdem die Arbeiter in ähnlicher Weise wie die Arbeitgeber an der auf- und absteigenden Konjunktur teilnehmen lassen könnte.

Daſs sich dies ermöglichen läſst, soll nachfolgendes zeigen.

In ähnlicher Weise, wie heute schon der ortsübliche Tagelohn besteht, setze man in jedem Unternehmen von einiger Bedeutung dem normalen Geschäftsgange entsprechende ortsübliche Verdienste für die Schicht für Fach- und Akkordarbeiter, nach den einzelnen Arbeiten und Stellungen klassifiziert, aus, und zwar:

1. Schichtlöhne zur Ausführung von Reparaturen usw. an den Arbeitsstellen und für solche Arbeiten, die sich ihrer Natur nach für Akkord nicht eignen (Arbeiten, die nur von Facharbeitern und Spezialisten ausgeführt werden können);

2. bei Akkordarbeit Sollverdienste für die Schicht; dabei bemesse bezw. regle man die Akkordsätze für die Einheit der zu liefernden Arbeit oder Ware — im Bergbau die Gedinge — so, daſs bei normaler Leistung des Arbeiters und bei regelrechtem Betriebe die Soll-Akkordverdienste im Durchschnitt sicher erreicht werden. Der lässige Arbeiter wird alsdann natürlich weniger, der fleiſsige und geschicktere seinen erhöhten Leistungen entsprechend mehr als den Sollverdienst davontragen.

Diese normalen Schichtlöhne und Soll-Akkordverdienste, die der aufgewendeten körperlichen Arbeit und Intelligenz der einzelnen Arbeiterkategorien zu entsprechen haben, sind als feststehend zu betrachten und nur in Zeiträumen von 3 zu 3 Jahren auf ihre angemessene Höhe, auch hinsichtlich einer vielleicht örtlichen oder auch allgemeinen Verteuerung der Lebenshaltung, nachzuprüfen; alsdann müssen dort Änderungen oder Ausgleichungen vorgenommen werden, wo sich die bei der ursprünglichen Festsetzung maſsgebend gewesenen Vorbedingungen geändert haben oder einzelne Arbeiterkategorien andern gegenüber benachteiligt erscheinen.

In Zeiten industriellen und geschäftlichen Aufschwunges lasse man nun die Arbeiter an der besseren Geschäftslage insoweit teilnehmen, als man ihnen halb- oder ganzjährige Lohnvergütungen bewilligt, die je nach Ort, Art und Rentabilität des Gewerbebetriebes zusammen 0 bis 10 v. H. des im Geschäftsjahre ihnen gezahlten Netto-Arbeitsverdienstes betragen. Zweckmäſsig werden sie in ein festes Abhängigkeitsverhältnis zu dem über den normalen Reingewinn hinaus erzielten Netto-Mehrgewinn gebracht.

Diese Vergütungen auf den verdienten Lohn, nennen wir sie kurzweg Gewinnanteile, sind, wie sich aus der Art ihrer Entstehung ergibt, schwankend und fallen in minder guten Zeiten ganz weg, ohne die eigentlichen Normalverdienste zu berühren, was für den Arbeiter und seine Haushaltführung von der allergröſsten Wichtigkeit ist.

Der Gewinnanteil kommt für den einzelnen Arbeiter in Wegfall, wenn er im Laufe der Hälfte oder des ganzen Geschäftsjahres selbst kündigt, oder ihm auf Grund der Arbeitsordnung gekündigt wird, oder die sofortige Entlassung ohne voraufgegangene Kündigung verfügt wird. Ausgenommen hiervon sind diejenigen Arbeiter, welche behufs Ableistung ihrer militärischen Dienstpflicht eingezogen werden. Solchen Leuten soll der Gewinnanteil bis zum Austritt aus der Arbeit vergütet werden.

Teuerungszulagen, welche auch in Zeiten geschäftlichen Niederganges infolge gestiegener Brot- und Fleischpreise in Übung sind, sollen durch die gemachten Vorschläge ebensowenig wie andere Wohlfahrtseinrichtungen berührt werden.

Ansätze zu der hier skizzierten Gewinnbeteiligung der Arbeiter sind bereits bei verschiedenen groſsen Gewerbebetrieben vorhanden.

So werden beispielsweise schon seit einer Reihe von Jahren in lobenswerter Weise auf einigen Hüttenwerken die Spareinlagen der Arbeiter, welche bis zu 1500 ℳ für den Kopf anwachsen dürfen, mit 4 v. H. verzinst, und es wird dann nach Abschluſs des Geschäftsjahres ein der gezahlten Dividende entsprechender Überzins bis zu einer Höchstgrenze vergütet. Auf diesen Überzins hat der Arbeiter ein verbrieftes Recht. Auf andern groſsen Werken erhalten dagegen sämtliche Arbeiter (mit Ausnahme ähnlicher Fälle, wie zuvor angedeutet) in guten Zeiten halb- oder ganzjährig gezahlte Lohnzulagen in Form von Geldgeschenken. Das kommt z. B. Arbeitern mit groſsen kinderreichen Familien und vielleicht geringerem Verdienst zugute, die im vorerwähnten Falle von dem Überverdienst ausgeschlossen sind.

Würde man aus beiden Arten die beste herausgreifen und verallgemeinern, also sämtlichen Arbeitern ein Recht auf Gewinnanteile in Zeiten geschäftlichen

Aufschwunges geben, so wären einerseits stetige Normallöhne in guten und schlechten Zeiten gewährleistet, anderseits wäre ein wachsender Verdienst der Arbeiter bei aufsteigender Konjunktur erreicht. Auch wäre mit solcher Gewinnbeteiligung wohl dem Hauptgrunde zur Unzufriedenheit, den Lohnstreitigkeiten und den meist damit im Zusammenhange stehenden Streiks jeder rechtliche Boden entzogen.

Durch Gewährung solcher Gewinnanteile wird der Arbeiter aufserdem gewissermafsen für das Wohlergehen des gewerblichen Unternehmens interessiert und hat demzufolge weniger Neigung, die Arbeit niederzulegen oder die dargebotene Arbeitsgelegenheit aufzugeben. Es entspringt daraus ein Stamm tüchtiger, fleifsiger und treuer Arbeiter, auf den sich der Arbeitgeber in jeder Lage verlassen darf; darauf kommt es schliefslich in der Hauptsache an.*

* Die Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial in Görlitz hat zum erstenmal den Arbeitern einen Gewinnanteil, und zwar 10 v. H. des Reingewinns mit über 37 000 *M*, zugebilligt.

Fachausstellung des Verbandes deutscher Klempner-Innungen.

Die von dem Verband deutscher Klempner-Innungen in der Zeit vom 28. Mai bis 15. Juni 1904 im Etablissement „Neue Welt" in der Hasenheide in Berlin zu veranstaltende achte Fachausstellung wird folgende 16 Gruppen umfassen: 1. Rohmaterialien; 2. Halbfabrikate; 3. Farben und Chemikalien für Metallbereitung; 4. Werkzeuge und Hilfsmaschinen für Blech- und Metallbearbeitung; 5. Motoren aller Art: 6. Weifsblech-, Schwarzblech- und Zinkblechwaren usw., Haushaltungsgeräte; 7. Lackier-, Blechspiel- und Drahtwaren; 8. Kupfer-, Messing-, Bronze- und Aluminiumwaren; 9. Beleuchtungswesen und Beleuchtungsartikel; 10. Elektrotechnik; 11. Bauarbeiten jeder Art; 12. Wasser-, Gas- und Dampfleitungen sowie Apparate, Badeeinrichtungen usw.; 13. Fachunterricht und Fachliteratur; 14. Blechemballagen aller Art; 15. Werkstätte und Fabrikation auf der Ausstellung; 16. Ältere Erzeugnisse der Blechindustrie.

Von besonderem Interesse, sowohl für den Fachmann wie für den Laien, wird die in grofsem Umfange geplante betriebsmäfsige Vorführung von Blech- und Metallbearbeitungsmaschinen aller Art, namentlich auch von hydraulischen und sonstigen Ziehpressen, automatisch arbeitenden Maschinen usw. sein, und hierdurch ein interessantes Bild der modernen Massenfabrikation in der Metallwarenindustrie geboten werden. Mit der Ausstellung ist eine Prämiierung hervorragender Objekte verbunden. Das Ausstellungskomitee besteht aus dem Vorstande des Verbandes deutscher Klempner-Innungen, bekannten Berliner Metallwarenfabrikanten und aus Mitgliedern der Berliner Klempner-Innung. Prospekte und sonstige nähere Mitteilungen sind von dem Bureau der achten Fachausstellung des Verbandes deutscher Klempner-Innungen, Berlin, Zossenerstrafse 43, zu erhalten.

Bücherschau.

Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre in drei Bänden von Georg Christoph Mehrtens, Geh. Hofrat und Professor der Ingenieurwissenschaften an der Königlichen Technischen Hochschule in Dresden. Erster Band Einführung in die Grundlagen. Mit 377 zum Teil farbigen Figuren. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann 1903.

Dieses Werk des bekanntlich als hervorragende Autorität geltenden Verfassers ist als Lehrbuch für Studierende technischer Hochschulen verfafst, dürfte sich aber auch zum Selbstunterricht für ausübende Techniker aller Baufächer eignen, sobald diese sich nur die Grundlehren der Physik über die Eigenschaften elastisch fester Körper und über das Gleichgewicht starrer Körper zu eigen gemacht haben. Der vorliegende erste Band umfafst unter dem Titel „Einführung in die Grundlagen" vier Abschnitte: Das Wesen der Konstruktion, äufsere Kräfte, innere Kräfte der Stabwerke, Spannungen in geraden Stäben. Der zweite Band wird die Berechnung der Vollwandtragwerke (einschliefslich Stützmauern und Gewölbe) sowie auch der Fachwerke bringen. Im dritten Bande sollen besondere Systeme, Konstruktionseinzelheiten, Nebenspannungen und dynamische Einflüsse (einschliefslich Schwingungen) folgen. In dem Bestreben, seine Darlegungen kurz und verständlich zu halten, hat der Verfasser mit Recht ein grofses Gewicht auf die gehörige Form gelegt. Die aus den Rechnungsergebnissen gewonnenen wichtigsten allgemeinen Wahrheiten werden, in kurzen Sätzen gefafst, hervorgehoben und möglichst in den Vordergrund der Betrachtung gestellt. In allen Abschnitten sind viele Figuren und Übungsaufgaben eingefügt. Bei den ersteren hat sich der Verfasser mit Vorteil farbiger Linien bedient, um die Zusammengehörigkeit wichtiger Figurenteile hervortreten zu lassen, wodurch die Lösung rascher und leichter erkennbar gemacht wird.

Handbuch der Fräserei. Kurzgefafstes Lehr- und Nachschlagebuch für den allgemeinen Gebrauch in Bureau und Werkstatt. Gemeinverständlich bearbeitet von Emil Surthe und Otto Mietzschke, Ingenieure. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 371 Abbildungen, 30 Tabellen und einem Anhang über Konstruktion der gebräuchlichsten Zahnformen bei Stirn- und konischen Getrieben sowie Schnecken- und Schraubenrädern und die dafür festgelegten Normen. Frankfurt a. M. 1903. Verlag von Johannes Alt.

Dem Titel entsprechend behandelt das Werk alles Wissenswerte auf diesem modernen Gebiete der Metallbearbeitung sowie auch das, was zur gründlichen Kenntnis der Herstellung, Erhaltung und Anwendung der Fräser unbedingt nötig ist. Namentlich ist das Schärfen der Fräser, die Hinterdrehung von Werkzeugen sowie die Bedienung der Hinterdrehbänke in ausführlichster Weise im Text und durch viele Zeichnungen erläutert worden. Wo nur immer angängig, sind den Kapiteln übersichtliche Tabellen beigegeben, so dafs das Buch manchem Meister ein willkommener Ratgeber sein dürfte.

Dr. E. Neukamp, Oberlandesgerichtsrat in Köln, *Die Gewerbeordnung* für das Deutsche Reich in ihrer neuesten Gestalt nebst Ausführungsvorschriften und das Gesetz betr. Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben. Sechste Auflage. Berlin W. 1903, Franz Siemenroth.

Unseren Lesern sind die eigenartigen Vorzüge des Neukampschen Kommentars zur Gewerbeordnung genügend bekannt; denn das Buch ist von seinem ersten Erscheinen ab an dieser Stelle mit besonderer Anerkennung besprochen worden. Heute liegt die sechste Auflage vor, die abermals eine Erweiterung ihres Umfanges infolge der Berücksichtigung der neuesten Verordnungen und Entscheidungen wie der abermaligen Ergänzung des Sachregisters aufweist. Auch für die Gewerbegerichte ist das Buch praktischer gestaltet, da es eine erläuterte Ausgabe des Gewerbegerichtsgesetzes in der neuen, am 1. Januar 1902 in Kraft getretenen Fassung enthält. Endlich bringt es im Anhang das am 1. Januar 1904 in Kraft tretende Kinderschutzgesetz vom 30. März 1903, das übrigens auch als Sonderausgabe in demselben Verlage erschienen ist.

Dr. W. Beumer.

Marktberichte.

Vom amerikanischen Eisenmarkt.

New York, den 1. Juli 1903.

Die Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie gibt anscheinend in deutschen Industriekreisen sowie an der deutschen Börse Veranlassung zu Besorgnissen über eine bevorstehende Invasion Deutschlands durch amerikanisches Roheisen und Stahlfabrikat. Die gegenwärtige Lage des hiesigen Marktes und die voraussichtliche zukünftige Gestaltung desselben bieten indes nach menschlichem Ermessen keinen Grund zu derartigen Befürchtungen.

Die rückgängige Preisbewegung für südliches Roheisen, für die eine in der Nachfrage begründete Ursache nicht vorlag, hat erklärlicherweise zu einer abwartenden Haltung seitens der Käufer geführt. Niemand macht grofse Abschlüsse beim Eintritt weichender Preise. In kleinen Quantitäten ist jedoch in den letzten Wochen ein sehr grofser Umsatz zu verzeichnen gewesen, so dafs von einer Anhäufung von Vorräten in ungewöhnlichem Mafsstabe keine Rede sein kann.

Die Herabsetzung der Preise für Giefsereiroheisen ging vom Süden aus. Man scheint dieselbe indes dort schon recht lebhaft zu bedauern, da verschiedene Werke infolgedessen ihren Profit mehr und mehr schwinden sehen. Der Süden produziert verhältnismäfsig teurer als der Norden. Die auf Arbeitskosten fallende Quote der Gesamterzeugungskosten ist im ersteren höher als im letzteren, und die Löhne steigen dort fortgesetzt. Der eigentliche Grund für die Herabsetzung der Preise für die atlantischen Häfen war der, dafs man die Einfuhr von fremdem Giefsereiroheisen, dessen gleichmäfsig gute Qualität sich sehr vorteilhaft bemerkbar gemacht hatte, abschneiden wollte. Das ist auch zum grofsen Teil gelungen. Die Importeure haben ihr Eisen in Europa vorteilhafter unterbringen können und sich in hiesigen billigeren Eisensorten gedeckt. Die Preise dürften, sobald sich wieder eine allgemeine Kauflust zeigt, sofort wieder steigen. Schon jetzt wird Southern foundry Nr. 1 wieder zu etwa 20 Dollars (New York) gehandelt. Auf Spezialeisensorten, wie Spiegel-, Ferromangan- sowie auf Bessemer-Roheisen hat die weichende Bewegung der Giefsereiroheisen-Preise nur wenig gewirkt.

In Stahl ist eine Veränderung der Preise nicht eingetreten. Das Schienen- und das Grobblechkartell haben beide die Preise auf der bisherigen Höhe erhalten. Der Preis der Standard-Stahlschienen ist für Aufträge von mehr als 500 tons auf 28, von weniger als 500 tons auf 30, von weniger als eine Waggonladung auf 32 Dollars f. d. Tonne, ab Werk, festgesetzt worden. Für das nächste Jahr sind bereits etwa 500 000 tons Stahlschienen in Auftrag gegeben. Von den für dieses Jahr bestellten Schienen können wegen Überfüllung der Werke mit Aufträgen reichlich 400 000 tons erst im nächsten Jahre gewalzt werden. Der Mangel an Halbfabrikat hat, wie früher berichtet, in einzelnen Walzwerken dazu geführt, dafs man die Schienenstrecken auf Billetts umgestellt hat. Dadurch ist die Schienenproduktion etwas im Rückstand geblieben. Bei Abfassung dieses Berichtes sind für das Jahr 1904 bereits etwa 1 Million tons Schienen, mithin etwa $^1/_3$ der Produktionsfähigkeit sämtlicher Schienenwalzwerke in den Vereinigten Staaten, zum Preise von 28 Dollars f. d. Tonne zu walzen. Das gibt dem Markte schon einen ziemlichen Rückhalt. Im nächsten Jahre wird die Lackawana Steel Company, die in 1902 und 1903 keine Schienen lieferte, wahrscheinlich mit der vollen Produktion auftreten. Auch Alabama wird mehr zur Schienenproduktion beitragen. Die voraussichtliche Produktion dürfte daher für 1904 etwas mehr als 3 Millionen tons betragen. Weder die Lackawana Steel Company noch andere aufserhalb der Vereinbarungen stehende Werke haben irgendwelche Veranlassung, den Preis zu drücken, da die Nachfrage genügend grofs ist.

In Halbfabrikaten, Billets usw. ist der Preis keineswegs gefallen. Der Bedarf bleibt nach wie vor bedeutend und die Einfuhr möglich. Letzteres gilt namentlich, sofern kurze Lieferfristen zugesichert werden können. Die Stellung der United States Steel Corporation dem Halbzeugmarkte gegenüber hat sich in den letzten Monaten nicht geändert, da die erwartete Übernahme der Clairton Steel Works durch dieselbe noch nicht erfolgt, mithin ein starker Konkurrent im Halbzeugmarkte verblieben ist. Nach wie vor suchen sich die Werke, welche Halbfabrikat kaufen müssen, durch die Einfuhr lebensfähig zu erhalten; müssen sie doch im Fertigfabrikat mit der United States Steel Corporation, die absichtlich die Preise des Fertigfabrikats herunter-, diejenigen des Halbfabrikats hochzuhalten bemüht ist, in Wettbewerb treten. Amerikanische Bessemer-Billets werden in Chicago zu 32,80, Martinstahl-Billets zu 30,50 bis 31, Drahtknüppel zu 39,50 bis 40 Dollars gehandelt. Selbst bei Bestellungen von über 5000 tons werden für vorgewalzte Martinblöcke, ab Pittsburg, 29,75 Dollars gefordert. Dabei stehen die Preise für glatten gezogenen Draht in Waggonladungen, ab Werk, auf 1,90, für Drahtnägel auf 2, für Schwarzbleche je nach Feinheit (Nr. 10 bis 28) auf 2,16 bis 3 Dollars.

In Grobblechen und Konstruktionsstahl sind die Preise gleichfalls festgeblieben. Der Bedarf ist durch den lang andauernden Streit zwischen den Gewerkschaften der Bauarbeiter und den Bauunternehmern,

der zu Betriebseinstellungen führte, wesentlich eingeschränkt worden. Es handelt sich dabei vorzugsweise um Hochbauten („sky scrapers“), die grofse Mengen von Konstruktionsmaterial beanspruchen. In New York sind alle diese Bauten vollständig zum Stillstand gekommen, und die jüngsten Ereignisse lassen auf einen erbitterten Fortgang des Kampfes schliefsen. Auch die Schiffswerften sind durch Arbeiterausstände (zumeist solche der Nieter) vielfach zur Betriebseinstellung gezwungen worden. Daneben schränken die finanziellen Schwierigkeiten des Schiffbautrusts, der United States Shipbuilding Company, den Konsum ein. Trotz alledem scheint nicht genügend Material vorhanden zu sein. Darauf deutet der Umstand hin, dafs in letzter Zeit Aufträge für Konstruktionsstahl an das Ausland abgegeben wurden (Staatswerft in Charlestown) und eine grofse Bahngesellschaft für eine Lieferung von 25000 tons Angebote ausländischer Walzwerke einfordern mufste. Auch in geschweifsten und gezogenen Röhren ist der Markt festgeblieben. In voriger Woche konnte ein Auftrag für eine städtische Rohrleitung von 40 Meilen Länge hier nicht untergebracht werden, weil die Rohrwalzwerke mit Bestellungen überhäuft sind. Alle Nachrichten aus den verschiedenen Teilen des Landes lassen erkennen, dafs ein Nachlassen des Bedarfs bisher nicht erfolgt ist und dafs in keinem Zweige der Grofseisenindustrie eine Überproduktion stattfindet. Ein schnelles, plötzliches Sinken der Preise und eine Überproduktion ist daher vorderhand kaum zu erwarten.

Die Befürchtungen bezüglich einer Überflutung des deutschen Marktes mit billigen amerikanischen Erzeugnissen setzen voraus, dafs die amerikanische Eisenindustrie billiger produzieren kann als die deutsche. Das ist indes hinsichtlich des Roheisens für die Stahlfabrikation keineswegs richtig. Soweit sich die Kosten für Erze, Kohle oder Koks, Kalk, Transport und Arbeit nachrechnen lassen, beträgt der Herstellungspreis einer Tonne Bessemer-Roheisen in Pittsburg selbst für die United States Steel Corporation nicht unter 50 bis 52 ℳ; in Werken, die bezüglich des Besitzes von Koks, Erzen und Transportmitteln nicht so günstig gestellt sind, bis zu 60 ℳ f. d. Tonne. Selbst im Alabamabezirk läfst sich bei den heutigen Verhältnissen die Tonne Giefsereiroheisen nicht unter 40 bis 44 ℳ herstellen.

Entsprechend höher stellen sich, je nach dem Anteil, den die Arbeitskosten an dem Produkt haben, die Kosten für Stahl, Halb- und Fertigfabrikat. In dem Mafse, in welchem der Anteil des Arbeitslohnes an den Produktionskosten steigt, vermindert sich die Möglichkeit der amerikanischen Eisenindustrie, mit dem Auslande zu konkurrieren. Nimmt man nun an, dafs hier schlechte Zeiten eintreten, die Preise heruntergehen, die Produktion der Werke aber aufrecht erhalten, also für das Ausland geliefert werden soll, so bleibt nur die Möglichkeit, dafs die hiesigen Fabrikanten zu Selbstkostenpreisen an das Ausland verkaufen. Unter die Selbstkostenpreise können die hiesigen Werke dabei nicht gehen, da sie bei sinkenden Inlandspreisen schon im eigenen Markte so wenig verdienen, dafs sie die Zinsen auf die Bonds kaum zahlen können und auf Dividenden am Aktienkapital nicht zu rechnen wäre. Nur bei den jetzigen, aufserordentlich hohen Preisen können die hiesigen Werke, namentlich die United States Steel Corporation, Dividenden und Zinsen verdienen und Überschüsse für Verbesserungen und Umbauten der Anlagen erzielen. Bei Abnahme des Bedarfs können aber die Preise nicht auf der gegenwärtigen Höhe erhalten werden. Selbst wenn dies mit Hilfe des Tarifs und von Kartellen möglich wäre, wurde sich doch infolge des verminderten Umsatzes die Einnahme derartig vermindern, dafs für den Export keine Opfer gebracht werden könnten. Auch bei der jetzigen grofsen Produktion, die zu hohen Preisen im Inlande abgesetzt werden konnte, erreichten die Bruttoeinnahmen der United States Steel Corporation bei einem Kapital derselben von 1300 Millionen Dollars in Aktien und Bonds nur die Höhe von 560 Millionen Dollars. Im schlimmsten Falle bliebe also für Deutschland nur die Ausfuhr amerikanischer Produkte zum Selbstkostenpreise zu fürchten. Solange aber diese Preise auf der jetzigen Höhe verbleiben, besteht für die deutsche Industrie von dieser Seite kaum eine Gefahr.

In Roheisen, Stahl, Halbfabrikat und den Fabrikaten wie Schienen, Blechen, Trägern usw. lassen sich die Selbstkosten kaum noch mehr heruntersetzen, da gerade bei diesen Erzeugnissen die auf den Lohn für menschliche Arbeit entfallende Quote der Entstehungskosten keine Rolle mehr spielt. Bei dem zur Zeit zwischen den Arbeiterverbänden und den Werken bestehenden Verhältnis läfst sich nicht darauf rechnen, dafs die Fabrikanten, nur um die Arbeiter zu halten und den Betrieb nicht zu unterbrechen, in dem jetzigen Umfange weiter produzieren werden. Es ist vielmehr anzunehmen, dafs bei sinkendem Bedarf und fallenden Preisen weitgehende Produktionseinschränkungen stattfinden werden. Die Zeit der sinkenden Konjunktur wird von den Werken benutzt werden, um ihre Beziehungen zu den Unions zu regeln.

Nicht unerwähnt darf ein Umstand bleiben, der für die Ein- und Ausfuhr von erheblicher Bedeutung ist. Die Inanspruchnahme der Zollrückvergütung für Einfuhrwaren, die nach Verarbeitung in hiesigen Industrien wieder ausgeführt werden, nimmt namentlich für eingeführtes Roheisen, für Stahl und Halbfabrikat immer mehr zu. Jede Woche bringt eine Anzahl neuer Waren, für welche seitens des Bundesschatzamtes besondere Verfügungen bezüglich des Modus der Zollrückerstattung getroffen worden sind. Für die in der Nähe von Einfuhrhäfen liegenden Industriebezirke scheint sich der Import unter Zollrückvergütung bei der Ausfuhr dauernd zu lohnen. Dem Vernehmen nach sollen unabhängige Drahtfabriken, welche die gemeinsame Errichtung eines Stahlwerks geplant hatten, mit Rücksicht auf die Möglichkeit, das Material einzuführen, das Projekt aufgegeben haben. Auch der Trust der Fabriken für landwirtschaftliche Maschinen soll mit Rücksicht auf die Zollrückvergütung eine gröfsere Einfuhr von Roheisen und Stahl beabsichtigen und die Errichtung eigener Stahlwerke vorderhand verschoben haben.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Steel Billet Association.

Als ein Zeichen der Änderung in der amerikanischen Marktlage ist die neuerliche Feststellung von Preisen durch die Steel Billet Association anzusehen, die die „Iron Trades Review“ meldet. Dieser Verband wurde im November 1900 ins Leben gerufen, ist dann aber während 2 Jahren 8 Monaten außer Tätigkeit getreten, weil die Nachfrage auf dem Markt den Bedarf überstieg. Der früher zuletzt festgesetzte Preis war 19,75 $ für 4 × 4"-Knüppel (die nach deutscher Auffassung eigentlich unter den Begriff „vorgewalzte Blöcke“ fallen). Vor dem Zustandekommen der Vereinigung war der höchste Preis, der erzielt wurde, ein solcher von 39 $ im Jahre 1899, er ging dann rapid herunter und fiel bis auf 17½ $, zeigte also einen Rückgang um 21½ $; für die Ausfuhr bestimmtes Stahlhalbzeug wurde noch billiger verkauft. Nachdem die Steel Billet Association in Kraft getreten war und diese einen Mindestpreis festgesetzt hatte, ging der Preis ohne deren Zutun langsam in die Höhe, bis er etwa 35 $ im Juni v. J. erreichte. Da neuerdings der Markt wieder schwächer geworden ist, hat der Verband, der die acht größten Stahlwerke einschließlich der United States Steel Corporation angehören, einen Grundpreis von 27 $ loco Pittsburg für die 4zölligen Knüppel mit etwa 0,20 % Kohlenstoff festgesetzt.

Industrielle Rundschau.

Dinglersche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken.

Das am 31. März 1903 beendete sechste Geschäftsjahr der Gesellschaft schlofs mit einem Rohgewinn von 205127,62 *M* ab. Nach Vornahme der Abschreibungen im Betrage von 184960,72 *M* verblieb einschliefslich des Gewinnvortrages aus dem Vorjahr von 73967,94 *M* ein Reingewinn von 94134,84 *M*; der nach Abzug der gesetzmäfsigen und vertraglichen Gewinnanteile verbleibende Rest von 85326,49 *M* wurde auf neue Rechnung vorgetragen.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke A.-G.

Der Betriebsgewinn der Bergwerke, Hüttenwerke, Maschinenbauanstalt und sonstigen industriellen Anlagen stellte sich für das Jahr 1902 auf 3781110 *M*, wozu noch an Pachtgeldern sowie Anteilen an anderen Werken 84695 *M* traten. Nach Abschreibung von 1950300 *M* gelangten 1626871 *M*, entsprechend einer Dividende von 14 %, zur Verteilung. Aus den Gruben der Gesellschaft wurden 1048504 t Kohlen und 28738 t oberschlesische Brauneisenerze gefördert; ferner bezog man 5982 t geröstete Spate von der Payerbacher Gewerkschaft, die inzwischen den Betrieb eingestellt hat. In zwei in Betrieb stehenden Hochöfen wurden 56700 t Roheisen erblasen. Die Eisengiefsereien, Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede lieferten an fertigen Waren 20460 t.

Fahrzeugfabrik Eisenach.

Das Ergebnis des abgelaufenen siebenten Geschäftsjahres ist wiederum ungünstig. Es ist trotz aller Anstrengungen nicht gelungen, das Werk voll zu beschäftigen und damit eine rationelle Ausnutzung der betriebstechnischen Anlagen herbeizuführen. Im Fahrradgeschäft ist eine geringe Besserung zu spüren, da der Wettbewerb des Auslandes sich nicht mehr so unangenehm bemerkbar macht und auch die heimische Übererzeugung durch Ausscheiden einer ganzen Reihe von Fabriken zurückgedrängt worden ist. Wenn auch die Nachfrage nach besseren Rädern sehr nachgelassen hat, so ist dies durch die Zunahme der Benutzung des Fahrrades von seiten der Geschäftskreise und Arbeiter ziemlich ausgeglichen worden. Die Motorfahrzeug-Abteilung hat auch in diesem Jahr sehr ungünstig gearbeitet. Die hohen Ansprüche, welche an die Motorfahrzeuge gestellt werden, und die in den letzten Jahren fortwährend sich nötig machenden Modernisierungen der kaum entstandenen neuen Typen haben eine systematische, lohnende Fabrikation nicht aufkommen lassen, dagegen sind aus diesen Ursachen erhebliche Kosten erwachsen, die auf das diesjährige Ergebnis von bedeutendem Einflufs gewesen sind. In Kriegsmaterial wurde ein gröfserer Auftrag des Auslandes auf 132 Feldlafetten mit Protzen und Munitionswagen zur Zufriedenheit der Besteller erledigt. Bis jetzt sind im ganzen für über 9 Millionen Mark Kriegsmaterial (Lafetten, Protzen, Munitionswagen usw.) für das In- und Ausland zur Ablieferung gebracht. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt einen Fabrikationsverlust von 102833,38 *M* gegen 385710,59 *M* im Vorjahr, wobei zu berücksichtigen ist, dafs beim diesjährigen Abschlufs eine erhebliche Minderbewertung der Vorräte stattgefunden hat. Unter Hinzuziehung des Saldos aus dem Vorjahre von 571052,21 *M* stellt sich der auf neue Rechnung vorzutragende Gesamtverlust-Saldo auf 1397260,93 *M*. Durch die Beschlüsse der aufserordentlichen Generalversammlung vom 7. Februar d. J. ist das Aktienkapital von 3700000 *M* auf die Hälfte herabgesetzt worden, wodurch ein Buchgewinn von 1850000 *M* frei wird. Nach Ausgleichung des vorzutragenden Verlust-Saldos von 1397260,93 *M* bleibt demnach noch ein Betrag von 452739,07 *M* für aufserordentliche Abschreibungen, Reservestellungen usw. Anderseits ist das Aktienkapital durch Ausgabe von Vorzugsaktien wieder erhöht worden, so dafs dasselbe nunmehr 3314000 *M* beträgt.

Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk, A.-G.

Dem Geschäftsbericht zufolge standen im Jahre 1902 drei Hochöfen ununterbrochen im Betrieb und wurden in denselben in zusammen 1095 Hochofentagen 229172 t Roheisen oder 209 t für den Hochofentag erblasen. Von dem erzeugten und aus dem Vorjahr übernommenen Roheisen erhielt das Peiner Walzwerk 232445 t, während 51,9 t an andere Abnehmer abgesetzt wurden. Der Koksverbrauch auf die Tonne Roheisen stellte sich auf 987 kg gegen 995 kg im Jahre 1901. Die Walzwerke hatten eine Erzeugung von 219350 t. Einschliefslich des eigenen Verbrauches wurden 210628 t Walzwerkserzeugnisse abgesetzt, wovon 80054 t ins Ausland gingen; ferner gelangten 65894 t Phosphatmehl zur Versendung. Obgleich die erzielten Preise nicht gerade günstig waren, so gestattete das Gesamtergebnis doch die Verteilung einer Dividende von 40 %. Der Streit mit den Einkommensteuer-Veranlagungsbehörden* bezüglich der im Jahre 1899 und 1900 vorgenommenen Abschreibungen wurden zu Gunsten der Gesellschaft entschieden. Der am 1. Juli 1901 bezw. 10. August 1902 in Kraft getretene billigere Tarif für die Beförderung von Koks und Kokskohle für den Hochofenbetrieb hat bekanntlich auf die Ilseder Hütte keine Anwendung gefunden.** Die Werksverwaltung hofft indessen, dafs der Ausschlufs der Werke von dem neuen Tarif nicht dauernd aufrecht gehalten werden wird.

Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb.

Die Erträge der Steinkohlengruben stellten sich um 586000 *M* niedriger als im Vorjahr. Zwar konnte die Förderung um ein Geringes gesteigert werden, die Verwertung derselben war aber bei dem oft stockenden Absatz und bei dem Rückgang der Preise für Industriekohle eine weniger vorteilhafte als im Jahre zuvor. Die ungünstigen geschäftlichen Verhältnisse, unter denen die oberschlesische Walzeisenindustrie unausgesetzt zu leiden hat, haben wiederum zu Verlusten geführt. Dieselben sind mit 288000 *M* nicht so hoch wie im Vorjahre. Sie sind zum Teil durch einen erheblichen Betriebsunfall, den die neue Grobstrecke des Walzwerks nach kurzer Betriebszeit erfahren hat, veranlafst, in der Hauptsache aber auf den Tiefstand der Walzeisenpreise und auf mangelnde Beschäftigung zurückzuführen. Die Abschreibungen sind wie im Vorjahr auf 1650000 *M* bemessen. Nach Deckung der Berufsgenossenschafts-Beiträge sowie Zurückstellung einer Summe von 50000 *M* für Wohlfahrtseinrichtungen wurde von dem verbleibenden Gewinn eine Dividende von 11 % verteilt, während der Rest von 65000 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurde. Dem Bericht über die einzelnen Betriebszweige

* „Stahl und Eisen" 1902, Nr. 12 S. 672.

** „Stahl und Eisen" 1903, Nr. 6 S. 428.

entnehmen wir noch folgendes: Die Gesamtförderung der Steinkohlenbergwerke erreichte die Höhe von 2475885 t gegen 2461906 t im Vorjahr, d. i. eine Steigerung von 13979 t oder 0,56 %. In den Eisenerzgruben wurden 17308 t oberschlesische Brauneisenerze und 4977 t ungarische Spate gefördert, auf der Hubertushütte wurden 52103 t Roheisen erblasen, das Stahlwerk lieferte 18525 t Flufseisenblöcke und 793 t Stahlformgufs, in der Eisengiefserei, Werkstatt und Kesselschmiede wurden 2714 t Gufswaren und 1296 t Kessel- und Konstruktionsarbeiten hergestellt. Das Puddel- und Walzwerk Marthahütte erzeugte 34392 t Handelseisen. Am Ende des Geschäftsjahres waren auf den Werken 11459 Beamte und Arbeiter beschäftigt.

Johann Albrechts-Werke Aktiengesellschaft.

In der am 25. Mai in Berlin stattgehabten aufserordentlichen Generalversammlung der Aktionäre der Johann Albrechts-Werke wurde beschlossen, das Aktienkapital von 1400000 ℳ zu reduzieren in der Weise, dafs vier Aktien zu einer Aktie zusammengelegt werden, so dafs das Grundkapital jetzt 350000 ℳ beträgt. Ferner wurde Beschlufs gefafst über Ausgabe von Prioritäts-Obligationen bis zur Höhe von etwa 500000 ℳ und Ausgabe von Prioritäts-Aktien ebenfalls in Höhe von 500000 ℳ. Durch die Zusammenlegung der Aktien und Reduktion der Forderung des einzigen Hauptgläubigers um 468000 ℳ wurde nicht allein die bestehende Unterbilanz von 1261965,01 ℳ getilgt, sondern auch ganz wesentliche Reserven geschaffen.

Die Giefserei, deren Betrieb am 20. Februar d. J. wieder aufgenommen wurde, ist voll beschäftigt, und für die Maschinenfabrik, deren Inbetriebsetzung inzwischen ebenfalls erfolgt ist, liegen für die allernächste Zeit genügend Aufträge vor.

Société Concessionnaire des Mines D'Ouenza.

Am 30. April 1903 ist in Paris die „Société Concessionnaire des Mines d'Ouenza" gegründet worden, mit einem Kapital von 2500000 Fr. Diese Gesellschaft hat die Konzession der grofsartigen Eisenerzvorkommen von Djebel Ouenza (Algier, Arrondissement Constantine) von dem ursprünglichen Konzessionär, Hrn. François Régis Pascal, übernommen, welcher an der Gesellschaft beteiligt ist. Zweck des Unternehmens ist die Ausbeutung der genannten Konzession. Das Quantum, welches im Tagebau gefördert werden kann, ist von sachkundigen französischen und deutschen Ingenieuren auf mindestens 80000000 t Erz geschätzt worden, und würde bei einem normalen Betrieb mit einer Jahresproduktion von mindestens 1000000 t zu rechnen sein, die indes bedeutend gesteigert werden kann. Unter den Aktionären befinden sich hervorragende französische Finanzleute und Industrielle, u. a. sind im Vorstand der Gesellschaft die Herren: de Cardozo, Albert Taraud, der Comte de Sonis, der Vicomte de St. Jouan, Paul Rouyer, Baron J. Portalis. Die kommerzielle Leitung und der spätere Verkauf der Erze ist der Firma Wm. H. Muller & Co., Rotterdam, übertragen worden, deren Inhaber, die Herren A. G. Kröller und G. H. Müller, im Aufsichtsrat vertreten sind. Der Baron Portalis, der Vertreter der Firma in Paris, wurde mit der Leitung des Betriebs als Administrateur délégué betraut. Es werden zwar mehrere Jahre vergehen, ehe die Erze zur Ausfuhr kommen. Dieselben sind aber bestimmt, das Bilbao-Erz in grofsem Mafsstabe zu ersetzen. Es handelt sich nämlich um ein stückiges, phosphorfreies Roteisenerz mit einem Eisengehalt von 55 bis 57 % Eisen. Das Erz ist kalkhaltig, dabei ist der Silikatgehalt gering.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Berger, Richard, Hüttenverwalter, Witkowitz, Mähren.
Bourggraff, August, Ingenieur, Diedenhofen, Pariserstraße 145.
Disdier, E., Zivilingenieur, Muelle 95, Malaga, Spanien.
Dondelinger, Aug., Ingénieur à la Co. des Forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons, Commentry (Allier), France.
Eyermann, Peter, Zivilingenieur, Osbornstreet 102, Cleveland O., U. S. A.
Gronemann, J. L. Th., Ingenieur, Malstatt b. Saarbrücken, St. Johannerstr. 26.
Herzog, C., Hochofen-Betriebsassistent des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.
Jasinkowicz, J., Generaldirektor, Moskaja Nr. 34, St. Petersburg, Rußland.
Jessen, L., Eisenwerk Nürnberg, Akt.-Ges., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg.
Lemmer, Alb., Kommerzienrat, Berlin W. 9, Potsdamerstraße 138 I.
Miller, Martin Fr., Ingenieur, Stahlwerksdirektor a. D., Crefeld, Südstr. 93.
Saller, A., Ingenieur, Betriebschef des Stahlwerks der Ural-Wolga-Werke, Zarizyn, Gouv. Saratow, Rußl.
Schefchen, Felix, Betriebsingenieur in Fa. E. Henricot, Stahl- u. Eisengießerei, Court-Saint-Etienne, Belgien.
Schmitz, Aug., Ingenieur, Katharinenhütte b. Sosnowice, Russ. Polen.
Thurn, Wilh. Jos., Betriebschef der Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden a. d. Sieg.
Weinberger, Ernst, Ingenieur, Zistersdorf a. d. Nordbahn (Österreich).

Verstorben:

Brandt, Waldemar, Hüttendirektor, Mülheim-Ruhr.

Neue Mitglieder:

Classen, A., Geh. Regierungsrat, Aachen.
Grünewald, O., Ingenieur, Baden, Schweiz.
Hesse, Otto, Ingenieur, Fentscherhütte, Algringen, Lothr.
Nübling, Dr. R., Ingenieur, Nilvingen, Lothr.
Sevieri, Vieri, Dottore, degli Alti Forni e Fonderia di Piombino, Portovecchio, Italien.
Whiting, Jasper, Metallurgical Engineer, 446 Tremont Street, Boston, Mass., U. S. A.

[illegible]

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 17. 1. September 1903. 23. Jahrgang.

Wirtschaftliche und industrielle Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Amerika.*

II.

Herr Kommerzienrat Moritz Böker-Remscheid hatte bekanntlich die Reise im Mai-Juni in Begleitung des Herrn Ministers von Rheinbaben gemacht; nach einigen einleitenden Bemerkungen, in denen er den Wert seiner Informationsreise als mehr persönlicher Art bezeichnet, da ein tieferes Eindringen ins Einzelne Zeitmangels wegen unmöglich gewesen sei, fuhr er fort:

M. H.! Im Vordergrunde allen Interesses steht der „Trust"; so kurz das Wort, so vielbedeutend ist es. Man hat darunter das Aufgehen vieler Produktionsstätten, welche bis dahin jede für sich und vielfach im Kampfe unter sich verwaltet wurden, in eine gemeinsame Verwaltung zu verstehen, für welche nunmehr nur das Interesse der Gesamtheit maßgebend ist. In der Vereinigung liegt die Macht, und die Bildung wirtschaftlich machtvoller Einheiten, wie sie sich auf fast allen Gebieten des Erwerbes in den Vereinigten Staaten vollzieht, wird naturgemäß nicht nur Bedeutung haben für die Interessenten im Lande, d. h. für die Produzenten und Konsumenten, sondern auch für die auf dem Weltmarkte mit der amerikanischen konkurrierende europäische Industrie. Der Bildung der Trusts liegt die Absicht zugrunde, dem in den Produktionsstätten angelegten Kapital eine stetige und möglichst hohe Rente zu sichern; das kann erreicht werden durch Erzielung hoher Verkaufspreise oder durch Verbilligung der Erzeugungskosten und Verkaufsspesen. Das Erstere ist das Nächstliegende, und so basieren die meisten Trusts in Amerika auf der Möglichkeit, durch Ausschaltung der Konkurrenz innerhalb des riesigen inländischen Absatzgebietes die durch die Prohibitivzölle geschaffene Lage gründlich auszunutzen. Man darf dabei allerdings nicht übersehen, daß, wie überall, auch hier der Knüppel beim Hunde liegt und hohe Gewinne neue Konkurrenz heranziehen und damit der Trust sich selbst seine Grube gräbt.

Je machtvoller der Trust ist, um so schwieriger wird allerdings das Konkurrieren sein, und es gibt ja heute bereits „allein herrschende Trusts"; diese Herrschaft können die Trusts indes nur erlangen bezw. dauernd behalten, wenn sie ihr Augenmerk darauf richten, durch den Trust und innerhalb desselben eine Verbilligung der Erzeugung und des Verkaufs der Waren zu erzielen. Die Bestrebungen darauf sind besonders bei denjenigen Trusts anzutreffen, welche neben dem Inlandsgeschäfte auch ein bedeutendes Auslandsgeschäft pflegen und hier wie dort eine dominierende Stellung erhalten wollen; so sagte mir der Präsident des mit einem Kapital von 120 Millionen Dollars gegründeten Trusts für Ernte-Maschinen, daß die Verwaltung sich entschlossen habe, ihre Verkaufspreise, welche bekanntlich sehr niedrig sind, nicht zu erhöhen, obgleich man durch die Materialverteuerungen

* Vergl. „Stahl und Eisen" Heft 16 S. 913.

und die Lohnsteigerungen eigentlich dazu gezwungen gewesen sei, man wolle vielmehr durch den Trust eine weitere Spezialisierung und Verbilligung durchführen und damit die Gewinne zu erhalten suchen.

Daneben glaubt man durch den Trust in der Lage zu sein, sich in der Beschaffung des Rohmaterials durch Anlage eigener Hüttenwerke unabhängig machen zu können. Neben diesen Vorteilen, welche die Trusts bieten, scheint mir ein Nachteil nicht ohne Bedeutung zu sein. Diesen erblicke ich in der Ausschaltung der persönlichen Sorge, wie sie der frühere Besitzer der Werke in eigener Verwaltung seinem Besitze zuwandte, und von der in manchen Fabrikationszweigen der Fortschritt in der Güte der Waren abhängig war und noch ist. Da das Publikum im allgemeinen die Empfindung hat, daß die allgewaltigen Trusts ihm die Preise der Waren diktieren, so sind dieselben natürlich nicht populär, man hat ja auch gesetzliche Maßnahmen verlangt, um die Macht der Trusts zu brechen, bisher ohne durchgreifenden Erfolg. Die wirksamste Maßregel würde die Änderung der Zollpolitik, ein Aufgeben des Prohibitivsystems sein, aber dafür sind meines Erachtens in der nächsten Zukunft keine Aussichten vorhanden. Der große wirtschaftliche Aufschwung in den Vereinigten Staaten während der letzten 5 Jahre ist allen Kreisen der Bevölkerung zugute gekommen, wie sich dies in der Höhe der Löhne und der riesigen Zunahme der Spareinlagen ausdrückt; man fürchtet sich vor einer radikalen Änderung der Wirtschaftspolitik, wie sie mit dem Wechsel der Regierung verbunden sein könnte, und ihren Folgen. Dazu kommt die große persönliche Beliebtheit des Präsidenten Roosevelt, so daß dessen Wiederwahl als ziemlich sicher angesehen werden kann, womit eine baldige und gründliche Änderung der Zollpolitik ausgeschlossen erscheint.

Zur Unbeliebtheit der Trusts hat zweifellos auch die Art der Gründung mancher derselben beigetragen. Es ist bekannt, daß häufig Werte in die Trusts aufgenommen worden sind, deren Vorhandensein schwer nachzuweisen war. Sodann sind Gründerprovisionen gezahlt worden, die geradezu unglaublich sind. Manche Trusts brachen nach kurzem Leben unter den großen Belastungen zusammen, bei anderen werden sie sich später bemerkbar machen, aber man muß sich doch hüten, die ganze Wirtschaftsform nach diesen bei ihrer Entwicklung gemachten Fehlern zu beurteilen; ich glaube, daß sie bestehen bleiben wird, daß sie in der Hauptsache ein Fortschritt sein wird und daß Amerika den anderen Ländern gegenüber durch die Macht, welche solchen großen Einheiten innewohnt, einen Vorsprung in der Konkurrenz auf dem Weltmarkte gewonnen hat.

Zu den Fehlgeburten sind der Schiffahrts- und der Schiffbau-Trust zu rechnen; der letztere ist bereits bankerott erklärt.

Der größte Trust, welcher zustande gekommen ist und das meiste Interesse im Publikum in Anspruch nahm, dürfte The United States Steel Corporation sein. Das Kapital dieser Vereinigung, welche immer noch neue Werke aufnimmt, war zur Zeit unseres Besuches auf etwa 1450 Millionen Dollars angewachsen, und zwar bestand dasselbe aus etwa:

350	Millionen	Bonds (Obligationen) an erster Stelle, welche mit 5 % in Gold verzinslich sind,
150	„	Bonds an zweiter Stelle, welche ebenfalls 5 % Zinsen bringen,
400	„	preferred shares (Vorzugsaktien) und
550	„	common shares (gewöhnliche Aktien).

Ich habe runde Zahlen angeführt, die mit den wirklichen Zahlen nicht ganz übereinstimmen. Eine Abweichung bis zu 50 Millionen verschlägt an der Rechnung im ganzen ja nicht viel. Ursprünglich waren 550 Millionen preferred shares ausgegeben, welche die Berechtigung auf 7 % Zinsen haben, die bis heute auch gezahlt wurden; von diesen preferred shares konnten 250 Millionen in 5 %-Bonds umgewandelt werden; es machten von dieser Option aber nur die Inhaber der oben angeführten 150 Millionen Gebrauch; das Publikum muß also doch wohl die preferred shares für gut gehalten haben. Heute steht ihr Kurs weit unter 80. Auf die common shares sind bis heute 4 % Zinsen bezahlt worden; sie standen im Juni auf 28 % und sind noch weiter gefallen. Die Gesamtbewertung wird also für entschieden zu hoch und zwar nach dem Kursstand der Effekten am 1. Juli um etwa 600 Millionen Dollars zu hoch gehalten.

Von den 350 Millionen 5 prozentigen Bonds, deren Zinsen in Gold zu zahlen sind, wurden 300 Millionen den Vorbesitzern der Carnegie-Werke ausbezahlt, die anderen 50 Millionen sollen in der Hauptsache die gezahlten Provisionen darstellen. Ich verweile etwas länger bei den Verhältnissen des Steel-Trusts, weil dieselben wesentlich sind für die Beurteilung der vielgenannten „amerikanischen Gefahr" im Eisen- und Stahlgewerbe. Der Steel-Trust umfaßt etwa 50 % der Roheisen- und 80 % der Stahlerzeugung in den Vereinigten Staaten, er ist Käufer von Roheisen so lange, bis seine eigenen Hochöfen in der Lage sind, den Gesamtbedarf an Roheisen zu liefern.

Außerhalb des Steel-Trusts bestehen noch einige sehr starke und vollkommen unabhängige Werke, unter anderen Jones & Laughlin, The Republic Iron and Steel Works, The Lakawanna Steel Works u. s. w.

Am wichtigsten für den Trust dürfte die erste Firma sein, die ihre Werke in Pittsburg hat; sie hat bisher einer Aufnahme in den Trust

nur gegen eine Bezahlung in bar — und zwar sprach man von 90 Millionen Dollar — zustimmen wollen, die natürlich niemand zu zahlen hatte.

Die in Schuldverschreibungen für die Carnegie-Werke gezahlte Summe von 300 Millionen wird von Eingeweihten als zu hoch angesehen. Es ist bekannt, daß ein Jahr vor der Gründung des Trusts Hr. Frick von seinem Kompagnon Carnegie gegen Zahlung von einer Million Dollar eine Option für drei Monate kaufte, den damaligen Gesamtbesitz der Firma für 150 Millionen Dollar zu übernehmen. Die Absicht, eine neue Gesellschaft auf Grund dieser Übernahme zu gründen, schlug fehl, da man den Preis in eingeweihten Kreisen für zu hoch hielt. Die Option verfiel.

Die Schuldverschreibungen des Steel-Trusts in Höhe von 350 und 150 gleich 500 Millionen, welche eine Zinszahlung von 25 Millionen Dollar f. d. Jahr beanspruchen, sind jedenfalls als eine Belastung der Gestehungskosten anzusehen, welche die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt beeinträchtigt. Von einem der ersten Direktoren des Steel-Trusts wurden mir die Gestehungskosten für Bessemer-Roheisen — in ordinary times — ohne Rücksicht auf die Zinszahlung, aber inkl. Abschreibungsquoten, auf 9 Dollar f. d. ton angegeben. Unter den gewöhnlichen Zeiten werden wohl mehr die früheren Zeiten zu verstehen sein, in denen Carnegie bei einem Preise von $10^1/_2$ bis 11 Dollar für Bessemer-Roheisen ja sehr viel Geld verdient hat. Heute und auch wohl dauernd wird der Gestehungspreis höher angenommen werden müssen; rechnet man dazu die Zinsverpflichtung der Schuldverschreibungen, so dürfte unter Hinzurechnung der beiderseitigen Frachten zum Atlantischen Ozean eine erhebliche Überlegenheit der United Steel Corporation gegen die deutschen Werke, namentlich die neueren, in Roheisen nicht anzunehmen sein. Günstig für die Konkurrenz auf dem Weltmarkt, besonders in Gießereiroheisen, sind die Hochöfen am Erie-See gelegen, da sie ihr Eisen sehr billig per Wasser an den Ozean verfrachten können.

Wesentlich niedrigere Gestehungskosten haben bekanntlich die Eisenwerke im Süden, wo alle Materialien für den Hochofen: Erz, Kohle und Zuschlag, unmittelbar zusammenliegen. Hier spielt die Arbeiterfrage eine hemmende Rolle; man ist auf die farbigen Arbeiter angewiesen, welche wohl starke und brauchbare Hüttenarbeiter sind, aber das stetige Arbeiten nicht lieben; wenn sie einen gewissen Betrag verdient haben, wollen sie denselben erst wieder nichtstuend verzehren, um dann aufs neue mit der Arbeit zu beginnen. Das im Süden gewonnene billige Eisen genügt qualitativ nicht für alle Zwecke; es eignet sich besonders für den Röhrenguß, worin sich die Konkurrenz dieses Bezirkes auf dem Weltmarkt ja auch schon früher sehr fühlbar gemacht hat.

Bedenklicher als beim Roheisen scheint mir die amerikanische Gefahr bei den Halb- und Rohfabrikaten der Eisenindustrie zu liegen, indem ich die Kosten der Umwandlung von Roheisen in Schienen, Stabstahl, Konstruktionsmaterial, Bleche und Draht u. s. w. niedriger schätze als in den mit Amerika konkurrierenden Ländern, auf Grund der Massenerzeugung auf den automatisch arbeitenden, von einem Minimum von Menschen bedienten und durch billige Kohle betriebenen Apparaten. Der Trust muß und wird bemüht sein, diese Apparate durch volle Beschäftigung auszunutzen, er wird bei einem Nachlassen der Konjunktur Aufträge im Auslande zu billigen Preisen suchen und kann darin um so weiter gehen, als er in der Lage ist, zu spezialisieren, ungünstig arbeitende Apparate auszuschalten, um die bestarbeitenden voll auszunutzen.

Eine Gefahr für die Lieferung nach Deutschland ist ja wohl ausgeschlossen, nicht allein durch den Zollschutz auf jene Rohfabrikate, sondern durch den Schutz, der in den Frachten liegt. Der Schutz durch Zoll und Fracht spielt eine wesentlich geringere Rolle bei den Eisen- und Stahlfabrikaten in höheren Wertlagen; derselbe wird dazu bei vielen Gegenständen aufgehoben durch den Vorsprung, welchen die amerikanische Industrie in der mit der Massenerzeugung möglichen maschinellen Darstellung und der weitgehenden Spezialisierung der Arbeiten gewonnen hat.

So sehr wir auch in den letzten Jahren in Deutschland bestrebt gewesen sind, die amerikanische Arbeitsweise einzuführen, so findet dies doch seine Erschwerung in der außerordentlichen Zersplitterung der Produktion. Es ist nicht ausgeschlossen oder gar sicher zu erwarten, daß in Zeiten wirtschaftlichen Niederganges Amerika seine Halb- und Fertigfabrikate auch nach Deutschland zu werfen sucht, um seine Industrie zu beschäftigen. Ein nachhaltiger Zollschutz ist darum vorläufig unerläßlich. Die amerikanische Arbeitsweise, der Ersatz der menschlichen Arbeit durch die Maschinen und die Spezialisierung der Arbeit, schließt die Aneignung von Handfertigkeiten aus, darum bleibt Amerika für alle Gegenstände, bei deren Herstellung die Handfertigkeit noch nicht hat ausgeschaltet werden können, auf den Bezug aus dem Auslande angewiesen trotz der hohen Zölle, welche schließlich nur den Konsum einschränken. Abgesehen von den kunstgewerblichen Gegenständen, trifft das Obige zu bei vielen Artikeln der Kleineisenindustrie, wie gewisse Zangen usw., besonders aber bei den Erzeugnissen der Solinger Schneidwaren. Man hat einzelne Sorten Taschen-

messer, welche in einfachen Formen und in großen Mengen nach einem Muster im landwirtschaftlichen Westen gekauft wurden, mit Zöllen zwischen 100 und 150 % belegt, und doch hat sich eine lohnende Fabrikation noch nicht durchführen lassen.

Die Frage, welche überall mit einer gewissen Besorgnis besprochen wurde, ist die Arbeiterfrage. Die ungewöhnlich günstige Konjunktur, welche auf der einen Seite das wilde Gründungsfieber mit den übertriebenen Provisionen der sogenannten „promotors" hervorgerufen hat, blieb selbstredend auch nicht ohne Einfluß auf die Haltung und die Forderungen der Arbeiter.

Vertreten durch machtvolle Organisationen, sind die Forderungen der Arbeiter immerfort gesteigert worden, und bislang sind dieselben seitens der Arbeitgeber, um Streiks zu vermeiden, durchweg bewilligt worden; es handelt sich dabei um Lohnerhöhung, Reduktion der Arbeitszeit und Anerkennung der Unions, d. h. um die Unterwerfung unter die Bestimmungen der Unions für den Arbeitsvertrag.

Nachdem die Arbeitgeber in den Punkten 1 und 2 fast jeder Forderung nachgekommen sind und in einzelnen Branchen weitere Forderungen kaum noch gestellt werden können, — haben doch die Maurer in New York bei achtstündiger Arbeitszeit einen Lohnsatz von 65 Cents = 2,75 *M* f. d. Stunde erreicht —, dreht sich jetzt der Kampf um den dritten Punkt.

Im Baugewerbe führten die Sekretäre der Unions einen Terrorismus durch in der Beschränkung der persönlichen Freiheiten, sowohl nach der Seite der Arbeitgeber wie nach der der Arbeitnehmer, daß es unbedingt zu einem Krach kommen mußte; es war den Unternehmern untersagt, Materialien zu verwenden, welche aus Fabriken stammten, welche die Unions nicht anerkannten, sie durften keine Arbeiten durch Leute ausführen lassen, welche nicht Mitglieder der Unions waren, ja es war sogar strikte verboten, daß jemand sich in seinem Hause selbst etwas anfertigte. Ein Herr, der sich aus Liebhaberei den einen oder andern Gegenstand in seinem Hause selbst beschafft oder angefertigt hatte, mußte denselben wieder entfernen und durch Materialien, welche die Unions zuließen, und durch Unions-Arbeiter ersetzen lassen. Der Besitzer eines Landhauses beauftragte seinen beschäftigungslosen Gärtner damit, die Holzstöcke, an welche die Rosen angebunden sind, grün anzustreichen. Schleunigst kam der Delegierte der Anstreicher-Union und untersagte dies, da solche Arbeiten von den Anstreichern auszuführen seien. Um nicht zu anderen Zeiten in Verlegenheit zu kommen, mußte der Besitzer dem Befehl nachkommen. Die Unternehmer mußten sich alles gefallen lassen, weil sie die Bauten in der Regel unter Kontrakt angenommen hatten und das amerikanische Gesetz die Anwendung der Streikklausel nicht zuläßt; schließlich wurden die Verhältnisse ganz unmöglich dadurch, daß die Unions selbst nicht einig waren; wenn der Unternehmer sich mit der einen Gruppe geeinigt hatte, dann fing die andere den Streik an; so kamen im Frühjahr die sämtlichen Bauten in New York zum Stilliegen.

Die Unternehmer haben sich dann auch fest zusammengeschlossen und nach der alten Devise: „die beste Verteidigung ist der Angriff", ihrerseits erklärt, die Bauten nicht eher wieder aufzunehmen, bis die Unions eingewilligt hätten, alle Streitfragen einem unparteiischen Schiedsgericht zu unterbreiten, dessen Entscheidung sich beide Teile, Unternehmer und Arbeiter, zu fügen hätten. Anfänglich wollten die Gewerkschaftsführer dem absolut nicht zustimmen, aber die Arbeiterschaft hat, wie ich berichtet worden bin, dann doch diese Bedingungen angenommen, und eine allgemeine Aufnahme der Arbeiten hat stattgefunden bezw. steht zu erwarten. Es zeigte sich hier wieder, daß Ehrgeiz und persönliches Interesse der Führer die Arbeiterschaft in die Sackgasse treiben. Die Entwicklung der Dinge in New York wird wohl nicht ohne Einfluß auf die Allgemeinheit bleiben. Die Arbeitgeber in der Maschinenindustrie, welche nächst den Bauunternehmern den stärksten Organisationen der Arbeiter gegenüberstehen, sind sich darüber klar, daß der Einfluß der Unions dieselben bösen Folgen zeitigen kann, wie dies in England der Fall gewesen ist. Es hat sich darum unter den Maschinenbauern eine Vereinigung gebildet unter dem Namen „United metal trades association", deren Mitglieder sich verpflichtet haben, über bestimmte Zugeständnisse an die Unions nicht mehr hinauszugehen.

Um die Folgen der über den Einzelnen verhängten Streiks abzuwehren, haben die Mitglieder der Vereinigung unter ihren Arbeitern eine Gegenorganisation zu schaffen gesucht in der Form, daß den Angehörigen derselben in erster Linie die Dauer einer bestimmten Beschäftigung zu einem bestimmten Lohnsatz von der Gesamtheit der Unternehmer garantiert wird. Dagegen müssen sich diese Arbeiter verpflichten, überall da zu arbeiten, wo Not ist, d. h. wo gestreikt wird. Ich glaube nicht, daß man mit dieser Streikbrecher-Organisation besonderen Erfolg erzielt hat. Wie der Eintritt schlechterer Zeiten oder gar schon die sichere Aussicht darauf an der Börse mit den überspannten Kapitalwerten aufräumt, d. h. diese Werte auf den angemessenen Stand zurückführt, so werden auch schlechtere Zeiten die Auswüchse der Arbeiter-Organisationen beschneiden, vielleicht wird dann der Spieß umgedreht und mancher Arbeiter für die von seinem Führer begangenen Fehler büßen müssen. Ohne heftige Kämpfe wird es aber sicher bei dieser

Entwicklung der Dinge nicht abgehen, und die Kriegskosten werden dem Lande lange fühlbar bleiben. Für uns in Deutschland ist es von dem allergrößten Interesse, über die Entwicklung der Dinge genau unterrichtet zu bleiben; die Regierung sollte bestimmte Persönlichkeiten, welche natürlich mit den Verhältnissen genau vertraut sein müssen, mit der Berichterstattung über diese Fragen ausschließlich betrauen. Wer sich für die Organisation der Arbeiter in den Ver. Staaten und ihren ungeheuren Umfang interessiert, dem empfehle ich die „Reports of the industrial associations of labor organisation. Washington Government printing office 1901". Man findet hierin die genaue, auf Vernehmungen beruhende Zusammenstellung aller bestehenden Arbeitergewerkschaften, ihre Stärke und ihre innere Organisation am 1. Juli 1901.

Man kann folgende Hauptgruppen unterscheiden:

1. The Knights of Labor. Es ist dies die älteste Organisation; sie ist dem Freimaurertum nachgebildet, mit seinen Aufnahme-Umständlichkeiten, Paßworten und sonstigen Heimlichkeiten. Aufgenommen kann jede über 16 Jahre alte unbescholtene Person werden, mit Ausnahme von Schankwirten und Advokaten; es können also auch Arbeitgeber Aufnahme finden, jedoch müssen immer drei Viertel aller Mitglieder wage earners and farmers, d. h. Lohnarbeiter oder Bauern sein; eine Gruppierung nach Branchen findet nicht statt. Die Zentrale schreibt den lokalen Verbänden ihr Handeln vor. Am 1. Juli 1901 zählte diese Vereinigung 920000 Mitglieder; sie hat nicht zugenommen, eher dürfte man eine Verringerung annehmen.

2. The American Federation of Labor. Dies ist der Zusammenschluß der Vereine der Spezial- und Facharbeiter, der sogenannten Unions. In der Union schließen sich die Facharbeiter eines Bezirkes zusammen, die sämtlichen Local Unions bilden die National Unions* und diese sind Mitglieder der Federation of Labor. Der Arbeiter zahlt ein Eintrittsgeld zwischen 5 und 50 Dollar und weiter einen laufenden Beitrag; von beiden wird ein gewisser Betrag an die National Unions abgeführt, welche ihrerseits die Federation of Labor mit Mitteln versehen muß. Die Local Unions der gelernten Arbeiter machen die Aufnahme abhängig von dem Nachweis einer Lehrzeit von vier Jahren oder daß die Betreffenden vier Jahre im Gewerbe gearbeitet haben und berechtigt sind, einen bestimmten Lohn zu verlangen; sie stellen bestimmte Vorschriften für Beschäftigung der Lehrlinge auf; das Verhältnis der Lehrlinge zu den gelernten Arbeitern darf 1 : 5 nicht übersteigen; zuweilen hat der Arbeitgeber auf jede Werkstelle einen Lehrling frei. Diesen Bedingungen haben sich die Maschinenfabriken unterwerfen müssen, wie beispielsweise Allis-Chalmers, Deering usw. Ist die Local Union stark genug, so stellt sie einen Sekretär — auch walking delegate genannt — an; derselbe hat die Buchführung zu besorgen, Propaganda zu machen, neue Mitglieder zu werben, die Verhandlungen mit den Arbeitgebern zu führen und die Arbeitsstellen zu kontrollieren. Für die Arbeiterschutz-Gesetzgebung sind die Unions noch kaum von Einfluß gewesen; in einzelnen Staaten ist dies wohl der Fall, in dem hochentwickelten Industriestaate Pennsylvanien bestehen aber noch so gut wie keine Schutzgesetze. Das Gehalt des Sekretärs ist gewöhnlich dem Einkommen der Arbeiter gleich, es beträgt 800 bis 1300 Dollar. Die Federation of Labor hat keine Exekutive, sie ist nur die beratende Stelle für die Unions; ihr Präsident erhält ein Gehalt von 2100 Dollar. Ich will noch erwähnen, daß einzelne Unions farbige Arbeiter ausschließen und von „Nicht-Amerikanern" ein höheres Eintrittsgeld erheben. Die Mitgliederzahl der Federation of Labor betrug am 1. Juli 1901 950000, dürfte seitdem aber ganz gewaltig gestiegen sein.

3. The National Building Council, der große Zentralverband der Bauhandwerker, der seinen Sitz in Chicago hat und in dieser Stadt die verschiedenen Gruppen der Bauhandwerker einschließlich der Maurer umfaßt, welche anderwärts, z. B. in New York, selbständige Gruppen bilden. Es ist häufig vorgekommen, daß zwischen den außerhalb der Verbände stehenden und denselben angehörenden Unions derselben Branche heftige Kämpfe über Meinungsverschiedenheiten ausbrachen, die eine Verständigung mit dem Unternehmertum sehr erschweren oder unmöglich machen.

4. The Western Labor Union, welche alle im Westen bestehenden Unions umfaßt und ähnlich wie die Federation of Labor organisiert ist.

5. The Federation of Railway Brother Hoods. Hierzu gehören die Zugführer, Lokomotivführer (engineers), Heizer, Weichensteller, Telegraphisten, Zugpersonal, Wagen-Aufsichtspersonal und die Aushilfsdamen. Diese Vereinigung zählte am 1. Juli 1901 etwa 200000 Mitglieder; sie ist die vornehmste Union und zahlt ihrem Präsidenten ein Gehalt von 5000 Dollar. Etwa 40000 Eisenbahn-Angestellte sind Mitglieder der Christian Young Men's Association. Dieselbe wird von manchen Privaten, namentlich den Eisenbahn-Magnaten, unterstützt. Der Verein baut überall, selbst in den entlegensten Gegenden, wo das Zugpersonal Wechsel und Aufenthalt hat, gute Logierhäuser, wo die Mitglieder angenehme Unterkunft finden.

Außer den vorstehend aufgeführten großen Verbänden wurden am 1. Juli 1901 678 Unions

* Oder auch International Unions.

nachgewiesen, welche keinem der Verbände angehörten. Wenn man bedenkt, daß unter jenen Unions sich sehr bedeutende Arbeiter-Vereinigungen, wie die der Kohlenarbeiter, befinden, so kann man sich eine Vorstellung von der Bedeutung der Arbeiter-Organisationen in Amerika machen. Am wenigsten organisiert sind die Arbeiter in der Groß-Eisen- und Stahl-Industrie. Unter den Hochofen-Arbeitern besteht eine Vereinigung überhaupt nicht, unter den Hüttenleuten — Puddlern, Schweißern, Walzwerksarbeitern, Verzinnern usw. — existiert die Amalgamated Association of Iron, Steel and Tin Works, welche eine große Anzahl von Local Unions umfaßt, im ganzen aber nur 34 000 Mitglieder auswies. Als Grund für die geringe Beteiligung der Eisenarbeiter an den Gewerkschaftsbestrebungen gab man mir den für die Arbeiter so ungünstig ausgelaufenen Streit an, welchen seinerzeit der Direktor der Carnegie-Werke, Hr. Frick, mit den Arbeitern auskämpfte, bei dem es, wie erinnerlich, zu den blutigen Kämpfen zwischen den Polizisten und den Arbeitern kam, und in deren Nachspiel Hr. Frick auf seinem Bureau von einem Arbeiter durch Revolver und Dolch lebensgefährlich verwundet wurde. Die Verwaltung soll dann sehr schroffe Stellung gegen die Unions genommen, dabei es aber verstanden haben, mit ihren Arbeitern ein gutes Verhältnis zu unterhalten, wie auch bei der Nachfolgerin der Carnegie-Unternehmungen, der United States Steel Corporation, großer Wert darauf gelegt wird, daß die Männer in leitender Stellung die Fähigkeit besitzen, im Verkehr mit den Arbeitern den richtigen Ton zu treffen. Im übrigen steht den Arbeiter-Organisationen in den Trusts die gewaltigste Gegenorganisation gegenüber, und das verhältnismäßig rasche Zustandekommen der Trusts ist meines Erachtens nicht zum geringen Teil auf die Erkenntnis der Unternehmer zurückzuführen, daß der Einzelne nicht stark genug sei, den Kampf mit der Arbeiter-Organisation aufzunehmen. Das wirksamste Mittel der letzteren, die Arbeitgeber einzeln in den Streik zu erklären und deren Existenz damit in Frage zu stellen, kommt durch den Trust in Wegfall. Der Trust ist mithin als der Regulator der Arbeiter-Organisation anzusehen.

Wohlfahrtseinrichtungen, wie sie in Deutschland neben der gesetzlichen Fürsorge von den Arbeitgebern in so reichlichem Maße getroffen werden, findet man in Amerika sehr wenig.

Beim Verkauf der Geschäfte an den Steel-Trust hat Hr. Andrew Carnegie vier Millionen Dollar gestiftet als „Andrew Carnegie Relief Fund“ für die Angestellten und Arbeiter, welche in der Carnegie Company vereinigt waren; es sollen daraus bei Betriebsunfällen den Verletzten Tagesrenten und beim Tode den Hinterbliebenen einmalige Entschädigungen und ferner bei Invalidität den invaliden Angestellten und Arbeitern Pensionen bezahlt werden. In dem Begleitschreiben der Stiftung an den Generaldirektor, welches allen Angestellten mit dem Regulativ bekannt gegeben wurde, sagt Herr Carnegie in seiner ihm eigenen Ausdrucksweise:

> „Beim Rücktritt aus dem Geschäft mache ich diesen ersten Gebrauch von meinem überflüssigen Reichtum als Anerkennung der tiefen Schuld, welche ich gegen die Arbeiter habe, die in so hohem Maße zu meinem Erfolge beigetragen haben.“

Die einzigen mir bekannt gewordenen, hauptsächlich auf den Beiträgen der Mitglieder und nur teilweise auf Überweisungen aus dem Geschäftsgewinn basierenden Unterstützungskassen sind die des Pennsylvania-Eisenbahn-Systems.

Zunächst besteht seit 1888 „The Pennsylvania Railroad Voluntary Relief Department“, eine Versicherungsgesellschaft der Angestellten, ohne Beitrittszwang. Die Gesellschaft ist zu Beiträgen nicht verpflichtet, sie unterstützt die Einrichtung durch gelegentliche Zuwendungen, sie hat aber für den Fall der Unterbilanz eine Garantieverpflichtung übernommen. Extrabeiträge dürfen in diesem Falle von den Mitgliedern nicht erhoben werden. Die Beiträge richten sich nach der Höhe des Lohnes. Die Leistungen der Kasse bestehen bezw. dieselbe gewährt: a) bei Erwerbsunfähigkeit infolge von Betriebsunfällen 1. ein Krankengeld, 2. ärztliche Behandlung, 3. künstliche Glieder, ähnliche Apparate usw.; b) bei mit Erwerbsunfähigkeit verbundenen Krankheiten, die nicht auf Unfälle zurückzuführen sind, eine tägliche Entschädigung; c) bei Todesfällen eine einmalige Abfindung.

Es gibt fünf Lohnklassen; die Beiträge beziffern sich auf 75 bis 375 Cents (mit 75 Cents steigend) = 3,15 *M* — 15,75 *M* f. d. Monat; die Leistungen betragen: bei a) 50 bis 250 Cents = 2,10 *M* — 10,50 *M* f. d. Tag während der ersten 52 Wochen, die Hälfte während weiterer 52 Wochen; bei b) 40 bis 200 Cents in den ersten und die Hälfte in den ferneren 52 Wochen; bei c) 250 bis 1250 Dollar.

Beim Austritt werden nur Beiträge zurückerstattet, wenn der Betreffende im Austrittsmonat nicht krank war und nur für diesen Monat. Eine Weiterversicherung ist Austretenden nicht gestattet. Die Gesellschaft sagt an der betreffenden Stelle des Statuts: „Wir zwingen niemanden, in unsere Dienste zu treten, daher können wir auch Austretenden keine Hilfe gewähren.“ Im allgemeinen besteht freie Arztwahl, die Gesellschaft hat aber Distriktsärzte angestellt, welche von der Verwaltung in bestimmten Fällen Anweisungen erhalten und denen insbesondere die Behandlung von Unfallverletzten übertragen werden kann. Die Verwaltung der Fonds geschieht durch die Gesellschaft, welche,

wie gesagt, für die Erfüllung der im Statut übernommenen Pflichten garantiert. Aus den jährlichen Überschüssen ist ein Reservefonds „Relief Fund Surplus“ gebildet, welcher die Invaliditätsversicherung übernommen hat. Die zu zahlende Rente richtet sich nach der Anzahl der Beitragsmonate; reichen die Überschüsse des Reservefonds zur Deckung dieser Renten nicht aus, so findet eine entsprechende Reduktion im Verhältnis der Ansprüche zu den vorhandenen Überschüssen statt. Die Verwaltung der Pennsylvania-Railroad hat in Verbindung mit den anderen zu ihrem System vereinigten Bahnen seit 1. Januar 1900 eine Pensionsversicherung unter dem Namen „The Pennsylvania Railroad Pension Department“ errichtet, zu welcher nur die Bahnen gewisse Zuschüsse leisten — im ganzen im Jahre 1900 390 000 Dollar. Man bezweckt — unter Belassung der vollständigen Selbständigkeit der Einzelkassen, welche sich bereits aus der Unfall- und Krankenversicherung herausgebildet hatten — unter obiger Bezeichnung nur eine gemeinsame Verwaltung dieser Kassen nach einheitlichen Gesichtspunkten. Während man also die Unterhaltung der Unfall- und Krankenkassen den Versicherten allein überließ und sich auf die Garantie für die Erfüllung bestimmt begrenzter Verpflichtungen beschränkte, bringt man für die Pensionskasse ein Opfer in der ausgesprochenen Absicht, die Angestellten mehr an das Unternehmen zu fesseln.

Verkehrswesen. Wir hatten Gelegenheit, das Reisen auf der Eisenbahn von der angenehmsten Seite kennen zu lernen. Durch Vermittlung des Hrn. Perkins, Vizepräsidenten der auch in Deutschland tätigen New York Life Insurance Company, wurde dem Herrn Minister und seiner Begleitung die „private car“ des Vizepräsidenten der Southern Railway zur Verfügung gestellt. Ein solcher Privatwagen, sehr gediegen ausgestattet, enthält in dem stets nach hinten rangierten Teile einen Aussichtssalon, dann einige Schlafkabinen, einen Speisesalon, in welchem wir einmal zu zehn Personen gegessen haben, Küche, Dienerschaftsraum, Toiletten usw. Ein Koch und ein Diener sorgten in vorzüglicher Weise für unsere leibliche Verpflegung, ein Sekretär des Hrn. Perkins begleitete uns als Reisemarschall. Wir benutzten diesen Wagen nicht nur auf allen größeren Reisen, sondern auch zu jedem kleineren Ausflug. Die amerikanischen Eisenbahnen haben nur eine Wagenklasse; der Fahrpreis entspricht etwa dem unserer zweiten Klasse. Die auf die gewöhnlichen Billetts zu benutzenden passenger cars haben keine Abteile, zu beiden Seiten des Mittelganges der langen Wagen stehen Bänke mit umlegbaren Lehnen, auf welchen zwei Personen Platz zu nehmen haben. Man kann nicht sagen, daß man sehr bequem sitzt; darum führen alle Züge auf weitere Entfernungen Pullman-Wagen mit, welche in den Tageszügen bequeme drehbare Sessel haben, während in den Wagen der Nachtzüge auf jeder Seite des Mittelganges zwei gegenüberliegende Sitze angeordnet sind, welche in der Nacht zu zwei übereinanderliegenden Betten umgestaltet werden. Die Benutzung dieser Betten erfordert einige Übung und Gelenkigkeit, namentlich bei dem oberen Bett. Das Aus- und Ankleiden muß in halbliegender Stellung geschehen; ein Vorhang entzieht diese Vorgänge den Blicken der Allgemeinheit. Große an den Vorhängen angehängte Nummern dienen zum Auffinden der angewiesenen Schlafstelle. Schreitet man nächtlicherweile bei spärlicher Beleuchtung durch den Mittelgang eines solchen Schlafwagens, so findet man die Bezeichnung „Mahagoni-Katakombe“ recht passend. Ich finde unsern deutschen Schlafwagen angenehmer bis auf den einen Vorteil der besseren Lüftung in den amerikanischen. Außer diesen Schlafkasernen gibt es auch Einzelkabinen, welche auf den beliebten Zügen aber meist schon längere Zeit im voraus genommen sind. Für die Benutzung der Pullman-Wagen hat man einen Zuschlag zu bezahlen, bei Tage 1 bis 1½ Dollar, bei Nacht kostet ein Bett 2 Dollar, ein „section“ — unteres und oberes Bett —, welch letzteres dann zurückgeschlagen bleibt, 4 Dollar. Besonders hervorzuheben als Vorteil der amerikanischen gegenüber den deutschen Wagen ist die bedeutend größere Reinlichkeit, insbesondere auf den Toiletten. Der Anfang zum Bessern ist bei uns ja gemacht durch die Putzfrauen in den D-Zügen; es könnte aber noch mehr geschehen in dieser Richtung.

Sehr bequem ist die Aufgabe des Gepäcks; es wird jedem Stück ein Zettel angehängt, und man erhält einen damit korrespondierenden Scheck; man hat 150 Pfund Freigepäck, es wird aber nicht genau damit genommen. Vor den Hauptstationen kommen Agenten der Paketfahrt-Gesellschaften* durch den Zug, welchen man die Besorgung des Gepäcks zum Absteigequartier aufträgt. Im Osten der Staaten laufen Speisewagen in den Zügen, in welchen die Verpflegung eine sehr gute ist; westlich von Cansas City ist der Reisende auf Verpflegungsstationen angewiesen, welche von einem Unternehmer im ganzen Lande in großartiger Weise organisiert sind. Wer über unbeschränkte Mittel verfügt, kann in den Ver. Staaten mit den denkbar größten Bequemlichkeiten reisen, wessen Geldbeutel aber knapp ist, fährt im Vergleich mit deutschen Verhältnissen recht teuer. Den Begriff des „armen Mannes“, auf den man bei uns so viel Rücksicht nimmt, den die preußischen Bahnen zu einem Drittel des amerikanischen Preises befördern — dem man, nebenbei bemerkt, bei

* Expreß-Kompagnien.

uns auch das Pfeifchen und das Schnäpschen nicht verteuern darf, kennt man in dem sogenannten demokratischen Amerika nicht. Das Bedürfnis nach einer billigeren und dabei bequemeren Fahrgelegenheit findet neuerdings seine Befriedigung in der einen Unterschied im Verkehrswesen gegenüber Europa zeigenden gewaltigen Entwicklung der elektrischen Eisenbahnen zwischen den Städten der „Interurban Railways“, welche den Lokalverkehr an sich ziehen und auch schon anfangen, auf weitere Entfernungen den Dampfeisenbahnen große Konkurrenz zu machen. Übrigens werden diese elektrischen Nebenbahnen vielfach von den Eisenbahnen selbst gebaut und betrieben, um den Hauptbahnen die Passagiere aus weiter entlegenen Gegenden zuzuführen.

Diese elektrischen Bahnen, meist auf eigenem Gelände außerhalb der Stadt angelegt, befördern die Passagiere mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 50 Meilen die Stunde. Ich habe selbst festgestellt, daß man auf der ebenen, schnurgeraden Strecke von Lockport nach Buffalo mit einer Geschwindigkeit von 48 Meilen = 77 Kilometer gefahren ist. Den Rekord beansprucht augenblicklich die Indiana Interurban Railway mit der von ihr erzielten Geschwindigkeit von 65 Meilen = 104 Kilometer i. d. Stunde. Die Entfernung zwischen Indianapolis und Muncie beträgt 56,55 Meilen, dazwischen liegt die Stadt Anderson. Trotzdem bei der Ein- und Ausfahrt in den Städten langsam gefahren werden muß und etwa 12 bis 15 Ortschaften passiert werden, wird die ganze Strecke in einer Stunde und 46 Minuten zurückgelegt; die Durchschnitts-Geschwindigkeit beträgt 32 Meilen = $51\frac{1}{2}$ Kilometer. Dabei ist bemerkenswert, daß die Stromabnahme durch Rollen und nicht durch Bügel geschieht; die Arbeitsleitung ist nicht an festen Punkten, sondern schwebend aufgehängt, in der Weise, daß ein verzinkter Eisendraht zwischen den Auslegern gespannt wird und an diesen in der Mitte zwischen den Aufhängungspunkten die Arbeitsleitung aufgehängt wird.

Bei den Stadt- und Hochbahnen, welche elektrisch betrieben werden, wird von dieser Stromleitung abgesehen und wird hierfür das System der dritten Schiene angewandt. Die Wagen sind sehr komfortabel gebaut, meist mit Quersitzen, welche umlegbare Lehnen haben; die Drehgestelle, doppelt abgefedert, — über den Achslagern sind kräftige Spiralfedern eingebaut und die Auflage- und Drehpunkte ruhen auf schwebenden, in Tragfedern hängenden Querbalken —, fahren sehr ruhig. Bei aller Solidität sind Wagen und Untergestelle leicht gebaut, um nicht unnötige Last zu befördern. Ich glaube, daß man ein günstiges Verhältnis zwischen toter und Nutz-Last bei der elektrischen Traktion, deren Vorteil für die Unternehmungen wie für das Publikum in der raschen Aufeinanderfolge der Wagen und Züge besteht, von vornherein ins Auge fassen muß, und so dürfte es nicht richtig sein und den Erfolg direkt in Frage stellen, wenn man bei Elektrisierung des Berliner Vorortverkehrs an den schweren bisher gebräuchlichen Eisenbahnwagen mit ihrem Coupé-System festhalten wollte. Es zeigt sich dies auch schon bei der Versuchsstrecke Berlin—Groß-Lichterfelde, wo nach Eröffnung des elektrischen Betriebes ein starkes Verlangen des Publikums nach Abkürzung der Fahrzeit zutage tritt. Eine Abkürzung der Gesamtfahrzeit zwischen Berlin und Lichterfelde und eine schnellere Aufeinanderfolge der Züge wird meines Erachtens neben Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit nur ermöglicht werden durch schnelleres Anfahren und Anhalten in den Stationen, was nur mit leichteren Wagen ermöglicht wird. Einzelne Bahnstrecken, wie die schon erwähnte zwischen Lockport—Tonnavanda—Buffalo, sind früher als Dampfbahnen betrieben worden; der Güterverkehr wird hier auch durch elektrische Lokomotiven besorgt. Lokomotiven, 40 tons schwer, mit vier Motoren zu 160 P.S. ausgerüstet, ziehen Züge im Gewicht von 600 tons mit einer Geschwindigkeit von 8 bis 10 Meilen die Stunde. Nebenbei sei hier erwähnt, daß für den Verkehr im Tunnel unter der Stadt Baltimore jetzt Lokomotiven gebaut werden im Gewicht von 150 tons, das heißt, es sind eigentlich zwei Lokomotiven von je 75 tons, welche zusammengekuppelt werden, so daß gleichzeitig acht Motoren arbeiten. Das besondere Interesse richtet sich natürlich auf die Tarife bei der Güterbeförderung; durchschnittlich ist die Güterbeförderung in Amerika billiger als in Deutschland. Die Einnahmen der amerikanischen Bahnen betrugen im vergangenen Jahre 2,15 ₰ f. d. Tonnenkilometer gegen 3,60 ₰ auf den preußischen Staatsbahnen. Die Frachtsätze sind allerdings ungeheuer verschieden; es hält unendlich schwer, sich einen Einblick darin zu verschaffen, und alle bekannt gegebenen Tabellen sind mit Vorsicht aufzunehmen, wenn man ihre Zahlen mit denen anderer Länder vergleichen will.

Wo Konkurrenz vorhanden ist, wird von den großen Verfrachtern ständig gehandelt, die Rabatte und Vergünstigungen werden vielfach unter der Voraussetzung der Geheimhaltung bewilligt. Mit der fortschreitenden Konsolidierung der Eisenbahnen — man kann heute praktisch schon nur von vier großen Systemen in den Vereinigten Staaten sprechen — wird wohl eine Regulierung der Frachtsätze eintreten, vermutlich in der Richtung einer Erhöhung derselben. Eine Broschüre, ich glaube unter dem Titel „Do the american railways pay?“ wies nach, daß das in den amerikanischen Eisenbahnen angelegte Kapital sich nur mit stark 2 % durchschnittlich

verzinse; man muß auch solche Nachweisungen mit Vorsicht aufnehmen, denn viele oder die meisten Eisenbahnen sind aus Anleihen gebaut, und die Aktien sind nur die Beigabe, also mehr als Genußscheine anzusehen. Die Furcht vor der Allmacht der Eisenbahnen ist die Ursache, daß man dem Wiederaufleben der Kanalbeförderung lebhaft das Wort redet.

Die Gegner der Kanäle — dieselben haben ihren Stützpunkt natürlich in den großen Eisenbahnverwaltungen — machen geltend, und sie können dies ja heute auch mit Recht tun, daß die Kanäle keinen Vorteil gegenüber den Eisenbahnen böten; sie weisen auf das Brachliegen des berühmten Erie-Kanals hin, der den Erie-See mit dem Hudson bezw. dem Atlantischen Ozean verbindet. Der Verkehr auf diesem Kanal ist, wie wir uns durch den Besuch der Schleusen in Lockport und Troy überzeugt haben, tatsächlich ein geringer und beschränkt sich in der Hauptsache auf den Lokalverkehr, aber die Einrichtungen des Kanals sind auch veraltet und die Schiffe können höchstens 250 tons laden. Es besteht nun die Absicht, den Erie-Kanal so zu vertiefen und zu verbreitern, daß er von Schiffen von 1000 tons Fassung befahren werden kann; die Kosten dafür sind auf 110 Millionen Dollar veranschlagt. Die Legislatur des Staates New York hat dem Projekt bereits zugestimmt, und die Ausführung hängt nunmehr von einer im Herbst stattfindenden Volksabstimmung ab; man war aber der Meinung, daß dieselbe zugunsten des Projektes ausfallen würde, obgleich die ländliche Bevölkerung kein erhebliches Interesse daran hätte; es handelt sich dabei nicht allein darum, daß durch die Konkurrenz des Kanals die Eisenbahnfrachten niedrig gehalten werden, — welche Aufgabe der Erie-Kanal in früheren Zeiten bekanntlich erfüllt hat —, sondern es handelt sich auch darum, daß die Eisenbahnen — ohne Konkurrenz — den Güterverkehr nach ihrem Interesse leiten können und dabei nach den Interessen der Bevölkerung nicht fragen. So ist z. B. nach und nach New York aus dem Getreidehandel ausgeschaltet worden, weil die Eisenbahnen wegen mangelnder Einrichtungen einer Steigerung des Güterverkehrs nur durch sehr kostspielige Bauten in New York begegnen konnten und sie es billiger fanden, anderweitig vorhandene Einrichtungen auszunutzen; durch eine entsprechende Tarifpolitik zwangen sie den Getreidehandel, andere Wege einzuschlagen.

Der Wunsch, der Allmacht der großen Eisenbahngesellschaften entgegenzutreten, die das Schicksal ganzer Erwerbsgruppen bestimmen, kann meines Erachtens für den Ausfall der Volksabstimmung über das genannte Kanalprojekt bestimmend werden. Diese für die Volksabstimmung im Staate New York maßgebenden Gründe fallen für die Entscheidung über die Kanalprojekte in Preußen natürlich fort, da Kanäle wie Eisenbahnen im Besitze des Staates sind und sein werden; bei uns handelt es sich lediglich um die Frage, ob die Kanäle eine erheblich billigere Verfrachtung ermöglichen und ob durch dieselben weitere Landesteile aufgeschlossen werden, die keine Aussichten hierfür durch die Eisenbahn haben. Unabhängig von dieser Kanalfrage kann die Frage behandelt werden, ob die Eisenbahnen nicht in der Lage sind, eine Verbilligung der Frachten eintreten zu lassen. Wenn bei einer durchschnittlichen Einnahme aus dem Güterverkehr von 2,15 ₰ f. d. Tonnenkilometer in Amerika gegen 3,60 ₰ in Preußen der Betriebskoeffizient, d. h. der Prozentsatz der Ausgaben von den Einnahmen, derselbe und zwar etwa 65 % ist, so heißt das, daß die Beförderung in Amerika 1,40 und in Preußen 2,35 ₰ kostet; man muß sich also fragen, ob unsere Eisenbahnverwaltung in der Lage ist, die Transportkosten in ähnlicher Weise herunterzudrücken, wie dies in Amerika möglich gewesen ist. Ich zweifle nicht daran, daß die tüchtigen Kräfte, welche im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten die amerikanischen Verhältnisse bei vorübergehendem oder dauerndem Aufenthalt studieren, das erforderliche Material herbeischaffen werden zur Aufklärung dieser Frage; ich bin persönlich überzeugt, daß man amerikanische Verhältnisse nicht ohne weiteres auf Deutschland übertragen kann, aber als Laie hatte ich die Empfindung, daß in Amerika wesentliche Ersparnisse erzielt wurden durch ein besseres Verhältnis zwischen dem Leergewicht und dem Ladegewicht der Güterwagen und durch die gewaltigen Züge und großen Lokomotiven, deren Bedienung nicht mehr Menschen erfordert als die leichten Züge. Die Fassung der Wagen ist jetzt in Amerika durchweg auf 100 000 Pfund = 45 tons gehalten, das Gewicht der leeren eisernen Wagen mit Bremse beträgt bei

Erzwagen	33 000 Pfund	also 25 bis 35 % der ganzen bewegten Last.
Kohlenwagen . . .	44 000 „	
Kokswagen	55 000 „	

Die Güterzüge bestehen durchweg aus etwa 60 Wagen von 100 000 Pfund Ladegewicht.

(Schluß folgt.)

Moderne Kesselhäuser mit Einrichtungen zur mechanischen Kohlen- und Aschebeförderung.

Von Oberingenieur **Hermann Jllies.**

(Hierzu die Tafeln XVII u. XVIII.)

Bei dem heutigen scharfen Wettbewerb mufs man unbedingt sein Augenmerk darauf richten, alle Fabrikanlagen so zu entwerfen oder umzubauen, dafs die Beförderung des einkommenden Rohmaterials vom Abladen aus dem Schiff oder der Eisenbahn bis zur Fertigstellung und dem Versand mit mechanischen Einrichtungen in der Weise geschieht, dafs das Material so wenig wie möglich gehandhabt wird. Wenn nun auch die nach unten sich entleerenden Eisenbahnwagen für Kohlen, Erze u. s. w. bei uns bis jetzt wenig Eingang gefunden haben — was teils dem vorhandenen Eisenbahnmaterial, teils den bestehenden Anlagen, die für derartige Ent-

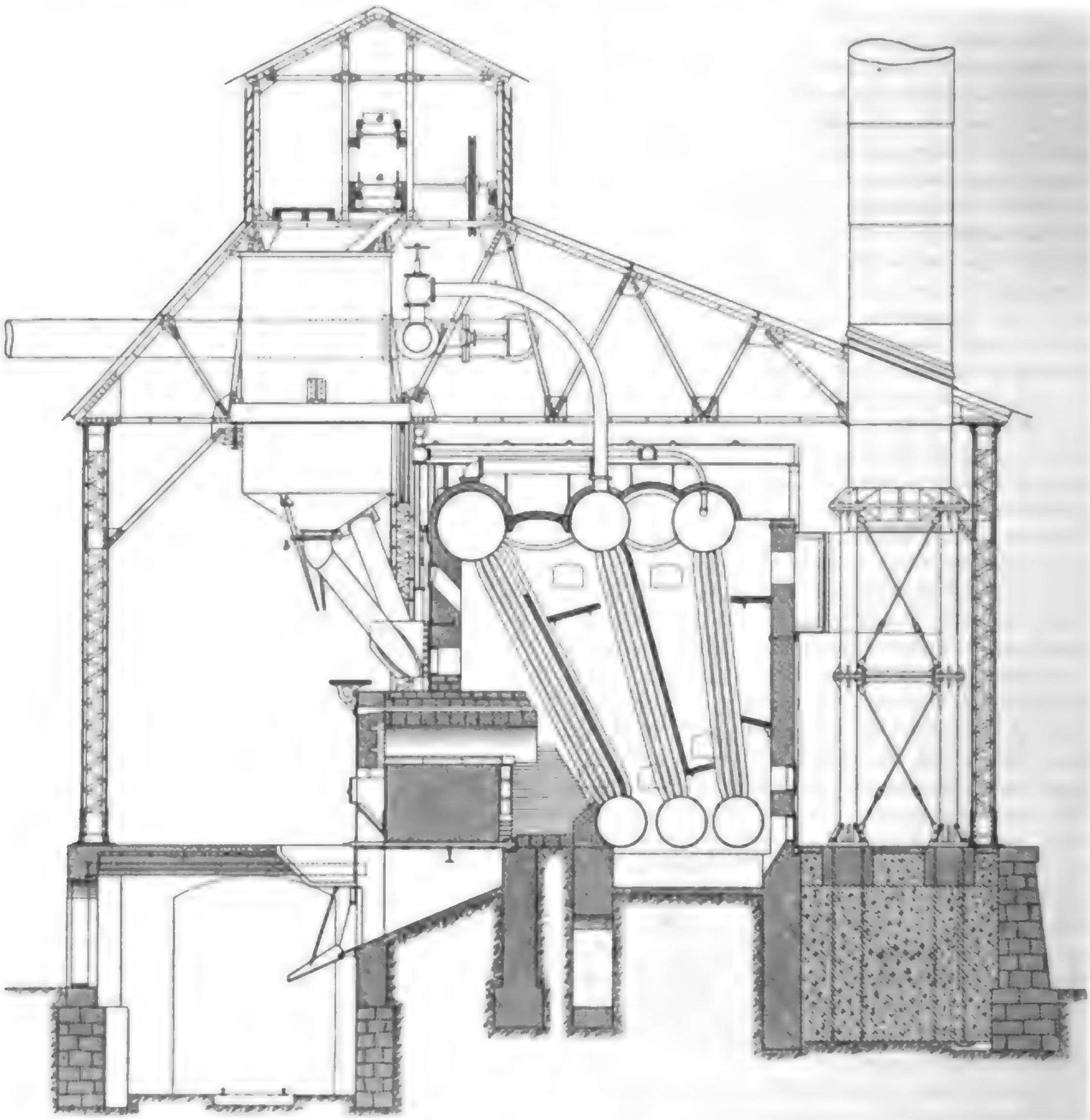


Abbildung 1. Kesselanlage mit mechanischer Beschickungsvorrichtung.

ladungen nicht eingerichtet sind, zur Last fällt —, so sollte doch wenigstens die Beförderung des Materials vom Entladeplatz zur Verbrauchsstelle mechanisch erfolgen, da sich derartige Einrichtungen ohne große Umbaukosten schaffen lassen und letztere überdies durch die zu gewinnenden Ersparnisse bald wieder einzubringen sind. Zu diesen Einrichtungen gehören die an neueren Hochöfen schon vielfach angebrachten automatischen Gichtaufzüge, die Muldenladekräne und Chargiermaschinen der Martinhütten, die Rollgänge der Walzwerke, Seilbahnen und die Transportbänder und Becherwerke zur Kohlenbeförderung in Kesselhäusern und Gasanstalten, sowie die mechanischen Rostbeschikkungsanlagen. Die Kohlenersparnis durch die letzteren allein beträgt 15 bis 30 %, veranlaßt durch gleichmäßiges Aufgeben der Kohle, stets offenes Feuer und bessere Verbrennung.

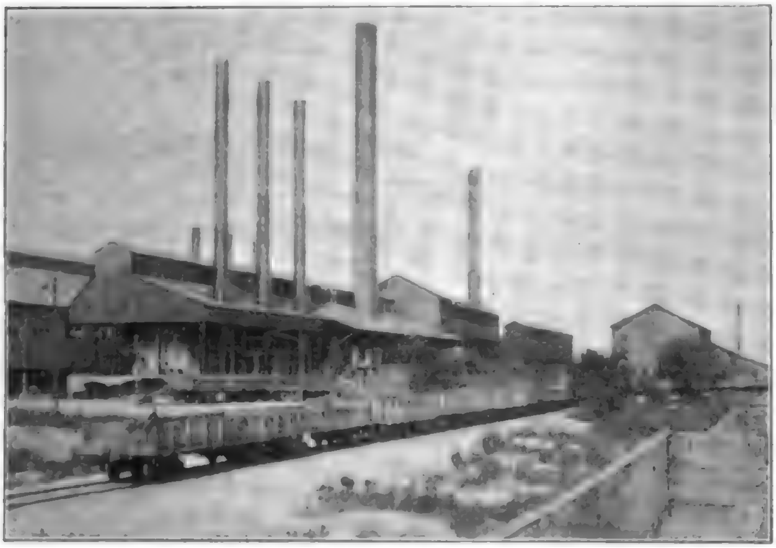


Abbildung 2. Gesamtansicht des Kesselhauses.

In folgendem will ich einige Beispiele solcher Kesselanlagen mit mechanischen Beschickungsvorrichtungen geben, die zum größten Teil von mir entworfen und durchkonstruiert sind. Eine der bekanntesten und schon oft ausgeführten Einrichtungen ist in Abbildung 1 im Schnitt wiedergegeben. Die Kohle wird an einem Ende des Kesselhauses abgeladen und gelangt aus einem Rumpf durch Becherwerk auf ein Transportband *a*, welches im Giebel des Daches angeordnet ist. Von hier fällt sie in große eiserne Füllrümpfe, die im Dache aufgehängt sind, und nach Öffnen des Schiebers *b* auf den Kohlenbeschickungsapparat, in diesem Falle Murphy Stoker in Verbindung mit Stirling-Kesseln. Es liegen 14 Kessel von je 265 qm Heizfläche in einer Reihe. Die Asche gleitet eine schräge Ebene hinab in bereitstehende Wagen, die direkt hinausgefahren werden können, da das Kesselhaus hoch gelegt ist.

Abbildung 2 zeigt eine Gesamtansicht des Kesselhauses, aus welcher man ersieht, daß die Anlage in 2 Abteilungen gebaut worden ist. Bei Inbetriebsetzung des Werkes stellte es sich nämlich heraus, daß die vorgesehenen Kessel nicht ausreichten, und zum Ersatz wurden sechs Lokomotiven gemietet, die, wie Abbildung 3 zeigt, an die Dampfleitung angeschlossen wurden.

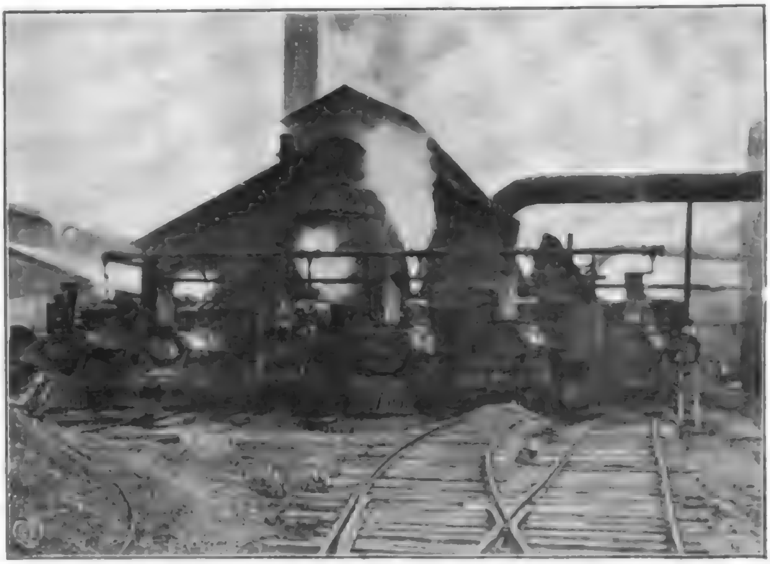
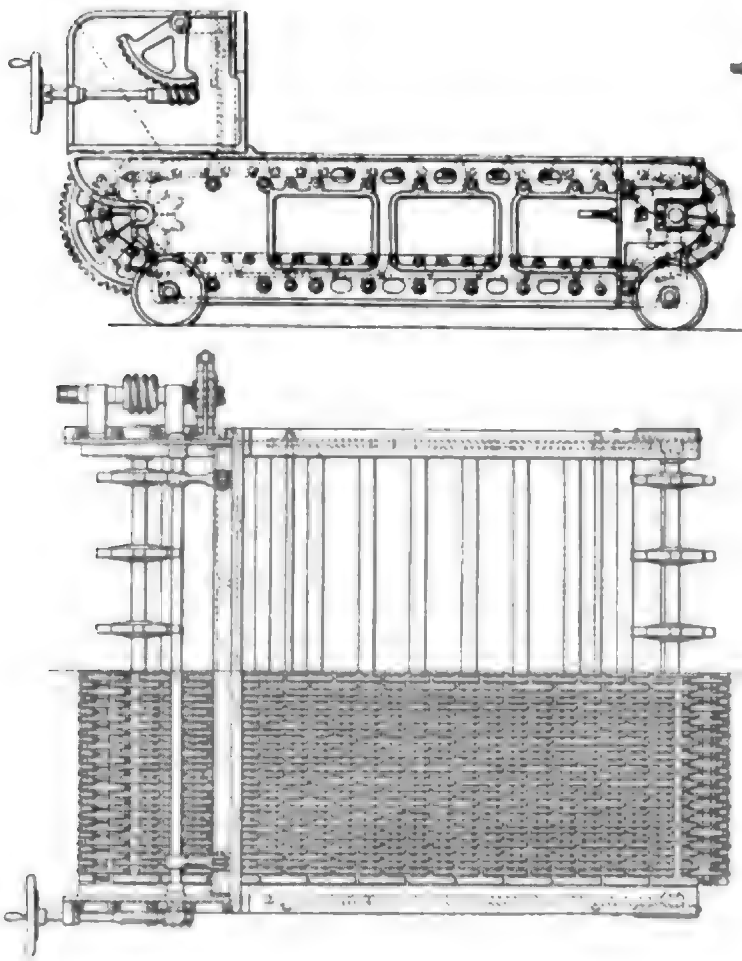


Abbildung 3.
Zeitweise Aufstellung von sechs alten Lokomotiven zum Zwecke der Dampfgewinnung bis zur Inbetriebsetzung des neuen Kesselhauses.

War dieses Kesselhaus von Anfang an mit allen Einrichtungen projektiert, so galt es, das folgende, für ein Blockwalzwerk bestimmte (Tafel



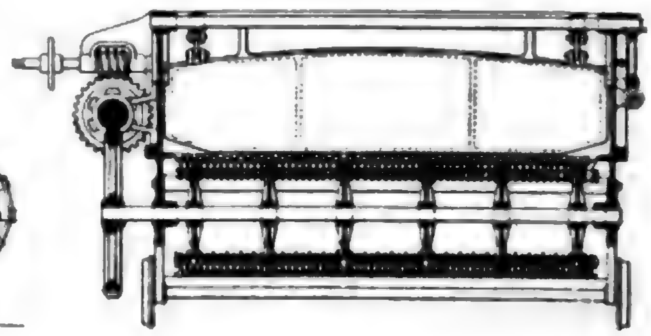


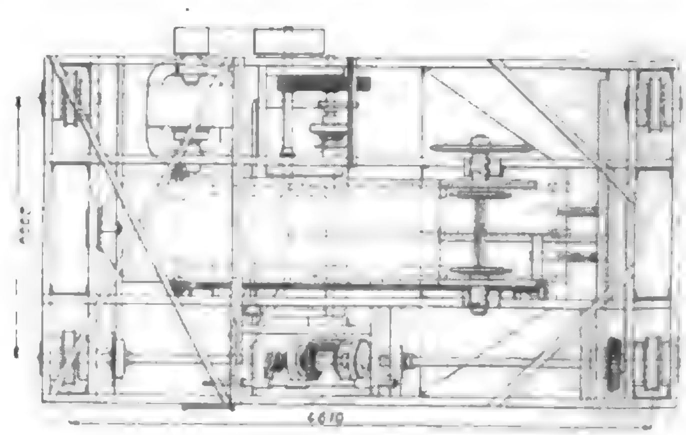
Abbildung 4. Kettenrost.

XVII, links) gänzlich umzuändern. Die vorhandenen 16 alten Cylinderkessel wurden ohne jegliche Betriebsstörung einer nach dem andern durch neue Babcock & Wilcox-Kessel ersetzt, welche mit Kettenrostfeuerung derselben Firma versehen wurden. Ich halte diese Feuerung für eine der besten mechanischen, da sich der Rost von selbst immer wieder reinigt, das Ausschlacken fortfällt und Reparaturen schnell ausgeführt werden können, da er ganz aus dem Mauerwerk herausgezogen werden kann. Für Flammenrohrkessel ist er natürlich nicht brauchbar, da für diese der Rost eine Vorfeuerung bilden müfste, die nie so günstig arbeitet wie direkte Planrostfeuerung im Flammenrohr.

Abbildung 4 gibt den Rost, der schon vielfach beschrieben worden ist, in der Ansicht, im Grundrifs und im Schnitt wieder. Das Aufbringen der Kohlen auf den Rost geschieht durch die fahrbare Chargiermaschine (Abbild. 5). Dieselbe besteht aus einem Becherwerk und einem Kohlenrumpf. Zum Antrieb dient ein Motor von 10 P. S. Die Übersetzung geschieht mittels Riemen auf eine



Abbildung 5.
Fahrbarer Kohlenelevator
und Rumpf
für das Kesselhaus.



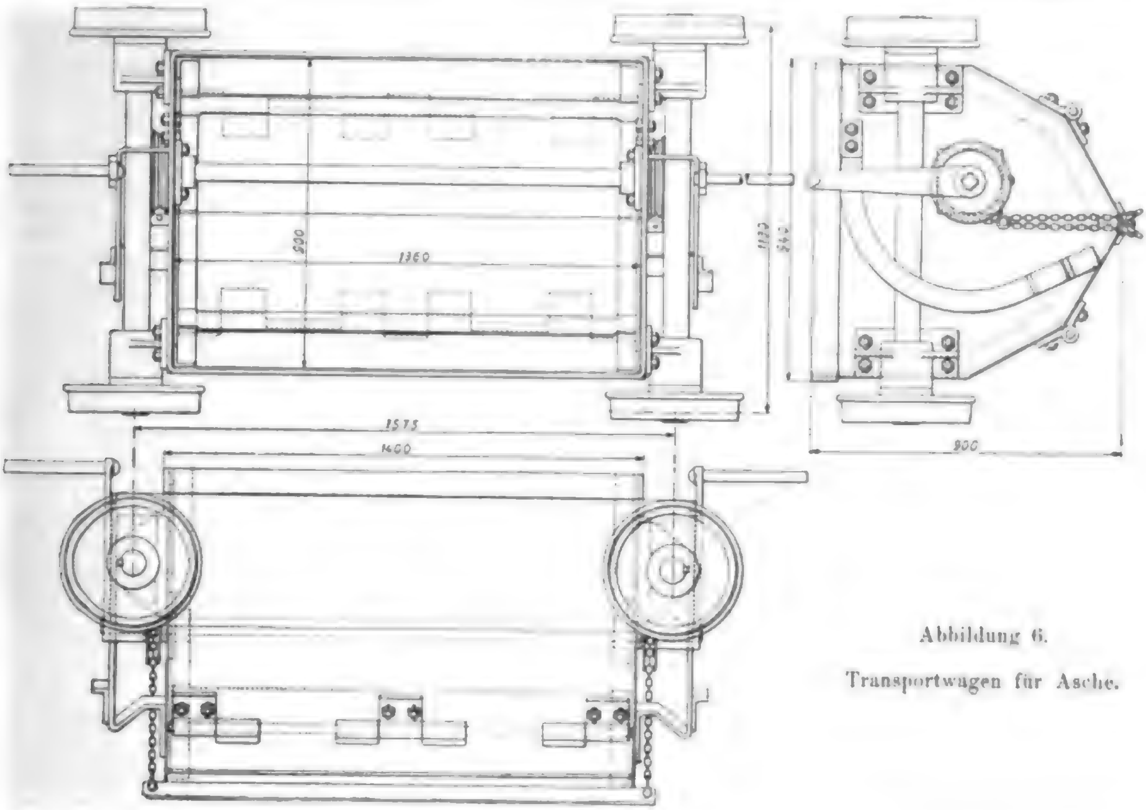


Abbildung 6.
Transportwagen für Asche.

Vorgelegewelle, von der aus mittels Kette und Kettenrad das Becherwerk bewegt und durch Wendegetriebe das Vor- und Rückwärtsfahren bewirkt wird. Natürlich kann auch für jede Bewegung ein besonderer Motor vorgesehen werden. Alle Bewegungen, auch das Öffnen der Schieber *a* zum Auffüllen auf die Roste sowie der Schieber *b* (Tafel XVII, links) zum Einfüllen vom Kohlenbunker in das Becherwerk, können vom Führerstand aus bewirkt werden. Die Asche und Schlacke fällt hinten von den Rosten ab, gelangt auf die schiefe Ebene und wird in daruntergestellte Wagen (Abbildung 6) gebracht, die sich wieder in den an einem Ende des Kesselhauses befindlichen Aufzugswagen nach Öffnen der Bodenklappen entleeren. Dieser Wagen faſst den Inhalt von 3 bis 4 Aschetransportwagen, wird mittels elektrisch angetriebenem Windwerk aufgezogen und entleert sich selbsttätig in einen darunter stehenden Eisenbahnwagen. Zur Bedienung dieser Anlage gehört der Führer der Chargiermaschine, zwei Heizer auf der oberen Plattform zur Kontrolle des Wasserstandes, des Dampfdruckes u. s. w. und nur ein Aschenzieher, der auch das Windwerk für den Aschenaufzug bedient.

Ein Schnitt durch eine ähnliche Anlage, jedoch für stehende Röhrenkessel, System Cahall, ist auf Tafel XVII, rechts veranschaulicht. Hier stehen

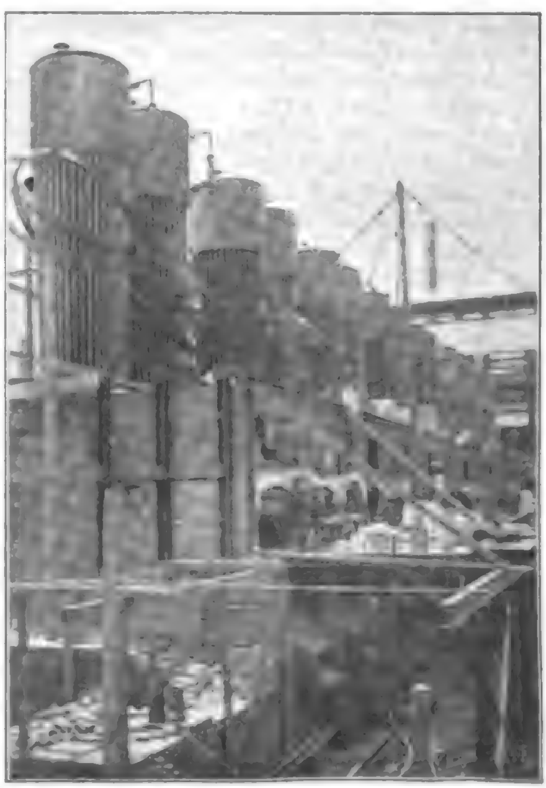


Abbildung 7. Kesselhaus im Bau.

16 Kessel in einer Reihe, und zur Bedienung gehören auch nur 5 Mann. Abbildung 7 zeigt das Kesselhaus im Bau, Abbildung 8 die untere

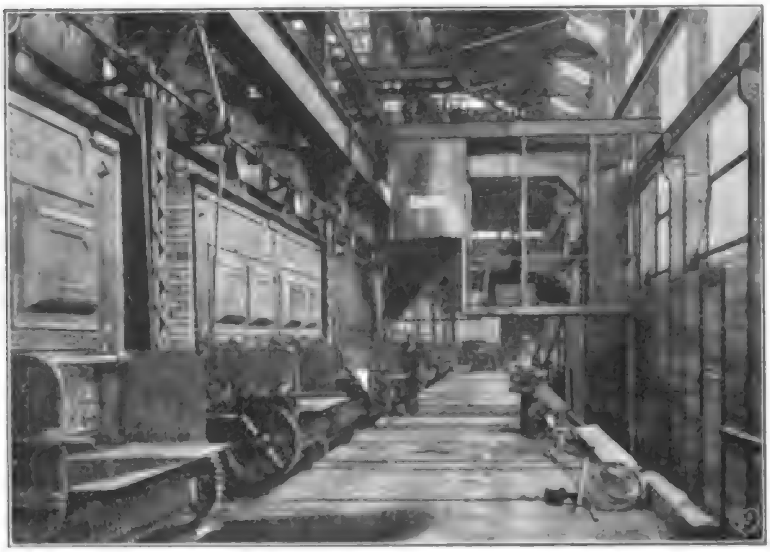


Abbildung 8. Kesselhaus und Kohlen-Chargiermaschine.

Plattform mit Chargiermaschine, und Abbildung 9 die obere Plattform, von der aus die Antriebsmaschinen für die Kettenroste bedient werden und die Wasserstände beobachtet werden.

Ein anderes grofses Kesselhaus ist im Grundrifs und Schnitt (Tafel XVIII) wiedergegeben. Es sind 24 stehende Röhrenkessel, System Cahall, von je 265 qm Heizfläche in zwei Reihen angeordnet. In der Mitte des Kesselhauses befindet sich der Kohlenrumpf *a*, in den die Kohle vom Wagen aus entleert wird. Derselbe ist durch ein Gitterwerk abgedeckt, welches grofse Kohlenstücke zurückhält, die erst zerschlagen werden müssen. Durch ein Becherwerk *b* wird die Kohle dann in den oberen Rumpf *c*, der einen Fassungsraum von 500 t hat, gehoben. Der Inhalt desselben reicht bei Vollbetrieb für 24 Stunden aus. Vor jeder Kesselreihe befindet sich eine Kranlaufbahn, auf der sich je ein kleiner fahrbarer, elektrisch angetriebener Kohlenrumpf (Abbildung 10) bewegt, der seinen Inhalt (etwa 3700 kg Kohle) auf die Kettenroste entleert. Der Kohlenrumpf mufs stündlich zweimal gefüllt werden. Die Asche gleitet wieder eine schiefe Ebene hinab in bereitstehende Wagen *d*, die der Asche - Verladevorrichtung (Abbildung 11) zugeführt werden. Die Vorrichtung besteht aus zwei hydraulischen Aufzügen mit Selbstkippschalen und einem hochgelegenen Aschenrumpf von etwa 40 t Inhalt. Diese Anordnung war deshalb nötig, weil das einzige Geleise, welches ins Kesselhaus führt, zumeist für den Kohlenverkehr dienen mufste; denn da der stündliche Kohlenverbrauch etwa 15000 kg ist, so mufs bei den in Amerika üblichen 30 t-Wagen innerhalb zwei Stunden ein Wagen entleert und in den oberen Rumpf geschafft sein. Die Asche mufste deshalb aufgespeichert werden, um auf einmal in den bereitgestellten Wagen entleert zu werden, und zwar geschieht dieses in jeder Schicht einmal. Die Dampfleitung besteht aus schmiedeisernen Röhren von 600 mm Durchmesser mit aufgeschweifsten gewalzten Flantschen und ist als Ringleitung ausgebildet, so dafs von jeder Batterie aus Dampf zu beiden Walzenstrafsen gelangen kann. Die Krümmer sind ebenfalls

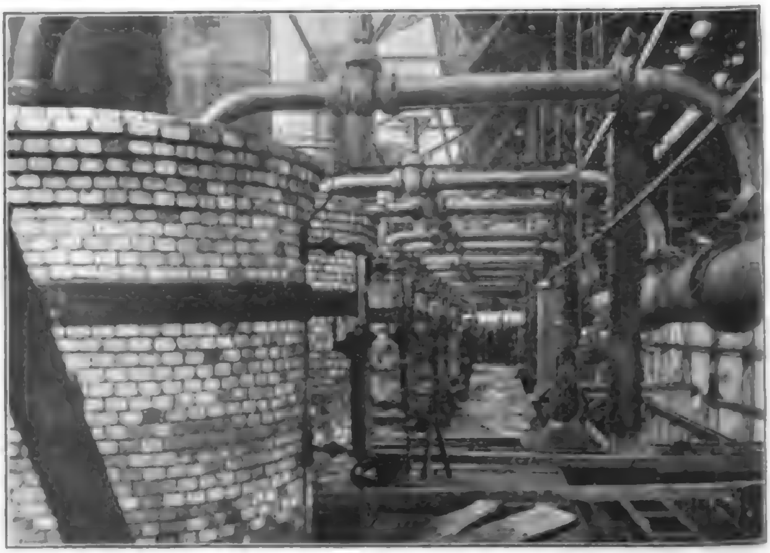


Abbildung 9. Obere Plattform im Kesselhaus.

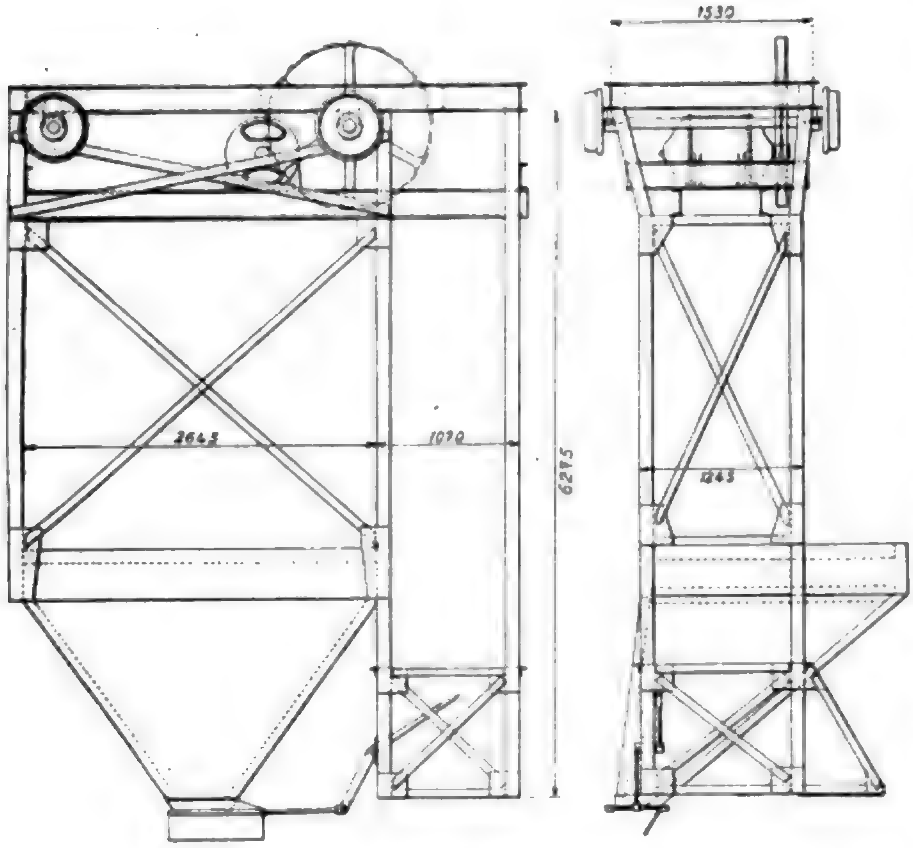


Abbildung 10. Kohlen-Chargiermaschine.

aus Schmiedeisen. An einem Ende des Kesselhauses ist das Druckpumpen- und Kesselspeisepumpenhaus angeschlossen. In die Speiseleitung ist ein Druck-Accumulator eingeschaltet. Dieselbe ist auch als Ringleitung ausgebildet, so dafs Betriebsstörungen ziemlich ausgeschlossen sind. Der Dampfdruck beträgt 10 Atm. Abbildung 12 zeigt die Anlage im Bau.

Sind nun auch in maschineller Hinsicht die amerikanischen Kesselhäuser der Neuzeit entsprechend eingerichtet und ist besonders darauf Bedacht genommen, Arbeiter zu sparen, so legen die hiesigen Werke mehr Gewicht darauf, durch Einbauen von Überhitzern und Economisern oder anderen Speisewasservorwärmern die Kesselanlage ökonomisch arbeiten zu lassen. Dafs in dieser Hinsicht in Amerika noch wenig getan ist, liegt an dem Vorhandensein des natürlichen Gases sowie der billigen Kohle. Daher kommt es auch, dafs an den Dampfmaschinen auf Dampf-Ersparnis noch sehr wenig Rücksicht genommen ist. Vor 4 bis 5 Jahren fand man, besonders auf Hüttenwerken, noch keine Maschine mit Kondensation, und die vielen Auspuffe, besonders der schweren Walzenzugsmaschinen, gaben den Werken ein sehr beschäftigtes Aussehen und verursachten bedeutenden Lärm. Als dann aber der Zweck und die Vorteile der Kondensation einmal erkannt waren, dauerte es auch nicht lange, bis die bedeutendsten Werke, teilweise unter grofsen Kosten, Zentral-Kondensation einbauten, und da es die Aufgabe des Stahltrusts ist, in jeder Weise die Verwaltungs- und Herstellungskosten zu verringern, so werden die amerikanischen Werke sich den Neuerungen, die hierzu dienen und

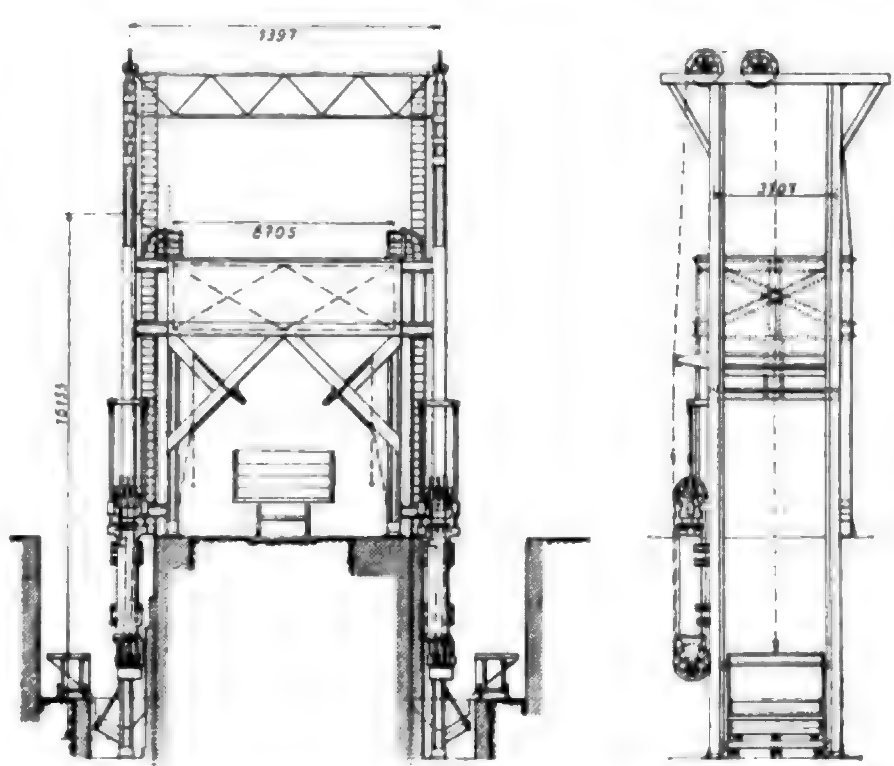


Abbildung 11. Asche-Verladevorrichtung.

die auf deutschen Werken, welche mehr mit einer scharfen Konkurrenz zu rechnen haben, schon lange in Anwendung sind und sich bewährt haben, auch nicht mehr verschliefsen können, und hierzu gehört Überhitzung des Dampfes und die direkte Ausnutzung der Abgase des Hochofens in den Gaskraftmaschinen. Anderseits haben auch wieder nach amerikanischem Muster eingerichtete deutsche Werke gezeigt, dafs durch arbeitsparende maschinelle Anlagen die Leistungsfähigkeit bedeutend gehoben wird.



Abbildung 12. Kesselhaus im Bau.

Walzenkalibrierung.

Nachdem seit einer Reihe von Jahren jener Teil des Eisenhüttenwesens, welcher die Formgebung des Eisens umfaßt, in der Fachliteratur nur in seinen Grundzügen oder bezüglich einzelner Fabrikationen behandelt wurde, sind in neuester Zeit zwei bedeutende Werke erschienen, das eine von Ingenieur Geuze, das fast unmittelbar folgende von Professor Brovot bearbeitet. Durch die Herausgabe dieser erläuterten Kalibrierungszeichnungen wurde einem längst empfundenen Bedürfnis Rechnung getragen. Dem Eisenhüttenmann, welcher sich dem Walzwerksfache zuwendet, ist nun die Möglichkeit geboten, theoretische Kenntnisse bezüglich der Formgebung des Eisens zu erwerben und sich auf Basis dieses Wissens zu einem Walzenkonstrukteur auszubilden.

Die Beobachtung aller beim Walzprozesse auftretenden Erscheinungen sowie die dabei gesammelten Erfahrungen werden stets zur Ergänzung des Wissens nötig sein, da mancherlei Umstände, wie die Einrichtung des Walzwerkes, Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materials, Stärke der Antriebsmaschine, beim Kalibrieren zu berücksichtigen sind, auch durch das Bedürfnis des Bau- und Maschinenwesens wie der Industrie an neuen Formen Anforderungen an den Fachmann gestellt werden, welchen derselbe nur auf Grund reicher Erfahrungen genügen kann. Das von Hrn. Professor Brovot herausgegebene Werk ist bis jetzt in drei Lieferungen erschienen. Dasselbe zeigt sich als eine ebenso gründliche als tüchtige Arbeit, dessen Studium für jeden Hüttenmann, der sich für Walzwerke interessiert, von großem Wert sein wird.

Nach einer Einleitung, welche vorerst die grundlegenden Begriffe über den Zweck und das Wesen der Walzwerke und die Benennung der einzelnen Teile desselben behandelt, erörtert der Verfasser die zu beachtenden Rücksichten bezüglich Dimensionierung der Walzen, des Verhältnisses der zulässigen Ballenlänge zum Durchmesser derselben, die Stärke der Lauf- und Kuppelzapfen und gibt dabei praktische Winke

betreffs Anordnung tief eingeschnittener Kaliber wie der Wahl des Walzenmaterials.

Nach dieser etwas knapp gehaltenen Einleitung geht der Verfasser auf die Grundformen der Walzwerke über und bespricht kurz das Duo, Kehrduo und Trio, gibt die gebräuchlichen Durchmesser für die verschiedenen Strecken an und behandelt die Kuppelung des Walzwerkes mit der Maschine an Hand einer Skizze. Bei Besprechung der Ständertypen werden der Erdmann-Ständer und eine zweite Type, bei welcher das Heben der Ober- und Unterwalze durch Schrauben erfolgt, vorgeführt. Es wäre erwünscht, wenn dieses wichtige Glied des Walzwerkes eingehender besprochen wäre.

Für Mittel- und Feinstrecken hat man heute schon bedeutend bessere Konstruktionen, wobei mit vier Handgriffen die Ober- und Unterwalze des Trios gestellt wird. Es befremdet auch, daß des Doppelduos keine Erwähnung getan ist, obwohl gerade dieses Walzwerk bei Ausnutzung aller Vorteile, die es bietet, als ein ganz wesentlicher Fortschritt in der Walzwerkstechnik anerkannt werden muß. Nach einer kurzen Besprechung der Armaturen und der maschinellen Hilfseinrichtung für Walzwerke geht der Verfasser auf den eigentlichen Gegenstand, welchen das Werk behandelt, die Formgebung, über. Es werden die hauptsächlichen Erscheinungen, welche beim Walzprozesse auftreten, die Streckung und Breitung bei einem auf das Walzstück ausgeübten Druck besprochen, die beim Durchgange eines Stabes wirkenden Kräfte in ihre Komponenten zerlegt und die Formeln für dieselben abgeleitet. Aus diesen Betrachtungen folgt, daß die Aufnahme eines Walzstückes von den Walzen nur innerhalb bestimmter Grenzen erfolgen kann und diese durch den Durchmesser der Walzen gegeben werden.

Nach Erörterung des Einflusses der Walzenstärke auf Streckung und Breitung, des Zweckes des Auslasses (Anzuges) und des Oberdruckes, der Ausführung von Kaliberzeichnungen und Schablonen wird die Abnahme von Stich zu Stich einer Betrachtung unterzogen. Der Abnahmekoeffizient ergibt sich, wenn in einem Bruch als Zähler der Querschnitt nach dem Durchgange, als Nenner der Querschnitt vor dem Durchgange eingesetzt wird. Der Verfasser kommt mit Vorbehalt der Berücksichtigung entgegenstehender praktischer Hindernisse zu dem Gesetze: „Der Abnahmekoeffizient ist bei allen zu einem und demselben Walzvorgange gehörigen Kalibern derselbe.“ Dieses Gesetz wäre, wie der Verfasser bemerkt, zutreffend, wenn der Walzvorgang in sämtlichen Kalibern unter ganz gleichen Umständen verlaufen würde. Hierzu ist zu bemerken: Da dies nie der Fall ist und im Gegenteil sich die Umstände von Stich zu Stich ändern, verdient der oben ausgesprochene Grundsatz wohl nicht den Namen eines Gesetzes.

Ein solches läßt sich nach einem gebräuchlichen Sprichwort besser formulieren, welches sagt: „Schmiede das Eisen, solange es warm ist.“ Es wird besonders bei kleinen Profilen gegen dieses Prinzip manchenorts gesündigt und infolge ängstlicher Beibehaltung eines festgehaltenen Abnahmekoeffizienten ein Profil vom Vorstabe mit mehr Stichen fertiggebracht, als hierzu nötig wären, dabei Zeit und Kraft vergeudet, außerdem werden infolge Bearbeitung erkalteten Materials die Walzen stark verschlissen.

Der Verfasser geht alsdann zur Kalibrierung der Block-, Knüppel- und Vorwalzen über. Die Konstruktion der Blockwalzen wird in fünf Beispielen vorgeführt, welche für Kehrduo konstruiert sind. Es werden hierbei alle Variationen der örtlichen Lage des Kantapparates angenommen.

Bezüglich des Falles, bei welchem der Wendeapparat auf beiden Seiten vorhanden ist und der Block nach jedem Durchgange gewendet wird, wäre zu bemerken, daß diese Art der Blockung wegen des langsamen Verlaufes der Arbeit kaum wirklich durchgeführt wird. Wohl ist es sehr

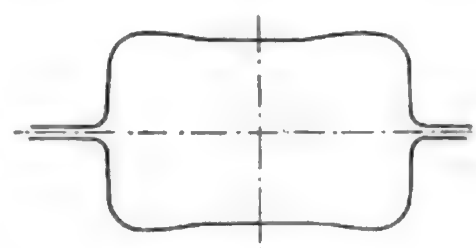


Abbildung 1.

zweckmäßig, wenn diese Ausstattung vorhanden ist, da das Blockwalzwerk Flach- und Quadratstäbe verschiedener Dimension liefern muß, wobei es mitunter vorkommen kann, daß, wenn nur auf einer Seite ein Wendeapparat vorhanden ist, Leerstiche eingeschaltet werden müssen. Auch bietet der eine Kantapparat eine willkommene Reserve, falls der zweite nicht funktioniert. Die Gefahr des Stilliegens des Walzwerkes ist daher wesentlich verringert.

In den Ausführungsbeispielen erscheinen die Druckflächen der Kaliber als gerade Linien; dies scheint nicht ganz entsprechend; zweckmäßig ist es, wenn die Druckfläche, wie vorstehende Abbildung 1 zeigt, gewölbt ausgeführt wird. Besonders gilt dies bei jenem Kaliber, welches dem Stiche vorausgeht, den der Block nur einmal passiert, und bei den diesem folgenden Kalibern. Hierdurch wird erreicht, daß der Block trotz der entsprechenden Breitung in den Ecken stramm geführt wird, daher weder kippen noch eine Walznaht erhalten kann. Den Vorteil dieser Kalibergestaltung wird jeder Walzmann, welcher mit Blockwalzwerken zu tun hatte, leicht einsehen.

Beim Besprechen der Knüppelwalzen wird vorerst die Konstruktion einer solchen für ein

Kehrduo vorgeführt. Dieselbe erhält von der Blockwalze einen Stab von 160 × 160 mm, welcher zu einem Knüppel bis zu 50 mm ausgewalzt werden soll. Die Walzen sind in der Weise ausgeführt, daß in zwei Flachstichen ein Stab von 135 × 145 mm erzielt wird und weitere Walzarbeit in neun Spitzbogenkalibern erfolgt.

Bei Reversierwalzwerken empfiehlt es sich wohl, mit den Flachkalibern bis zu 90 mm, eventuell 70 mm zu gehen und erst von dort ab Rhombenkaliber anzuwenden. Diese im Flachkaliber erzeugten Flach- und Quadratstäbe führen sich besser als Spitzbogen- oder rhombische Stäbe, auch sind diese Stäbe auf dem Rollgang leichter zu wenden. Bei Ausführung dieser Kaliber sollen die Druckflächen der Walzen ebenfalls, wie Abbildung 1 zeigt, gewölbt sein, damit die Stäbe gut geführt werden und keine Walznähte erhalten. Allerdings ist man mit einer derart ausgeführten Walze nur in der Lage, quadratische Blöcke und Knüppel von 130, 110, 90, 75, 60 und 50 mm Seite zu erzeugen, eine Serie von verschieden dimensionierten Stäben, die dann doch eine genügende Auswahl gestattet. Im weiteren werden mehrere Konstruktionen von Trio-Knüppelwalzen, endlich solche für die übrigen Vorwalzen vorgeführt.

Zum Schluß des Kapitels der Vorwalzen, welches sehr ausführlich behandelt erscheint und wohl genügend Anhaltspunkte zur Orientierung in fast allen Fällen bietet, bringt der Verfasser die Ausführung einer kleinen Trio-Vorstraße für Schnellstrecken, welche einen Quadratstab von 46 mm Seite in einem Oval aufnimmt und bei einer Anzahl abwechselnd wirksamer Quadrat- und Ovalstiche quadratische Stäbe von 28, 18, 12,5, 9, 7 und 6 mm Seitenlänge liefert. Hier ist er wohl etwas zu weit gegangen, da Stäbe von weniger als 12 mm Seite im Trio zu langsam gehen und, falls so dünne Quadratstäbe gebraucht werden, dieselben durch Schlingarbeit in zwei oder mehreren Gerüsten erzeugt werden. Für eine Vorwalze sind die Sprünge in den Dimensionen auch zu groß.

Für Drahtwalzwerke werden wohl mancherorts Vorwalzen gedreht, bei welchen das erste Oval einen Knüppel von 80 bis 90 mm Seite aufnimmt und mit Quadrat abwechselnd den Stab zur Fertigstrecke liefert; auch bei diesen geht man im Vorstrecktrio kaum unter 14 mm Stabseite.

Der Verfasser zeigt hierauf die Konstruktion der Oval- und Quadratkaliber für Vorwalzen. Ein weiterer Abschnitt des Werkes behandelt das Kalibrieren der Walzen für Handelseisen. Nach Erörterung dieses Begriffes werden zahlreiche Walzenausführungen für Reversier-, Trio-, Grob-, Mittel- und Feinstraßen in Zeichnung und Erklärung vorgeführt und diese Ausführungen auf bestimmte, auch in den folgenden Kalibrierungen festgehaltene Voraussetzungen bezüglich Verteilung der zu erzeugenden Profile auf die verschiedenen Walzwerke basiert. Der Verfasser setzt dabei als Beispiel Straßen mit bestimmter Gerüstzahl, Walzenstärke und Bundlänge voraus. Es ist vollkommen am Platze, daß in der diesen Abschnitt einleitenden Erklärung der Walzenkonstrukteur gewarnt wird, die Bundlänge nach Bedarf zu ändern und dadurch das Ständerrücken, Wechseln der Kuppelungsspindeln bei den Straßen zur Tagesordnung zu machen. Es wird empfohlen, die Kalibrierungen nach der Walzwerkseinrichtung auszuführen und nur in unerläßlichen Fällen von der einmal bestimmten Bundlänge abzugehen. Vorerst wird die Ausführung der Quadratwalzen behandelt und die Konstruktion der Kaliber gezeigt. Eine Reihe von Beispielen, welchen Tabellen beigefügt sind, wird besprochen.

Quadrateisen von 25 mm aufwärts wird freihändig, solches unter 25 mm Stärke in Führungen gewalzt. Als Vorkaliber für das in Führungen gewalzte Quadrateisen dienen Spießkantkaliber, deren Konstruktion an Hand von Skizzen erläutert wird. In gleicher Weise ist die Kalibrierung der Rundwalzen erörtert, sowohl für die freihändige Walzung, als für das in Führungen aus Oval erzeugte Rundeisen. Gute Konstruktionen der Rund- und Ovalkaliber werden vorgeführt und durch Tabellen ergänzt, welche für freihändig erzeugtes Rundeisen von 40 bis 200 mm für Führungsrundeisen von 5 bis 150 mm zusammengestellt sind.

Rundeisen bis zu 100 mm Stärke wird wohl schon von den meisten zeitgemäß eingerichteten Walzwerken in Führungen erzeugt. Als Vorwalze dienen Spitzbogenwalzen oder auch Quadratwalzen, bei welchen die Ecken sehr stark gerundet sind. Das Walzen von stärkeren Rundeisen in Führungen begegnet einigen Schwierigkeiten, da die Einlässe für das Rundeisenkaliber genau gestellt werden müssen, um das Oval stramm zu halten. Das Einführen eines starken Ovalstabes in eine solche Führung wäre, wenn der Stab nur etwas gebogen aus dem Voroval austräte, nicht möglich. Es muß daher der Einlaß bei Einführung des Ovalstabes um einige Millimeter geöffnet und nach Erfassen des Stabes durch die Walzen geschlossen werden. Da ein nur einseitiges Öffnen des Einlasses den Stab schon bei der Einführung in eine unrichtige Lage brächte, so soll der Einlaß derart ausgeführt werden, daß sich beide Einlässe gleichzeitig öffnen und schließen lassen. Es ist sehr zu bedauern, daß bezüglich der Konstruktion eines befriedigend funktionierenden Einlasses für schwere Rundwellen keinerlei Andeutung gegeben ist.

Ein Beispiel zeigt die Kalibrierung eines Drahtwalzwerks, welches mit einer Vorblock- und einer Vorstreckstraße ausgerüstet ist. Die

Vorblockwalzentrios verarbeiten Rohblöcke von 130 mm Seite auf rhombische Stäbe von 54 × 68 mm Querschnitt, welche an die aus zwei Gerüsten bestehende Vorstrecke abgegeben werden, die bei abwechselnden Quadrat- und Ovalstichen einen Ovalstab von 10 × 30 mm an die Fertigstraße liefert; dieser Stab wird in 9 Stichen auf Runddraht von 5 mm Stärke gewalzt. Aus dem Triogerüste der Vorstrecke gelangt der Quadratstab von 17 mm mit selbsttätiger Umführung in das Duo der Vorstrecke und von diesem als Ovalstab von 30 × 10 mm an die Fertigstraße. Die Quadratstäbe laufen in Umführungen in die Ovalstiche, während die Ovalstäbe mit der Hand geschlungen werden.

In sehr umfangreicher Weise sind die Flacheisenwalzen behandelt. Es werden Kalibrierungen von Platinen von 200 mm Breite, dann solche von verschiedener Breite und Stärke bis zum Bandeisen von 10 mm Breite vorgeführt und tabellarisch belegt. Tatsächlich werden Bandeisen von 20 mm und geringerer Breite nur selten aus einer Vorwalze mit geschlossenem Kaliber gewalzt. So schmales Eisen wird aus einem wie Draht vorgewalzten Quadratstab in zwei sich folgenden Duos mit glatter Bahn ganz gut und viel rascher fertiggestellt. Im Anschluß geschieht jener Hilfswalzen Erwähnung, welche zur Erzeugung von Flacheisen dienen, die bezüglich ihrer Breite von den Abstufungen der vorhandenen Flachwalzen abweichen und welche man Stufen- und Stauchwalzen nennt, ferner jener Walzen, die zur Erzeugung abgekanteter oder an der Schmalfläche abgerundeter Flacheisen dienen. In der Zeichnung ist auch ein solches Walzenpaar vorgeführt. Hierbei erscheinen die Walzen eingeschnitten. Solche Kaliber werden wohl nur zur Erzeugung von sehr dünnen oder sehr stark abgerundeten Eisen verwendet, für alle stärkeren, nicht so abgerundeten Sorten wird nur die Abrundung in glatte Walzen eingedreht. Dies bietet den Vorteil, daß man verschieden dicke Stäbe, deren Rundung den gleichen Krümmungsradius haben, in demselben Kaliber ausführen kann, und daß die Rundung in der harten Schale der Walze eingedreht ist, daher weniger abgenutzt wird. Eine gute Führung genügt, um ein Knicken des hochkantig eingeführten Stabes zu verhüten, und der nachfolgende Polierstich tut das übrige.

Ein weiterer Abschnitt des Werkes behandelt die Erzeugung solchen Walzeisens, dessen Querschnitt sich in verschieden gestaltete Flächen zerlegen läßt und Formeisen genannt wird. Die Durchführung der Kalibrierung richtet sich in der Hauptsache danach, ob die einzelnen Profilglieder gleiche oder verschiedene Stärke, gleiche oder verschiedene Lage haben, ferner ob die Profilglieder symmetrisch oder unsymmetrisch gruppiert sind. Als Beispiel eines ungleich starken, jedoch symmetrischen Profils wird ein U-förmig gestaltetes Eisen mit kurzen Füßen angenommen (Abbildung 2). Dieses läßt sich in drei Rechtecke zerlegen und zwar den Steg von 8 mm Dicke und 60 mm Breite und die beiden Füße von 16 mm Höhe und 30 mm Breite. In der Betrachtung der Abnahmeverhältnisse wird angenommen, daß nur Höhendruck erfolgt und eine Breitung nicht stattfindet. Sollten nach theoretischen Erwägungen alle drei Profilglieder die gleiche Streckung erfahren, so gelangt man bei entsprechender gleichmäßiger Abnahme bald zu einer sehr großen Fußhöhe. Es müßte also, wenn mehr Stiche vom Fertigkaliber gerechnet mit gleicher Streckung für alle Profilteile ausgeführt würden, der erste Druck auf den Flachstab so ungleichmäßig sein, als hätte man das Fertigprofil direkt aus dem Flachstabe erzeugt.

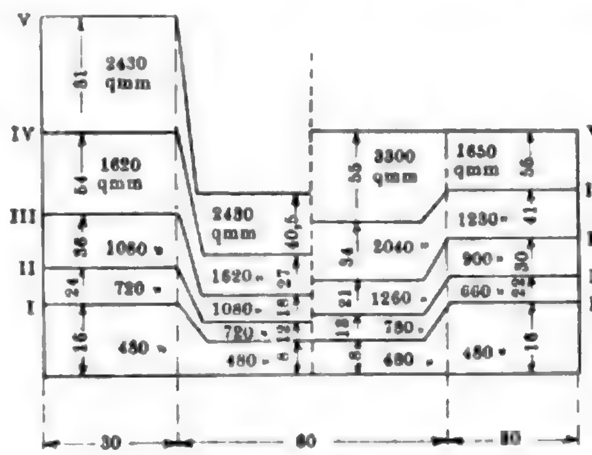


Abbildung 2.

In der angegebenen Zeichnung (Abbildung 2) sind bei einer Abnahme von einem Drittel für jeden Stich die Flanschen 81 mm hoch, der Steg $40\frac{1}{2}$ mm stark. Nun wird angenommen, daß dieses Profil aus einem Flachstabe von 81 mm Höhe und einer Breite gleich dem fertigen Eisen, also 120 mm, gedrückt wurde, wobei der Steg eine Abnahme von 50 %, die Füße keine Abnahme erfahren. Nach dem Querschnitt müßte der Steg nach dem Stiche um das Doppelte länger werden, die Füße hingegen, welche nicht bearbeitet wurden, gleich lang wie der Flachstab bleiben. Hätte der Flachstab eine Länge von 1 m gehabt, so müßte er den Flanschen um dieses Maß vorausgeeilt sein. Da jedoch die Füße dem Stege folgten, so ergibt die Rechnung eine Länge von 1333 mm. Der Verfasser gibt nun an, daß die geringere Verlängerung des Steges und die Verlängerung der ohne Druck das Kaliber passierenden Füße nur dadurch erklärbar seien, daß ein Teil des Materials vom Steg in die Füße gewandert ist, was mit Rücksicht auf die teigartige Beschaffenheit des glühwarmen Materials natürlich sei. Auf der rechten Seite der Abbildung 2 ist die Kalibrierung des gleichen Profils

in der Weise eingezeichnet, daß in allen Stichen eine ungleichmäßige Abnahme in den Profilgliedern erfolgt, also der ungleichmäßige Druck nicht auf einmal erfolgen muß, daher vollzieht sich auch die seitliche Wanderung des Materials nur allmählich.

Diese Erläuterungen sind nicht sehr glücklich gewählt und geeignet, denjenigen, welcher unterrichtet werden soll, zu verwirren. Tatsächlich würden die Füße infolge des Stegdruckes erheblich zurückbleiben, sowohl in der Länge als in der Höhe; es würde sich das Kaliber gegen oben nie füllen (Abbildung 3); nur jenes Quantum von Stegmaterial wird in die Füße gleiten, welches der natürlichen Breitung entspricht. Diese Erscheinung würde in ganz gleichem Maße auftreten, ob die Abnahme in einem oder einer Reihe von Kalibern in der geschilderten Weise erfolgt. Da die Füße von dem vorauseilenden Steg gezogen werden, so tritt in jenen eine Lockerung des Materials ein, welche ein Anreißen verursachen müßte.

Es kann also eine derartige Profilausbildung nie stattfinden, gleichgültig, ob die ungleichmäßige Abnahme auf einmal erfolgte oder auf



Abbildung 3.

mehrere Stiche verteilt sein würde. Die Kalibrierung ungleichmäßig starker Profile erfolgt vielmehr nach den Grundsätzen, daß der quadratische oder rechtwinklige Block vorerst durch eigentümliche, schnittartig wirkende Kaliber in einer dem zu erzeugenden Profile entsprechenden Weise geteilt und in den folgenden Stichen in allen Profilgliedern möglichst gleichmäßig gestreckt wird. Ist das Material für den Höhendruck nicht vorhanden, so muß die Streckung in diesen Profilgliedern durch einen seitlichen Druck in annähernd gleichem Maße ersetzt werden. Nur bei Druckflächen, die gegen die Walzlinie einen spitzen Winkel bilden, gleitet das Material vom stärker gedrückten nach dem schwächer gedrückten Profilteil.

Nach den allgemeinen Erläuterungen werden jene Formeisen besprochen, welche in den Gliedern gleiche Stärken haben. Hierher gehören die Winkel- und Z-Eisen. Die Kalibrierungen sind durch vorzüglich ausgeführte Beispiele vorgeführt. Diese nebst den Angaben bezüglich Verteilung der verschiedenen Profile auf die einzelnen Straßen und den erklärenden Text bieten äußerst wertvolle Anhaltspunkte für die Praxis.

Für die kleineren Profile bis 40/40 mm Schenkelbreite wird der Stab vorerst durch einen Einschnitt in der Mitte geteilt, dabei die innere Hohlkehle und die Winkelkante vorgebildet. Dies erfolgt in einem Stiche oder zwei meist übereinander liegenden Stichen. Das folgende Kaliber gibt den Schenkeln eine etwas geschweifte Form, so daß die äußeren Teile der Schenkel in eine ziemlich flache Lage kommen, während die äußere Winkelkante und innere Kehlung der Winkelform entsprechen. In den Fertigkalibern werden die Schenkel wieder aufgebogen (Abbildung 4). Für Profile mit größerer Schenkelbreite geschieht die erste Entwicklung wie bei den kleinen Winkeln, die weiteren Kaliber gehen allmählich vom stumpfen in den rechten Winkel über. Es sind zwei bis drei Fertigkaliber für Winkel verschiedener Stärke vorgesehen. Von Winkeln mit 40 mm Schenkelbreite aufwärts sind für stark abweichende Stärken spezielle Vorkaliber eingedreht, wodurch ein exakt ausgeführtes Eisen geliefert werden kann.

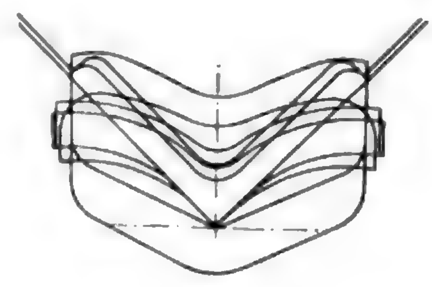


Abbildung 4.

Bei Besprechung der Walzenkonstruktion für ungleichschenklige Winkel wird auf zwei Kalibrierungsmethoden und deren Vor- und Nachteile hingewiesen. Entweder erhalten die Schenkel gleiche Neigung zur Walzlinie, wie bei den gleichschenkligen Eisen, oder es werden die Kaliber derart konstruiert, daß die Schenkel gleich tief in die Walzen eingeschnitten werden, und die Winkel, mit welchen die Schenkel gegen die Walzlinie einfallen, um so verschiedener sind, je mehr die Schenkelbreiten voneinander abweichen (Abbildung 5). Erstere Kalibrierung ist am Platze, wo der längere Schenkel nicht viel über $1^1/_2$ mal so lang ist als der kürzere Schenkel. Der ungleiche Flächendruck wird durch eine in beiden Schenkeln verschiedene Abnahme ausgeglichen. Dieselbe bietet den Vorteil, daß die Schenkelstärken beim Heben oder Senken der Walzen stets gleich bleiben. Letztere Kalibrierung (Abbildung 6) ist für Winkel mit sehr ungleichen Schenkelbreiten geeignet, hat aber den Nachteil, daß, wenn die Walze aus ihrer normalen Lage kommt, die Stärke beider Schenkel voneinander abweicht. Beide Kalibrierungsarten sind in reicher Zahl vorgeführt.

Die ebenso ausführlich behandelte Kalibrierung der Z-Eisen erfolgt von einem ähnlichen Gesichtspunkte aus wie jene des Winkeleisens, in

welche dieses Profil zerlegt werden kann. Es finden sich Ausführungen für Profil Nr. 4 bis 20 der deutschen Normalien. Auch die Ausführung von Belageisen ist in einer Reihe von Beispielen vorgeführt. Es wäre vorzuziehen, wenn hier bei den ersten Entwicklungskalibern mehr eingeschnitten würde, eine Methode, die bei Aufwendung geringerer Kräfte und Schonung des Materials zum gleichen Ziele führt. Die Kalibrierung des Säuleneisens, vom Flachstab ausgehend, ist auf Basis der Winkel-Kalibrierung durchgeführt, da sich dieses Profil in zwei gleiche Winkel zerlegen läßt, welche je einen gekrümmten und einen geraden Schenkel besitzen.

Nun geht der Verfasser auf jene Profile über, bei deren Entwicklung es nicht möglich ist, daß

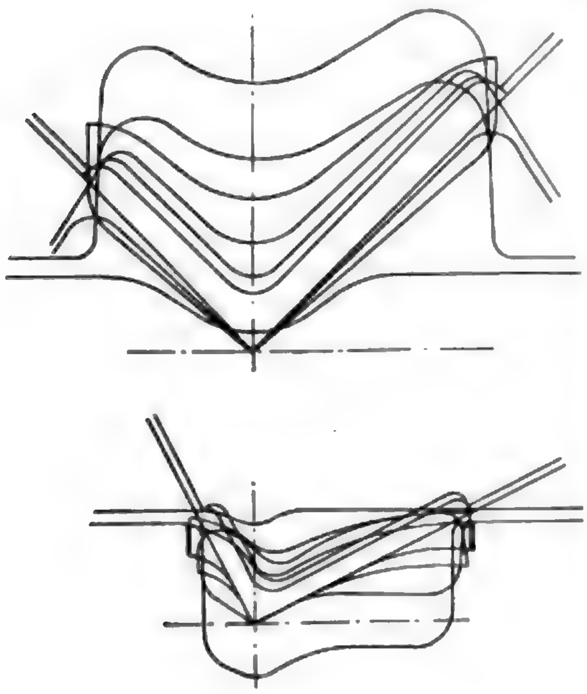


Abbildung 5.

alle Glieder desselben Profils unter gleichen Druckverhältnissen bearbeitet werden. Vorerst wird die Kalibrierung der T-Eisen erläutert. An der Hand von Skizzen wird gezeigt, daß eine Kalibrierung, welche nach den theoretischen Grundsätzen der gleichen Streckung in allen Profilteilen ausgeführt würde, praktisch nicht anwendbar ist, weshalb von derselben abgegangen werden muß.

Um aus einem Quadrat- oder Rechteckstab eine für die Weiterentwicklung geeignete Form zu erhalten, muß in den ersten Stichen in den Profilgliedern ein sehr verschiedener Druck zur Ausübung kommen, wodurch der Steg und die Flanschen vorbereitet werden. In den ersten Stichen, wo noch kein Seitendruck gegeben werden kann, würden, obwohl auch die Flanschen einen geringen Druck erhalten, diese gegen den Steg zurückbleiben. Im folgenden Stiche wird diese Erscheinung schon in vermindertem Maße auftreten. Um für die Entwicklung der Flanschen keinen zu hohen Stab wählen zu müssen, und um die im Stab zurückgebliebenen Flanschen wieder zu längen, werden diese durch die hierzu geeigneten Stauchstiche stärker als der Steg bearbeitet. Infolge des auf die Flanschen ausgeübten starken Druckes kommt die Breitung in erwünschter Weise zur Geltung.

In dieser Weise wird ein Stab von geeignetem Querschnitt für die Weiterentwicklung erzielt. Diese erfolgt in solcher Weise, daß der Steg in horizontaler Lage den weiteren Druckwirkungen unterliegt, wobei abwechselnd eine Flansche Seitendruck, die andere Stauchung erfährt. Die jeweilig im eingeschnittenen Kaliber passierende Flansche erfährt einen geringen Seitendruck, ja in den letzten Kalibern vor dem Fertigstich gar keinen Seitendruck, wohl aber wird sie gestaucht; die andere Flansche, welche zwischen den zwei Walzen passiert, erhält einen geringen Hoch-

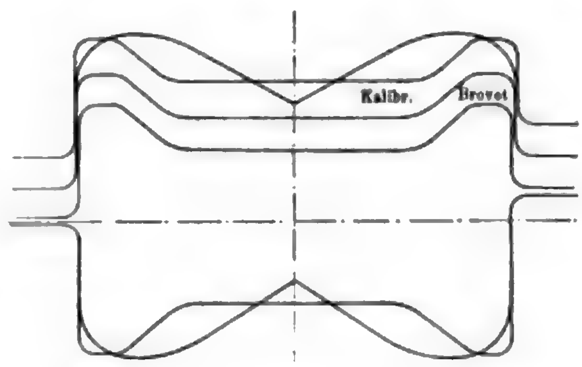


Abbildung 6.

druck, aber einen solchen Seitendruck, daß die Abnahme dieses Profilgliedes mit jener, welche der Steg erleidet, Schritt hält. Der Fertigstich ist abermals ein Stauchstich. Bei Durchsicht der Kalibrierungsbeispiele fällt die anfänglich etwas zu geringe Abnahme im Stege auf, welche in den letzten Kalibern nachgeholt werden muß. Auch die außerordentlich große Stauchung des Steges im Fertigkaliber muß nachteilig sein.

Die Kalibrierung ist eben so durchgeführt, daß im Fertigstiche sowohl in den Flanschen als im Steg gegen das Vorkaliber gleiche Abnahme stattfindet. Theoretisch ist das ganz richtig; in der Praxis zeigt sich jedoch, daß bei Stauchung eines hohen Stabes nur dessen unterer Teil in Mitleidenschaft gezogen wird. Dieser Teil wird sich infolge der lokalen Breitung an die Kaliberwände anpassen und diese unten stark verschleißen. Der Stab wird schwer auslassen, und nach Abwalzung eines nicht sehr großen Quantums muß die Gefahr der Bandbildung eintreten. Ein im Verhältnis zur Stegabnahme starker Flanschendruck schadet erfahrungsgemäß viel weniger; natürlich wird auch der Flanschendruck im Fertigstiche sehr gering bemessen.

Nach Vorführung einer großen Anzahl Ausführungen für normale und breitfüßige T-Eisen wird die Kalibrierung der Träger erläutert. Für diese gelten ähnliche Prinzipien wie für T-Eisen, in welche Figur sich das Trägerprofil zerlegen läßt. So wie bei der Entwicklung jener werden bei diesen nach der groben Vorformung die Füße abwechselnd gedrückt und gestaucht, je nachdem der Fuß eine Bearbeitung von verschiedenen Walzen erfährt oder das in eine Walze eingeschnittene Kaliber passiert. Die Ausbildung der Füße durch Stauchen wie bei T-Eisen ist hier nicht möglich, wohl aber bietet dieses Profil Gelegenheit, die Vorformung durch Einschneiden in einer zweckmäßigen Weise zu erleichtern. Es befremdet, daß diese zweifellos vorteilhafte Methode in der Mehrzahl der vorgeführten Kalibrierungen nicht angewendet wird.

Die Kalibrierungen der schweren Profile (wie 55 bis 32) für ein Reversierduo sind alle in der Weise ausgeführt, daß der Block an Stelle des Steges Flachdrücke erhält. Der Stab passiert jedes der ersten drei Vorbereitungskaliber bei jedesmaliger Nachstellung der Oberwalzen mehrmals. Eine solche Kalibrierung setzt voraus, daß das Fußeisenmaterial besonders gut und frei von Oberflächenblasen ist. Infolge der fast unvermittelten starken Streckung des Steges werden die Füße gewiß in den ersten 4 bis 6, wahrscheinlich sogar in allen 6 bis 9 durch Stellung erzielten Stichen leer laufen, d. h. an den Fußenden die Kaliber nicht füllen. Erst in den geschlossenen Kalibern wird der Fuß auch unten gedrückt.

Daß diese Verhältnisse während der Vorformung große Ansprüche an das Material stellen, ist einleuchtend.

Des ferneren scheinen mir die Füßeansätze in diesem Vorformungsstadium zu schwach gehalten. Der Fuß soll stärker entwickelt werden, um in den folgenden Kalibern mehr Material für die seitliche Bearbeitung zu haben. Obwohl allzu starke Seitendrücke bei den geschlossenen Kalibern mit Rücksicht auf die Walzenringe und auch wegen des dabei nötigen großen Kraftaufwandes zu vermeiden sind, wird es sich doch empfehlen, hier weiter zu gehen, als in den vorgeführten Beispielen ausgeführt erscheint. In vorstehender Skizze (Abbildung 6), welche der Kalibrierungssammlung des Autors entnommen ist, ist eine günstigere Vorformung für das erste Kaliber in starker Linie eingezeichnet. In den folgenden Entwicklungskalibern flacht sich die Wölbung des Steges allmählich ab, so daß der Steg im ersten geschlossenen Kaliber parallele Begrenzungsflächen erreicht.

Reversierwalzwerke, die Trägerprofile von über 400 mm Höhe walzen, sollen wohl mit einem separat betriebenen Blockwalzwerke von zwei Gerüsten ausgestattet sein, wobei das erste Gerüst zur Erzeugung von Flach- und Quadratstäben, das zweite zur Aufnahme der Fassonvorstiche für Träger dient und wohl auch Stauchstiche eingeschnitten hat, damit man die Fassonstiche für eine Serie von Trägern verwenden kann. Wie zweckmäßig dies wäre, zeigen schon die vorgeführten Kalibrierungen.

Wenn die Blockwalzen in der Fertigstraße liegen, so ist es nicht möglich, die Walzen um das eigentlich erwünschte Maß zu heben. Der Verfasser setzt aus diesem Grunde für 550 mm hohe Träger nur einen Rohblock von etwa 500 mm Breite und 300 mm Höhe voraus; dieser kann bei normaler Höhe nur etwa 1600 kg schwer sein; der Träger wiegt pro Meter 166 kg, man könnte also nur Träger von etwa 8,5 m erzeugen. Ein Walzwerk für so schwere Profile ohne separat betriebene Blockstraße wäre also ein Unding. Ist eine Blockstraße vorhanden, so soll dieselbe unbedingt aus zwei Gerüsten bestehen. Auch sollen in den sich folgenden Kalibern die Walzenringe verschiedene Höhe haben, um die Walznaht nicht immer in die Kaliberteilung zu bekommen, wie in den vorgeführten Zeichnungen. Hierzu sind diese Walzen zu wenig lang, da die Kaliberringe für eine größere Höhe zu schwach ausfallen würden. All dies beweist die Notwendigkeit eines Fassonblockgerüstes bei jener Blockstraße, welche der Fertigstraße vorgelegt ist.

Ferner wird eine größere Anzahl Kalibrierungen der Trio-Grobstraße, von Trägerprofil Nr. 32 an, vorgeführt. Das erste Trio dient als Vorwalze für Trägerprofile Nr. 32 bis 21 und sind in selbiges außer Flachkalibern Stauchkaliber eingedreht. Profil 30 und 32 haben jedes für sich ein Vor- und ein Fertigtrio. Die Profile Nr. 29, 28 haben ein gemeinsames zweites Vortrio und jedes ein Fertigtrio, ebenso die Profile Nr. 26, 27. Für die Träger Nr. 23, 24, 25 dient ein zweites Vortrio mit einem Stauchkaliber und je ein Fertigtrio, ebenso ist für die Profile Nr. 21, 22 die Einteilung getroffen. Die Ableitung so vieler Profile von einem ersten Vortrio scheint mir allzu weit zu gehen. Das dadurch bedingte wiederholte Stauchen ist weder für den flotten Verlauf der Arbeit, noch für das Material günstig; auch kühlt der Stab im Stauchkaliber, worin die Füße keinen Druck erhalten, sehr ab.

Profile, welche nur 10 mm in der Höhe abweichen, lassen sich durch größere Breitung ohne Stauchen walzen, wohl auch noch größere Differenzen werden in dieser Weise überwunden. In dem gemeinsamen ersten Vortrio für 21 bis 32 ist die Fußbildung in den ersten Stichen durch Einschneiden gut durchgeführt. In dem folgenden ersten Vortrio für Träger Nr. 15 bis 20 mit 2 Flach- und 4 Stauchstichen wird der Steg nicht eingeschnitten, sondern durch Flachdrücke entwickelt.

Für diese Serie ist noch ein gemeinsames zweites Trio und für jedes Profil ein Fertigtrio vorgesehen.

Mit diesen Ausführungen schließt die jüngst erschienene dritte Lieferung des Werkes. Es muß zum Schlusse nochmals hervorgehoben werden, daß dieses Werk eine reiche Sammlung Kalibrierungen bietet, welche gründlich erläutert werden, so daß dessen Studium für jeden Fachmann von großem Nutzen sein wird.

Cainsdorf b. Zwickau i. S.

A. Sattmann.

Ein elektrisch betriebener Blockrollgang.

Von Ingenieur **F. Janssen.**

Die rastlos fortschreitende Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung in den Walzwerksbetrieben hat in den letzten Jahren zu Einrichtungen geführt, welche sowohl in wirtschaftlicher, als auch in betriebstechnischer Beziehung wesentliche Verbesserungen aufweisen und die unbesondere Kennzeichen derartiger moderner Schnellbetriebe ist die weitestgehende Verwendung des steuerfähigen elektrischen Einzelantriebes, der — in unmittelbarer Kuppelung mit der Arbeitsmaschine — einen vollständig neuen Maschinentypus darstellt, dessen konstruktive Durchbildung

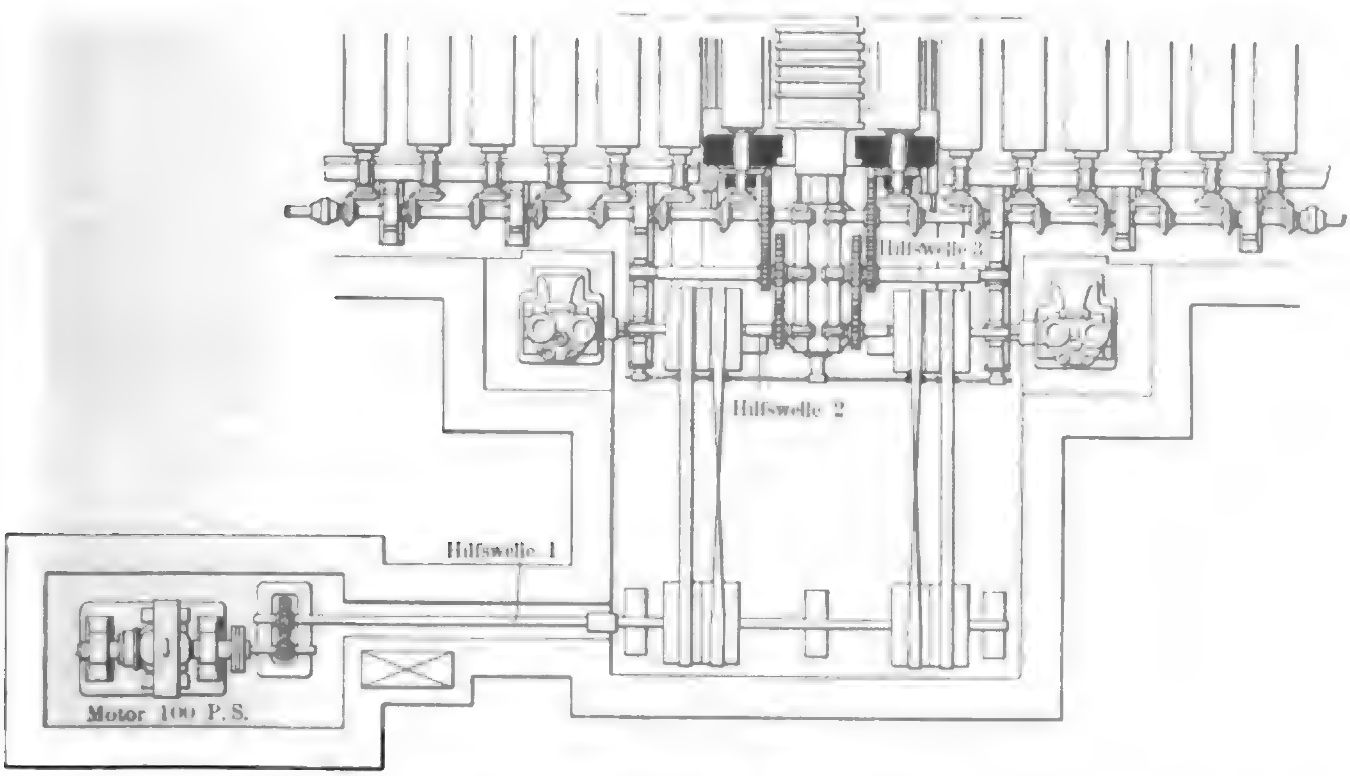


Abbildung 1. Gruppenantrieb des Rollganges.

stritten einen hohen Grad technischer Vollkommenheit erreicht haben. Der durch die Produktionssteigerung bedingte Schnellbetrieb der Walzwerkshilfsmaschinen und insbesondere der Transporteinrichtungen auf den Straßen hat für den Bau der Elektromotoren und deren Steuerapparate Aufgaben gestellt, deren Lösung teilweise eine vollständige Umbildung der bisherigen Konstruktionen verlangte und eine völlige Umgestaltung der Rechnungsgrundlagen für die Leistungsbemessung der Motoren bedeutete. Das bezum einen Teil durch die Arbeitsweise der Maschine, zum andern Teil durch die Eigenschaften des Motors grundlegend beeinflußt wird.

Der im folgenden beschriebene Umbau des elektrischen Antriebes an einem Blockrollgang neuerer Ausführung zeigt in auffälliger Weise den bedeutenden Fortschritt, der mit der Einführung des umsteuerbaren Einzelantriebes an Stelle des Gruppenantriebes — in Verbindung mit Wendegetrieben — erzielt wurde, ein Fortschritt, der allerdings eine wesentliche Vervoll-

kommnung der reversierbaren Motoren und ihrer Apparate zur Voraussetzung hatte.

Die Anlage vor dem Umbau ist in Abbildung 1 wiedergegeben; die nachfolgende Zusammenstellung gibt Aufschluß über die Abmessungen des angetriebenen Rollganges:

1. Rollgang vor der Walze (am Kantapparat):

1	Stufenrolle,	650 bis 550	Durchm.,	2900 mm lang
6	Rollen,	550	„	3400 „ „
3	Rollen,	550	„	3100 „ „
8	Rollen,	550	„	800 „ „

2. Rollgang hinter der Walze:

1	Stufenrolle,	650 bis 550	Durchm.,	2900 mm lang
6	Rollen,	550	„	3400 „ „
5	Rollen,	550	„	2000 „ „

Der seitwärts aufgestellte Elektromotor trieb unter Zwischenschaltung eines Stirnradpaares auf ein Riemenvorgelege mit je zwei offenen und gekreuzten Riemen, welche die Arbeitsübertragung auf die getrennt angeordneten Triebwerke am Rollgang vermittelten. Die zum Verschieben der Riemen auf die Fest- und Losscheiben dienenden Gabeln wurden durch Zuggestänge von der vor der Walze liegenden Steuerbühne aus betätigt, wodurch alsdann das Anlassen, Stillsetzen sowie die Bewegungsumkehr der Rollgänge eingeleitet wurde. Die Übersetzungsverhältnisse und Tourenzahlen der einzelnen Vorgelege waren die folgenden:

Motor-Tourenzahl	500 i. d. Min.
Übersetzung d. ersten Stirnradvorgeleges	1 : 1,7
Tourenzahl der Welle 1	300 i. d. Min.
Übersetzung des Riemenvorgeleges . .	1 : 1
Tourenzahl der Welle 2	300 i. d. Min.
Übersetzung d. zweit. Stirnradvorgeleges	1 : 3,35
Tourenzahl der Welle 3	90 i. d. Min.
Übersetzung des dritten Vorgeleges . .	1 : 2,25
Tourenzahl der Rollgangslängswelle .	40 i. d. Min.

Der Antriebsmotor war als offener mehrpoliger Nebenschlußmotor mit einer Normalleistung von 100 P. S. ausgeführt und wurde mit 300 Volt Spannung betrieben. Die Anordnung eines Riemenwendegetriebes ermöglichte die Verwendung eines dauernd nach einer Richtung umlaufenden Motors, der, einmal angelassen, nunmehr ununterbrochen arbeitete. Die kontinuierlich in Bewegung befindlichen Massen setzten sich daher zusammen aus: Motor-Anker, dem ersten Stirnradvorgelege, der ersten Hilfswelle von etwa 9000 mm Länge mit den daraufgekeilten 4 Festscheiben sowie den 4 Losscheiben, der Vorgelegewelle 2 und den zu den Wendegetrieben gehörigen 4 Riemen von insgesamt etwa 40 m Länge. Nach den vorgenommenen Messungen betrug die Belastung des Motors beim Leerlauf dieses Triebwerks 40 bis 50 Ampère bei 300 Volt entsprechend einer Leistung von etwa 20 eff. P. S.

Die Abbildung 1 läßt erkennen, welch ungünstigen Einfluß die Ausführung des vorstehend skizzierten elektrischen Gruppenantriebs auf die Gesamtdisposition der Anlage hatte. Die von dem Riemenvorgelege eingenommene Fundamentfläche beträgt etwa 4 × 5 m; hierzu kommt noch das Fundament des Motors mit 2,1 × 3,5 m sowie dasjenige, welches durch die verlängerte Hilfswelle 1 verbaut wird. Einen weiteren Nachteil des elektrischen Gruppenantriebs bildeten die hohen Unterhaltungskosten, welche für die Triebwerksteile und insbesondere für das Riemenwendegetriebe zu leisten waren. Je mehr die Anforderungen an die Steuerfähigkeit des Rollgangs wuchsen, desto größer war der Verschleiß an den Vorgelegen, deren Auswechslung zu lästigen Betriebsunterbrechungen führen mußte.

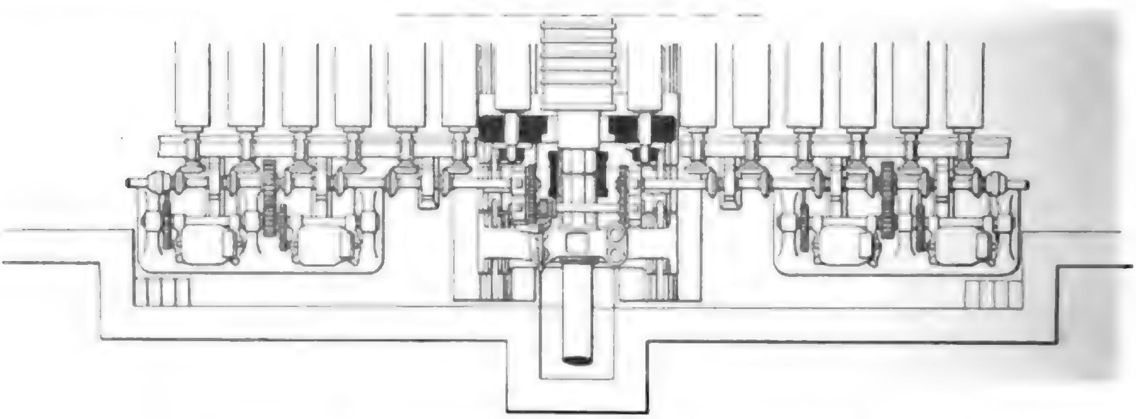


Abbildung 2. Einzelantrieb des Rollganges durch langsamlaufende Motoren.

Die Abbild. 2 und 3 zeigen die Anlage nach dem erfolgten Umbau, welchen die **Benrather Maschinen-Fabrik, Aktiengesellschaft, Benrath**, ausführte, und lassen die Anordnung des elektromotorischen Einzelantriebes an der Straße erkennen. Hiernach ist die Teilung des Rollgangs beibehalten worden und es hat somit jede Rollgangsseite ihren eigenen umkehrbaren

Antrieb erhalten. Dieser besteht aus je zwei Motoren, welche mit ihren Vorgelegen federnd verbunden und auf einem gemeinsamen gußeisernen Grundrahmen aufmontiert sind. Die Motoren sind mit Hauptstromwicklung versehen und leisten bei 300 Volt Betriebsspannung und 340 Ankerumdrehungen insgesamt normal 70 eff. P. S. Die Übersetzung zwischen Rollgangslängswelle und Ankerwelle beträgt daher nur 1 : 8,5 und wird in zwei Vorgelegen von 1 : 4,8 bezw. 1 : 1,75 untergebracht, von denen das eine unmittelbar mit dem Motorgehäuse verbunden ist. Die zweiteilige Ausführung des letzteren ermöglicht eine rasche Demontage des ganzen Motors, ohne daß das Triebwerk oder dessen Lagerung ausgebaut zu werden braucht.

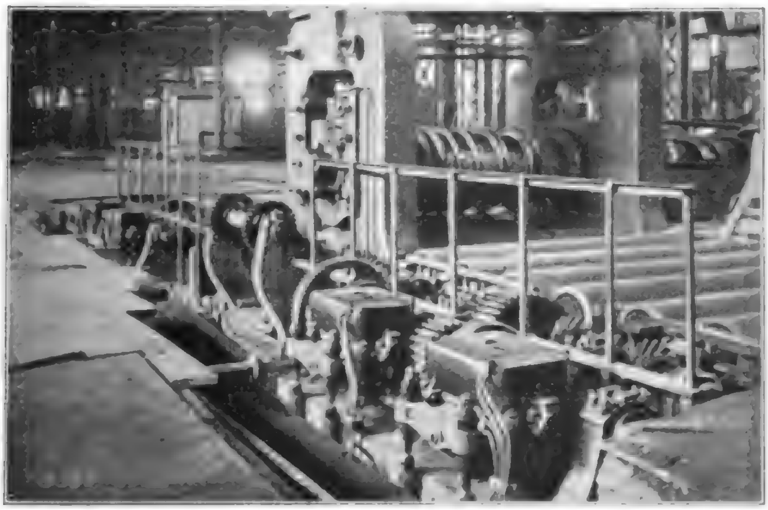


Abbildung 3. Elektrisch betriebener Rollgang.

Die vollständig geschlossene Form des Gehäuses bietet für das Motorinnere einen dauerhaften Schutz gegen Verstauben und gegen Nässe, so daß der Antrieb neben der Straße Aufstellung finden kann, wodurch die für die Steuerfähigkeit wichtige unmittelbare Arbeitsübertragung auf die Rollgangsquerwelle ermöglicht wird. Ein Nachteil der allseitigen Kapselung ist ohne Zweifel die schlechtere Wärmeabführung, wodurch die Motoren schwer und teuer werden, jedoch hat es sich herausgestellt, daß die Lebensdauer derartiger Antriebe eben durch die Kapselung wesentlich erhöht wird, so daß also die Betriebssicherheit ebenfalls wächst, während zugleich die Bedienung auf das kleinste Maß herabgemindert wird. Die höheren Anschaffungskosten, welche für gekapselte Motoren im allgemeinen zu leisten sind, machten sich erfahrungsgemäß schon sehr bald im Betriebe bezahlt, eben durch die Verringerung der Reparatur- und Wartungskosten, ganz abgesehen davon, daß der Kapselmotor überall dort unmittelbar angebaut werden kann, wo eine Arbeitsleistung gebraucht wird, ohne daß auf seine staub- und regensichere Aufstellung besondere Rücksicht genommen werden muß. Diese unverkennbaren Vorteile haben denn auch dem Kapselmotor in Walzwerks- und Stahlwerksbetrieben eine allgemeine Verbreitung verschafft und es hat dieser Motortyp im Laufe der Zeit eine Durchbildung erfahren, die seine erfolgreiche Verwendung selbst unter den schwierigsten Verhältnissen und für die schärfsten Arbeitsbedingungen sichert. Die Verwendung von zwei Motoren oder auch eines Motors mit zwei Kollektoren für jeden Antrieb vor und hinter der Straße ermöglicht eine Schaltung nach dem Serien-Parallelsystem, das bekanntlich bei günstigster Energieausnutzung und kleinen Anlaufstromstärken ein großes nutzbares Anzugsmoment für die Motoren ergibt. Diese das Gleichstromsystem auszeichnenden Vorzüge besitzen für den Antrieb des Blockrollgangs eine ganz besondere Bedeutung, da die Motoren, den Arbeitsbedingungen des Rollgangs entsprechend, im wesentlichen nur Beschleunigungsarbeit zu leisten haben. Ein eigentlicher Beharrungszustand wird nur zu Anfang und Ende der Walzperioden erreicht, wenn das Walzgut zugeführt bezw. zur Schere abgeführt wird; während der Walzperiode dagegen macht der Rollgang immer nur wenige Umdrehungen in der einen oder andern Umlaufsrichtung, entweder um den Block auf den Kantapparat zu fahren, oder um ihn den Arbeitswalzen anzureichen.

Für das Einleiten und Abstoppen dieser Bewegungen stehen beim flotten Betrieb nur Bruchteile von Sekunden zur Verfügung, so daß — entsprechend den hierdurch bedingten großen Beschleunigungskräften — besonders hohe Anzugsmomente zu entwickeln sind. Aus diesem Grunde empfiehlt sich auch hier wie nirgends anders die Verwendung langsam laufender Motoren, deren Vorteile — was Ausnutzung des Anzugsmomentes und Steuerfähigkeit anbelangt — für den Schnellbetrieb von Hilfsmaschinen auf anderen Arbeitsgebieten längst erkannt und in vollem Umfange verwertet werden.

Die Zwischenschaltung großer Übersetzungen zwischen Motorwelle und Rollgangslängswelle verlangt beim jedesmaligen Anlassen ein Beschleunigungsmoment, welches das wirksame

Anzugsmoment nicht unbedeutend verringert und daher die Steuerfähigkeit des Antriebes beeinträchtigt. Auch lassen die Abbildungen 2 und 3 erkennen, wie einfach der Anbau der Motoren an die Straße sich gestaltet bei der Verwendung geringer Tourenzahl. Man kann bei der Wahl langsam laufender Motoren bei den heute üblichen Walzgeschwindigkeiten in der Tat mit nur einer Übersetzung auskommen; das zweite Vorgelege bildet dann lediglich ein Zwischenrad, welches ganz fortfällt, sobald man eine Rollenwelle durchgehen läßt und unmittelbar als Vorgelegewelle des Motors benutzt, oder noch besser den Antrieb an das Ende der Rollgangswelle anbaut. Dies sind in der Hauptsache die maßgeblichen Gesichtspunkte, welche für den Bau der Motoren grundlegend sind und deren Berücksichtigung zu erfolgreichen Ausführungen geführt hat.

Was die Größenbemessung dieser Rollgangsmaschinen anbelangt, so dürfte es sich empfehlen, den Antrieb einer Rollgangsseite so stark zu wählen, daß von jeder Seite aus im Notfall die ganze Straße angetrieben werden kann. Diese Einrichtung, welche somit eine volle Reserve schafft, bedingt die Anordnung einer ausrückbaren Zwischenwelle, durch welche gegebenenfalls die Rollgänge vor und hinter der Walze miteinander verbunden werden können, wie aus den Abbildungen 2 und 3 zu ersehen ist.

Das Anlassen, Bremsen und Umsteuern der Rollgangsmaschinen geschieht mittels zweier Schaltwalzen in Kontrollerform, von denen also jede Walze zwei Motoren zugleich nach dem oben erwähnten Serien-Parallelsystem steuert. Eine allseitige Kapselung verhindert das Eindringen von Nässe und Staub in das Innere des Kontrollers und schützt zugleich den Maschinisten vor zufälliger Berührung mit stromführenden Kontaktteilen. Es würde hier zu weit führen, auf die Einzelheiten der Schaltung und der Konstruktionen näher einzugehen; es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Durchbildung dieser für den Betrieb so wichtigen Steuerapparate im Laufe der Zeit eine Reihe von Verbesserungen erfahren hat, welche die Lebensdauer der Schaltwalzen ganz bedeutend zu steigern vermochten. Die Bedienung dieser Art von Kontroller ist sehr einfach und wird von nur einem Jungen geleistet, der demgemäß mit zwei Handrädern sowohl den Rollgang vor der Walze als auch denjenigen hinter der Walze steuert. Für ganz schwere Rollgänge und bei geringer Betriebsspannung werden die Kontroller entsprechend den größeren Stromstärken schwerer und verlangen eine besonders reichliche Ausführung der Schaltwalzen; für diese reicht die Steuerung mit nur einem Handrad nicht mehr aus und man geht zu einem doppelten Steuerorgan -- Handkurbel und Handgriff — über, dessen Betätigung jedoch erfahrungsgemäß ebenfalls von nur einem Maschinisten mühelos geleistet werden kann.

Welchen Beanspruchungen die Steuerapparate im Rollgangsbetrieb an der Blockstraße ausgesetzt sind, darüber belehrt das Diagramm (Abbildung 5), welches die Größe der Strombelastungen und die Zahl der Umsteuerungen für eine Walzperiode wiedergibt. Immerhin bieten die von den erfolgreichen Ausführungen der letzten Jahre zur Verfügung stehenden Betriebserfahrungen eine genügend sichere Grundlage für die Ausführung selbst der größten Schalt-

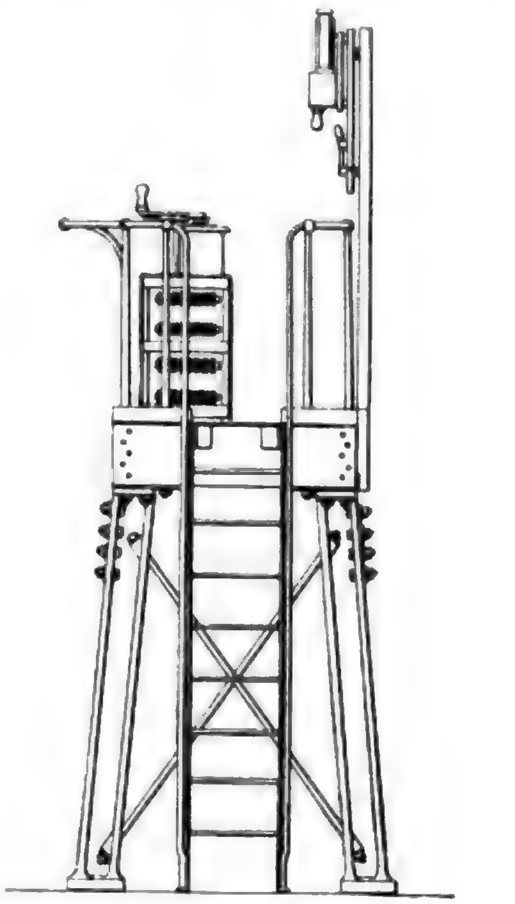


Abbildung 4.
Steuerbühne vor der Walze.

walzen, wie dieselben für den heutigen Schnellbetrieb auf schweren Blockstraßen nötig werden. Die Kontroller, ebenso wie die zugehörigen Widerstände und Schalttafeln, sind auf der vor der Walze liegenden Steuerbühne (Abbild. 4) untergebracht, von wo aus auch die Steuerventile für den Kantapparat sowie für die Anstellvorrichtung bedient werden.

Über den Kraftverbrauch der Straße sowie über die Anforderungen, denen die Steuerung des Rollgangs zu genügen hat, gibt das bereits erwähnte Diagramm (Abbildung 5) Aufschluß. Es sind hier einige Meßresultate zeichnerisch dargestellt, welche einer Anzahl Meßreihen entnommen sind und als Mittel hieraus benutzt werden können. Das Diagramm läßt erkennen,

daß der Rollgangsantrieb im wesentlichen nur Beschleunigungsarbeit zu leisten hat und daß das Anfahrdrehmoment dasjenige während des Beharrungszustandes um das Zwei- bis Dreifache übersteigt. Von einem Beharrungszustande während einer normalen Walzperiode kann nur beim Zuführen des Blocks und beim Abführen des fertiggewalzten Materials gesprochen werden, da nur während dieser Arbeitsperioden die Rollgangsmaschinen tatsächlich auf ihre volle Tourenzahl kommen.

Die Anzahl der Stiche, welche die Zahl der Umsteuerungen vor und hinter der Straße bedingt, richtet sich nach der Größe der Blöcke und nach den Dimensionen, auf welche die Blöcke heruntergewalzt werden sollen. Die erwähnten Diagramme sind, wie Abbildung 5 zeigt, für den Antrieb vor der Walze und hinter der Walze getrennt aufgestellt, und es ist diese zeichnerische Darstellung so zu verstehen, daß die Stromgrößen in Richtung der positiven Ordinaten für die Fahrrichtung gegen die Walze, in Richtung der negativen Ordinaten für die Fahrrichtung von der Walze ab gelten. Die Lieferung des elektrischen Teiles der Anlage geschah durch die Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

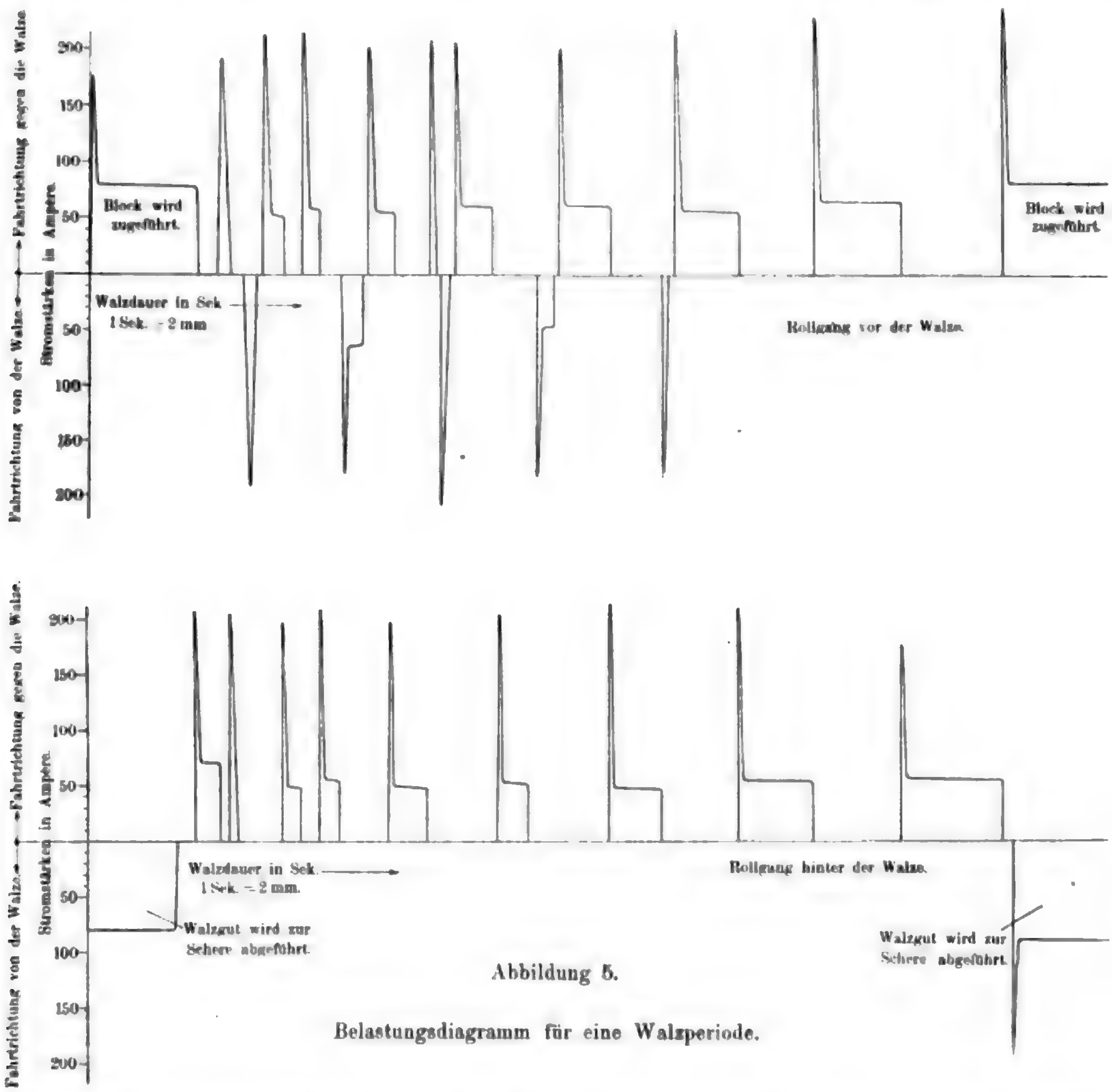


Abbildung 5.

Belastungsdiagramm für eine Walzperiode.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Gegenwärtiger Stand des Kleinbessemerei-Betriebes in Belgien.

In der 5. Auflage des Werkchens: „Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens", herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf, findet sich unter anderem auf den Seiten 148, 149 und 150 eine Liste der deutschen Stahlformgußwerke.

Aus dieser Liste geht hervor, daß in Deutschland zur Zeit nur eine einzige Kleinbessemerei im Betrieb ist und daß also sämtlicher Stahlfassonguß in Deutschland entweder im Tiegel- oder im Martinofen hergestellt wird. Wir ersehen denn auch aus dieser Liste, daß in Deutschland eine ganze Menge Martinöfen mit ganz kleinen Einsätzen bis herab zu 2 t arbeiten. Vergleicht man nun einmal diese Verhältnisse mit den belgischen, so findet man, daß hier in Belgien zurzeit 5 Kleinbessemereien mit zusammen 14 Konvertern im ständigen Betriebe sind. Diese Kleinbessemereien erzeugen täglich zusammen etwa 75 bis 100 t Stahlfassonguß. Das zur Fabrikation erforderliche Roheisen wird in Belgien selbst erzeugt und hat 2 bis 3 % Si bei 1 % Mn. Der mit diesem Roheisen erblasene Stahl wird mit etwas Spiegel- oder Ferromangan zurückgekohlt und desoxydiert. Der Stahl selbst ist stets sehr heiß und dünnflüssig, so daß sich Massenartikel mit herab bis zu 5 mm Wandstärke anstandslos damit herstellen lassen. Stahl von höherer Festigkeit stellt man dadurch her, daß man zerstossenen Koks dem Stahl in der Pfanne zusetzt. Mit Leichtigkeit und absoluter Genauigkeit lassen sich denn auch im Kleinkonverter herstellen:

Stahlfassonguß m. 40 kg Festigkeit b. 25—30 % Dehnung
„ „ 50 „ „ „ 18—25 „ „
„ „ 60 „ „ „ 12—18 „ „

Die belgischen Kleinbessemereien fabrizieren hauptsächlich: Eisenbahnachsbüchsen, Eisenbahnwagenbeschlagteile, Puffer nebst Puffergehäusen, Zahnräder, Kegelräder, Zahnstangen, Formen für Pressen, Matrizen, Hunteräder, Radsterne, Dynamogehäuse, Polgehäuse usw.

Interessant ist es vielleicht, hier noch festzustellen, daß zurzeit belgische Kleinbessemereien — dieselben arbeiten nicht nach patentierten Verfahren — ihre Erzeugnisse (Stahlfassonguß) nach Deutschland absetzen, trotzdem hier doch gerade dieser Industriezweig infolge der riesigen Überproduktion und der damit verbundenen Preisdrückerei so sehr danieder liegt. Aus dieser Tatsache dürfte zur Genüge hervorgehen, daß der Tiegelofen-, Martinofen- und Kleinbessemereibetrieb sich nicht gegenseitig Konkurrenz machen, sondern daß jeder dieser Betriebe seine Daseinsberechtigung, seinen eigenen Wirkungskreis hat. Man kann eben nicht alles aus dem Martinofen oder dem Tiegelofen noch dem Kleinkonverter herstellen. Für jeden dieser Betriebe gibt es bestimmte Grenzen, die eingehalten werden müssen, will man sich nicht der Gefahr aussetzen, zu teuer zu produzieren und Verluste zu erleiden. Ein zu kleiner Martinofeneinsatz gestattet es eben nicht mehr, rentabel zu arbeiten, das Produkt wird zu teuer; anderseits ist es unmöglich, große Mengen von 5 und mehr Tonnen Stahl auf kleine, leichte, dünnwandige Stücke zu vergießen. Wir sehen also, daß die drei Betriebe sich gegenseitig ergänzen.

Interessant wäre es, hier einmal genau die Gestehungskosten dieser drei verschiedenen Betriebe zu veröffentlichen und einander gegenüberzustellen. Um dieses Bild zu vervollständigen, könnte man ja die Gestehungskosten des Verfahrens der Herstellung von schmiedbarem Guß mit aufführen, da mit Hilfe dieses Verfahrens ja bekanntlich eine ganze Menge Gegenstände hergestellt werden, die sich sowohl im Tiegel wie auch im Martinofen und im Kleinkonverter herstellen lassen.

Ingenieur *Unckenbolt*-Charleroi.

Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen.

An die
Redaktion von „Stahl und Eisen".

Hr. Czekalla, Königshütte, hat in seinem Aufsatze über „Umsteuerungsvorrichtung für Siemens-Martinöfen" in Heft 12 von „Stahl und Eisen" auf Seite 742 eine Berechnung der Gasverluste bei den jetzt gebräuchlichen Umsteuerungseinrichtungen zusammengestellt, welche mehrere Unrichtigkeiten enthält, die ich Sie bitte, richtig zu stellen.

Als Grundlage der Berechnung nimmt der Verfasser eine Vergasung von 1,25 cbm aus 1 kg Steinkohle an; diese Ziffer ist den Tatsachen nicht

entsprechend, denn die Vergasung beträgt bei mittleren Steinkohlensorten 4,5 cbm von 0° C. und 760 mm Druck. Da nun das Gas nicht mit 0° C. zur Umsteuerungsvorrichtung gelangt, sondern mit einer höhern Temperatur, je nach den Verhältnissen, so wächst obiges Volumen von 4,5 cbm entsprechend der Temperatur. Nehmen wir eine Gastemperatur von nur 100° C. an, so entspricht ein Gasvolumen von $4,5\left(1+\frac{100}{273}\right)=$ 6,15 cbm 1 kg Kohle. Es stellt sich dann die den Gasvolumen Q_1 und Q_2 entsprechende Kohlenmenge auf $\frac{810\,000+108\,000}{6,15}=149,2$ t und der Geldwert auf $149,2 \times 12 = 1790,4$ ℳ gegenüber den angeführten 8800 ℳ.

In derselben Weise ändert sich auch der Wert des Gasverlustes von Q_2. Nehmen wir an, das Gas tritt mit 100° in den Regenerator und mit 800° aus, dann hat das im Regenerator befindliche Gas eine mittlere Temperatur von 450°. Dieser Temperatur entsprechend steigt das Gasvolumen aus 1 kg Kohle auf $4,5\left(1+\frac{450}{273}\right)=11,8$ cbm. Der Kohlenverlust beträgt für den gegebenen Fall somit $\frac{504\,000}{11,8}=42,7$ t und der Geldwert 512,4 ℳ gegenüber den angeführten 4800 ℳ.

Ich habe den Hrn. Czekalla auf die unrichtige Ziffer von 1,25 cbm für 1 kg Kohle aufmerksam gemacht in der Absicht, den Verfasser zur Richtigstellung hierdurch anzuregen. Auf meine Zuschrift erhielt ich ein Schreiben, aus welchem hervorgeht, daß meine Absicht nicht erkannt wurde, weshalb ich mich dieserhalb an Sie wende, da es doch nicht angeht, daß entschiedene Unrichtigkeiten in einer Fachzeitschrift unangefochten bleiben.

In seiner Antwort gibt Hr. C. die Erklärung für die Ziffer 1,25. Die Ziffer bezieht sich auf reines CO-Gas. Bis jetzt werden jedoch die Martinöfen mit Generatorgas geheizt und deshalb hat die Begründung der Ziffer 1,25 cbm für die vorliegenden Gasverlustberechnungen keinen Wert.

Alfred Lindner,
Oberingenieur am Eisenwerk Teplitz.

Die Feststellung einer Tiefladelinie.

In der diesjährigen Sommerversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Stockholm ist ein Vortrag von mir „Die Feststellung einer Tiefladelinie" zur Verlesung gelangt.* Zu diesem Vortrage bin ich durch Herren aus Schweden veranlaßt worden, die meine Ansicht über diese Frage im Juli 1902 auf dem internationalen maritimen Kongreß in Kopenhagen kennen gelernt hatten. Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" enthält in ihrer Nr. 15 vom 1. August d. J. eine Kritik dieses Vortrages, gezeichnet: Professor Oswald Flamm, Charlottenburg. Ich beabsichtige nicht in eine Polemik hierüber einzutreten. Dieses verbietet mir schon der Umstand, daß die Kritik nicht rein sachlich gehalten ist. Ich werde daher nur auf das Sachliche eingehen:

1. Meine Behauptung, daß Schiffe nach Einführung der Tiefladelinie untergegangen sind, weil die Laderäume nicht voll gestaut und infolgedessen die Ladung übergegangen war, soll nicht aufrecht erhalten werden können. Als Grund hiergegen ist angegeben, daß jeder Schiffsführer „verpflichtet" und „imstande" ist, seine Ladung seefest zu stauen. Daß dieses der Fall ist, ist mir natürlich bekannt. Würde alles beachtet, wozu die Schiffsführer und deren Organe „verpflichtet" und was auszuführen dieselben „imstande" sind, so würden jährlich sehr viele Schiffsverluste vermieden werden. Dieses weiß jeder, der mit den „wahren Verhältnissen" der Seeschiffahrt vertraut ist. Den Beweis liefern die seeamtlichen Untersuchungen über Schiffsunfälle. Daß die Kapitäne die erwähnte Pflicht in den von mir als Beispiele angeführten Fällen entweder gar nicht oder in nicht genügender Weise erfüllt hatten, besagen die in England geführten Verhandlungen des Board of Trade über diese Schiffsverluste. Auf diese Verhandlungen habe ich, als meine Quelle, in meinem Vortrage besonders hingewiesen. Der dem Board of Trade von seinen Beamten erstattete Generalbericht über die hierauf Bezug habenden amtlichen Untersuchungen datiert vom 6. Juni 1894. Es würde zu weit führen, die amtlichen Berichte hier anzuführen, daher nur wenige kurze Auszüge:

Dampfer: „North Durham". Die Ladung Gerste bestand aus 2630 tons, wovon nur 108 tons in Säcken waren. Auf der Reise von Fiume nach Gibraltar war die Ladung bereits zweimal übergeschossen. Das Schiff hatte eine Schlagseite von 22°.

„Sir John Hawkins". Das Untersuchungsgericht hat die Vermutung ausgesprochen, daß die Ladung im Zwischendeck übergeschossen sein dürfte.

„Henry Anning". Auf der Reise gingen zwei schwere Seen über das Schiff fort, es bekam Schlagseite von 35 bis 40°, konnte nicht mehr regiert werden und wurde von der Mannschaft verlassen. Der Beladungsplan war nicht befolgt worden. Daß bei allen Schiffen, also auch bei

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 15 S. 903.

diesem, die englischen Freibordregeln strikte befolgt waren, ist bereits im Vortrage erwähnt.

„Ravenshoe". Der Kapitän hat verabsäumt, zweckmäßige Füllvorrichtungen anbringen zu lassen. Die Ladung ist übergeschossen, das Schiff hat um 35° übergelegen, so daß die Steuerbordreling unter Wasser war. Die Mannschaft hat das Schiff verlassen.

„Provincia". Stauvorschriften durchaus vernachlässigt. Die Längsschotten im Zwischendeck waren nicht gehörig befestigt; im Zwischendeck-Querbunker, der mit Ladung gefüllt war, sind überhaupt keine Längsplanken angebracht worden. Füllvorrichtungen zum Nachfüllen der Räume waren nicht vorhanden.

Derartige Feststellungen aus amtlichen Untersuchungen könnte ich mehr denn hundert aufführen, und da soll es auf der Hand liegen, daß meine Behauptung nicht aufrecht erhalten werden kann, weil ein leerer Raum nicht weiter schädlich sei, da es bekanntlich keine große Schwierigkeit bietet, eine Ladung seefest zu stauen, und schließlich, weil, wenn meine Behauptung richtig wäre, doch auch früher schon Schiffe hätten aus demselben Grunde untergehen müssen. Bei den erwähnten Schiffsverlusten kommt als ausschlaggebend für meine Behauptung in Betracht, daß, wenn nicht alle, so verschiedene dieser Schiffe vor Einführung der Tiefgangsmarke dieselbe Fahrt voll, also auch tiefer als zur Zeit des Unfalles mit Getreide beladen, ohne Unfall zurückgelegt haben. Die Kenntnis dieser Tatsache verdanke ich dem leider zu früh verstorbenen früheren Direktor des Germanischen Lloyd F. L. Middendorf. Derartige Unfälle sind natürlich auch vor Einführung der Tiefgangsmarke vorgekommen. Sie werden sich auch trotz aller gesetzlichen Vorschriften in Zukunft wiederholen. Es ist von mir auch nicht behauptet, daß erst nach Einführung der Tiefgangsmarke derartige Schiffsunfälle eingetreten sind. Ich habe nur die Tatsache festgestellt, daß in der englischen Handelsflotte auf die 1876 eingeführte Plimsoll-Marke eine Vermehrung solcher Fälle eingetreten ist.

2. In meiner Behauptung, daß die in der zweiten Hälfte der 80er Jahre, trotz Zunahme des Verkehrs und der Schiffsgeschwindigkeiten, sich mindernden Schiffsverluste lediglich auf die Bestrebungen zugunsten der Schiffahrt zurückzuführen seien, soll eine Verkennung der „wahren Verhältnisse" liegen. Diese Abnahme der Schiffsverluste soll gerade die Folge der Einführung der jetzt bestehenden englischen Tiefladelinie sein. Die von mir angeführte Statistik soll genau das Gegenteil meiner Behauptung beweisen. Die heute in England bestehende Tiefladelinie soll nämlich aus der Mitte der 80er Jahre stammen.

Hierzu bemerke ich: Nachdem ich in meinem Vortrage nachgewiesen, daß die absolute wie relative Zahl der Schiffsverluste der englischen Handelsflotte am höchsten war in dem der Einführung der Plimsoll-Marke folgenden Jahrzehnt, habe ich gesagt: „Der Rückgang der Schiffsverluste in England seit Mitte der 80er Jahre kann daher mit der Einführung der Tiefladelinie dort in keinen ursächlichen Zusammenhang gebracht werden; er ist vielmehr, wie der gleiche Rückgang in Deutschland und anderen Nationen ohne Tiefladelinie, eine Folge der Gesamtheit der Bestrebungen zugunsten der Schiffahrt seit jener Zeit."

Abgesehen davon, daß meine Behauptung nicht genau wiedergegeben ist, wie kann anders, als ich behauptet, die unwiderlegliche Tatsache erklärt werden, daß auch in Deutschland ohne eine Tiefladelinie von Mitte der 80er Jahre an die Schiffsverluste abnehmen, und wie die von mir nachgewiesene Tatsache, daß die prozentualen Schiffsverluste Deutschlands in jener Zeit geringer sind, als die Englands mit der gesetzlich eingeführten Plimsoll-Marke. Daß ich die 1876 in England eingeführte Plimsoll-Marke als die heute in England bestehende Tiefladelinie bezeichnet habe, ist ebenso ein Irrtum, wie die Behauptung des Verfassers der Kritik, daß die heute in England bestehende Tiefladelinie aus der Mitte der 80er Jahre stamme.

Meine Bemerkung, das englische Parlament habe im Jahre 1876 die Plimsoll-Marke, die heutige Tiefladelinie, eingeführt, kann dem ganzen Sinne nach nur so verstanden werden, daß die Plimsoll-Marke die Mutter der „heutigen" Tiefladelinie ist. Daß nämlich die Bestrebungen, den Tiefgang der Schiffe zu regeln, viele Jahrhunderte zurückreichen, damit habe ich meinen Vortrag eingeleitet. Daß die heute in England bestehende Tiefladelinie nicht aus der Mitte der 80er Jahre stammt, dürfte jedem, der sich mit dieser Frage eingehender befaßt hat, bekannt sein. Ich verweise auf den Vortrag des Schiffbauingenieurs R. Rosenstiel: „Entwicklung der Tiefladelinien von Handelsdampfern", gehalten am 20. November 1900 auf der II. ordentlichen Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Die Tabellen, nach denen die heutige Freibordmarke, mit der jedes seegehende englische Handelsschiff versehen sein muß, berechnet werden sollen, sind erst im Jahre 1890 gesetzlich anerkannt. Erweiterungen zu diesen Tabellen und sehr bedeutsame Änderungen derselben sind in den Jahren 1892 und besonders 1898 vorgenommen worden.

3. Eine Verkennung der wahren Verhältnisse soll in meiner Behauptung liegen: Es wäre nicht zu verwundern gewesen, daß das 1876 in England erlassene Gesetz das Gegenteil von dem Beabsichtigten erreichte. Daß sich meine Behauptung nur auf dieses Gesetz bezieht, ist klar ausgesprochen. Daß diese meine Behauptung den Tatsachen entspricht, beweisen außer der Statistik der Seeunfälle zahlreiche Verhandlungen des Board of Trade

die fortgesetzten vielfachen Veränderungen des 1876 erlassenen Gesetzes, sowie die kommissarischen und parlamentarischen Verhandlungen hierüber. Noch deutlicher als ich äußert sich Herr R. Rosenstiel in dem erwähnten Vortrage. Es heißt dort wörtlich: „Das ist die vielgenannte Plimsoll-Marke, deren ganzer Erfolg illusorisch ist und die eigentlich das Gegenteil von dem erreichte, was man wollte; denn die eigentliche Sicherheit, die man doch zu schaffen vorgab, war trügerisch, schlimmer aber waren noch die Folgen.“ Den von mir erwähnten schädlichen Einfluß hat im übrigen die im Jahre 1872 in England eingesetzte Royal Commission on unworthy ships vorausgesagt. Hierauf habe ich im Eingange meines Vortrages hingewiesen.

4. Ich soll von der schädlichen Einwirkung gesprochen haben, welche die theoretisch wissenschaftliche Behandlung der Frage einer Tiefladelinie hervorgerufen hat. Hierin soll eine vollständige Verkennung desjenigen liegen, was die heutige Technik unter der wissenschaftlichen Behandlung technischer Fragen versteht. Dieses ist ein Irrtum. Ich habe nur von dem schädlichen Einfluß gesprochen, den die einseitige theoretische wie soziale Behandlung der Frage, und zwar besonders im verflossenen Jahrhundert, gehabt hat. Zum Beweise dessen, daß diese meine Ansicht von Vielen, auch von Fachleuten, geteilt wird, weise ich auf die unter Ziffer 3 erwähnten Verhandlungen usw. hin. Hr. R. Rosenstiel sagt in seiner Einleitung zu dem mehrfach erwähnten Vortrage in dieser Beziehung: „. . . . Anderseits wird von denjenigen, die die ganze Frage einzig und allein als eine soziale betrachten, die Forderung nach einer Regelung dieser Materie um so ungestümer erhoben, als für einen großen Teil dieser lediglich der Standpunkt gilt, agitatorisch zu wirken und unbekümmert um die Interessen des einen Teils die des andern wahrzunehmen,“ und an anderer Stelle: „1872 erschien Mr. Plimsolls Buch »Our seaman« und was bisher lediglich eine wirtschaftliche Frage gewesen, wurde mit einem Schlage zu einer vornehmlich sozialen, die sich jedermann zu entscheiden berufen fühlte.“

5. Auch nach anderen Richtungen hin soll mein Vortrag nicht unbedenkliche Stellen enthalten. Zur Begründung hierfür ist nur darauf hingewiesen, daß ich über leichtfertiges Klassifizieren von Handelsschiffen gesprochen habe. Es ist dann gesagt: „Wäre der Verfasser zugegen gewesen, so würde er wohl die erforderlichen Aufklärungen haben geben müssen.“ Zur Aufklärung aus einer Reihe von Fällen zwei Beispiele:

Verlust der Schonerbrigg „Friedrich“. Die Seeamts-Verhandlung fand im April 1900 in Bremen statt. Das Schiff hatte beim Bureau Veritas die Klasse 5/6 G. 2. 1 auf drei Jahre vom März 1900 ab erhalten. Aus den Ausführungen des Reichskommissars sei angeführt: Dafür, daß einem so alten Schiffe eine so hohe Klasse für so lange Zeit gegeben wurde, müsse die Zentrale in Paris verantwortlich gemacht werden. Das Verhalten derselben widerspreche den eigenen Vorschriften. Schon in einem früheren Falle, das Schiff „Baltimore“ betreffend, sei dasselbe festgestellt worden. Im vorliegenden Falle sei die hohe Klasse erteilt worden, ohne daß das Schiff innen- und außenbords geöffnet wurde. Er stellt den Antrag, das Bureau Veritas von der Klassifizierung deutscher Schiffe auszuschließen und an dessen Stelle durch Gesetz den Germanischen Lloyd zu stellen, der viel schärfere Bestimmungen habe. Diese Maßregel sei im Interesse der Sicherheit der deutschen Schiffe und ihrer Mannschaft geboten. Der Spruch fiel am 26. Mai 1900 und lautete: „Am 19. März 1900 ist die deutsche Schonerbrigg »Friedrich« auf der Reise von Bremerhaven nach Westwemyss leckgesprungen und hat an den folgenden Tagen so viel Wasser gemacht, daß der Schiffer Eden, um die Mannschaft zu retten, auf Land zuhielt und das Schiff am 22. März vier Seemeilen nördlich von Blyth auf Strand setzte, wo dasselbe am folgenden Morgen total wrack wurde und aufbrach. Das Aufstrandsetzen des Schiffes war gerechtfertigt, da das Leckspringen auf mangelhafte Beschaffenheit des Schiffes zurückzuführen war. Den Experten des Bureau Veritas trifft der schwere Vorwurf, daß er ohne genügende Untersuchung des Schiffes seiner Administration die Erteilung der Klasse 5/6 G. 2. 1 vorschlug, ohne dabei ausdrücklich zu betonen, daß er das 35 Jahre alte Schiff nicht selbst im Dock gesehen habe.“

Verlust der Schonergalliote „Industrie“, Oktober 1900. Der Reichskommissar spricht die Überzeugung aus, daß sich das Fahrzeug beim Antritt der letzten Reise in einem seeuntüchtigen, halb verrotteten Zustand befunden hat. Das Seeamt zu Hamburg fällt folgenden Spruch: „Die Schonergalliote »Industrie« ist am 22. Oktober 1900 in der Nordsee leckgesprungen und hat Cuxhaven als Nothafen anlaufen müssen. Die Verhandlung hat ergeben, daß das Schiff in völlig seeuntüchtigem, weil zum großen Teil verrottetem Zustande in See gegangen ist. Den Experten des Bureau Veritas in Papenburg trifft der Vorwurf, bei der Besichtigung des Schiffes im April 1899, auf Grund welcher die Klasse 5/6 G. 1. 1 erteilt wurde, den Zustand des Schiffes nicht erkannt zu haben. Die Zentrale des Bureau Veritas in Paris erscheint in gleicher Weise verantwortlich, weil sie ihrem Experten direkt noch anheimgegeben hat, wenn das erste Öffnen des Schiffes dieses rechtfertige, eine weniger gründliche Untersuchung vorzunehmen, als nach den Klassifikationsvorschriften hätte erfolgen müssen.“

6. Erst zum Schlusse meines Vortrages soll ich zu dem Resultat gekommen sein, daß die Wissenschaft, die Theorie bei Regelung dieser Frage, scheinbar doch nicht ganz entbehrt werden

kann. Aus keiner Stelle meines Vortrages kann mir nachgewiesen werden, daß ich das Gegenteil, daß eine Tiefladelinie lediglich auf praktische Erfahrungen aufgestellt werden könne, behauptet habe. Ich habe mich auf den im Eingange meines Vortrages wiedergegebenen Ausspruch der Royal Commission on unseaworthy ships gestellt. Dieser verlangt ein Handinhandgehen der Theorie und Praxis. Dieser Gedanke geht, wie jeder eingestehen wird, der meinen Vortrag vorurteilsfrei gehört hat oder liest, wie ein roter Faden durch denselben. Dieses geht klar und deutlich aus den vier Punkten hervor, die ich in meinem Vortrage genannt, und für welche ich Beweise erbracht habe. Die Richtigkeit dieser Beweise ist durch die Kritik in keiner Weise erschüttert. Daß gerade auf dem schiffbautechnischen Gebiet die „reine“ Theorie oftmals versagt, daß das, was theoretisch, wissenschaftlich errechnet, was wissenschaftlich als unumstößliche Wahrheit angesehen werden kann und angesehen werden muß, in die Praxis übertragen den Anforderungen dieser häufig nicht entspricht, daß hierdurch viele Schiffsunfälle entstanden sind, — ich erinnere nur an die Wellenbrüche —, weiß jeder erfahrene Seemann und wird wohl auch jeder Techniker, der die wahren Verhältnisse der Seeschiffahrt kennt, nicht bestreiten.

Hiermit sind die sachlichen Punkte der Kritik erschöpft. Zum Schlusse kann ich nicht umhin, noch folgendes anzuführen: Infolge der Veröffentlichung meiner ersten Arbeiten über dieses Thema — „Marine-Rundschau“ 1902 Heft 3 und 4 (Heft 3 enthält einen Vergleich über die britische und deutsche Statistik der Seeunfälle), machte ich die Bekanntschaft des bereits erwähnten früheren Direktors des Germanischen Lloyd, F. L. Middendorff. Dieser brachte mir gegenüber zum Ausdruck, ebenso wie kurz zuvor der Generaldirektor des Germanischen Lloyd, Ullrich, daß er den von mir vertretenen Anschauungen durchaus beitrete. Den gütigen Mitteilungen dieser Herren verdanke ich folgende, für meine Behauptungen besonders beweiskräftige, in meinem Stockholmer Vortrage auch erwähnte Tatsache: Die heute in England für das Beladen der Handelsschiffe gültigen Board of Trade-Regeln sind für unsere Schiffe nicht anwendbar. Manche Schiffe könnten zwar ohne Gefahr tiefer beladen werden, andere aber müßten bei Befolgung jener Regeln als überladen angesehen werden. Eine Annahme dieser Regeln würde mithin eine unmittelbare Gefährdung unserer Seeschiffahrt bedeutet haben. Dieses ist seinerzeit durch Hrn. F. L. Middendorff nach eingehenden Untersuchungen und Berechnungen an der Hand praktischer Erfahrungen festgestellt worden. Ich freue mich, daß auch der Verfasser der Kritik das Verdienst dieses Mannes anerkennt. Mit diesem Manne befand ich mich in voller Übereinstimmung.

Schmidt, Konteradmiral,
z. Zt. 2. Admiral des I. Geschwaders.

Mit großem Interesse habe ich die Erwiderung des Herrn Konteradmiral Schmidt auf meine Kritik seines Vortrages gelesen. Wenn auch manches geklärt erscheint, so kann ich leider doch nicht überall seinen Ausführungen beipflichten.

Zu 1. An Hand einer Zahl von Schiffsunfällen wird in der Erwiderung dargetan, daß mangelhafte Stauung das Überschießen der Ladung und den Schiffsverlust herbeigeführt habe. Das deckt sich mit meinen Ausführungen; nur wird in dem genannten Vortrage aus diesen Schiffsverlusten der Schluß gezogen, daß die Tiefgangslinie, welche jene Schiffe beobachteten, sie nicht vor dem Verlust geschützt, ihn sogar herbeigeführt habe. Diesen Schluß darf man m. E. nicht ziehen. Wenn ein Schiffsführer nach irgendeiner andern Richtung hin seine Schuldigkeit nicht tut, wenn im Schiffe selbst notwendige konstruktive Einzelheiten, wie Schlingerschotten usw., fehlen, so kann man füglich für den daraus entstehenden Schiffsverlust das Tiefladegesetz nicht verantwortlich machen.

Zu 2. Bezüglich des Ursprunges der heutigen englischen Tiefladelinie kann ich gleichfalls den Erwiderungen des Herrn Konteradmiral Schmidt nicht zustimmen. Er nennt die 1876 eingeführte Plimsoll-Marke die „heutige Tiefladelinie“ oder vielmehr, wie es in der Erwiderung heißt, „die Mutter der heutigen Tiefladelinie“. Das dürfte sachlich nicht berechtigt sein. Auch ich will hierbei den Vortrag des Hrn. R. Rosenstiel (Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1901) anziehen. Über die Plimsoll-Marke des Jahres 1876 heißt es auf Seite 302: „Im nächsten Jahre (1875) wurden die Vorschläge der Royal Commission in Form eines Gesetzes im Parlament vorgelegt, die Vorlage jedoch zurückgezogen und dafür eine andere durchgesetzt, die eigentlich das Unverständlichste in der ganzen Geschichte des Freibords sein würde, wenn sie nicht in der überaus starken und zum Teil wohl berechtigten Gegnerschaft der Reeder eine Erklärung fände und wenn damals schon genügendes Material vorhanden gewesen wäre, um in gedeihlicher Weise zu einer Regelung der Angelegenheit schreiten zu können. Dieses Gesetz bestimmte, daß jedes transatlantische Schiff die Stellung seiner Decks außenbords anmarken müsse, ebenso wie einen Kreis, der anzeigen sollte, wie weit der Eigner des Schiffes annahm, dieses beladen zu wollen. **Irgend einen Anhalt für eine Bestimmung dieser Marke gab das Gesetz nicht, und es war im Grunde genommen gleich, ob sie in der Lage der Kommandobrücke oder des Doppelbodens angebracht war.** Wieder ein Jahr später (1876) wurden die eben erwähnten Bestimmungen auf alle englischen Schiffe ausgedehnt, ausgenommen solche unter 80 tons und Jachten usw. Es war sogar angeordnet worden, daß auch fremde Schiffe der Beladungsklausel unterworfen seien. Das ist die vielgenannte

Plimsoll-Marke, deren ganzer Erfolg illusorisch ist und die eigentlich das Gegenteil von dem erreichte, was man wollte; denn die eigentliche Sicherheit, die man doch zu schaffen vorgab, war trügerisch, schlimmer aber noch waren die Folgen."

Und über das heutige Tiefladegesetz heißt es auf Seite 305 und 306:

„So wurde denn im Dezember 1883 vom Board of Trade das Zirkular erlassen, das die Ernennung eines Load Line Committee bezweckte und das die Konstituierung dieses bedeutsamen Committees auch zur Folge hatte. Dem Committee waren drei Fragen gestellt:

1. Ob es zweckmäßig sei, allgemeine Regeln hinsichtlich der Freibordbestimmungen aufzustellen, die gefährliche Überladung zu verhindern imstande seien, ohne die Schiffahrtsinteressen in ungerechter Weise zu beeinflussen?
2. Wenn dies der Fall, welche der bestehenden Tabellen und mit welchen Abänderungen anzunehmen bezw. was für andere sonst aufzustellen seien?
3. Inwieweit solche Tabellen als feste Regeln zu gelten hätten und welchen Grad von Unterscheidungsvermögen man den Beamten zumuten müsse, die diese Tabellen benutzen sollen?

Nach zweijähriger, unermüdlicher und umfangreicher Arbeit erstattete das Committee seinen Bericht, der in einer Bejahung der ersten Frage gipfelte, in Erledigung der zweiten umfangreiche Tabellen enthielt und sich zur dritten Frage dahin äußerte, daß unter gewissen Voraussetzungen diese Tabellen als feste Regeln gelten könnten. Die Regeln selbst stellen sich als eine Kombination der Martellschen und Sir Digby Murrayschen Vorschläge dar, die von ihren Urhebern vor dem Committee mit gleicher Überzeugungstreue und gleicher Meisterschaft verteidigt worden sind.

Im Jahre 1890 wurden diese Tabellen gesetzlich anerkannt und bestimmt, daß die Freibordmarke, mit der jedes englische seegehende Schiff versehen sein müsse, auf Grund dieser Tabellen zu berechnen und festzusetzen sei.

„1892 und 1898 sind einige Erweiterungen zu diesen Tabellen vorgenommen worden. Besonders das 1898er Committee, das sich mit der Frage des „Winter North Atlantic Freeboard" beschäftigte, hat einige sehr bedeutsame Änderungen vorgenommen und einige Fragen von prinzipieller Bedeutung entschieden."

Also 1876 lag die Feststellung der Tiefladmarke beliebig in der Hand des Reeders; 1885 erst wurde durch das im Jahre 1885 ernannte Load Line Committee eine von der Person unabhängige und auf theoretischer Betrachtung und praktischer Beobachtung aufgebaute Bestimmung der Maximal-Tiefladelinie herausgegeben; erst 1885 entstanden die Tabellen, nach denen der Freibord der Schiffe bis heutigen Tages bestimmt wird. Diese Tabellen tragen demnach auch die Überschrift „Tables of Freeboard. The report of the Load Line Committee of 1885, together with the Tables of Freeboard, and Explanation of the Committee appended thereto, are printed and circulated for the information of the Surveyors of this Department."

Im August 1890 hat der Board of Trade, Marine-Departement, dieses Freibordgesetz herausgegeben. Hierbei ist von einer willkürlichen Bestimmung des Freibords durch den Reeder, wie es 1876 durch die Plimsoll-Marke gegeben war, absolut keine Rede. Die Vorschriften von 1885 sind im wesentlichen aufgebaut auf der Vermessung der Schiffe und der Innehaltung eines bestimmten Prozentsatzes Reservedeplacement zum gesamten Schiffsvolumen. Nach diesem Prinzip bestimmt man heute in England den Freibord. Deshalb ist das im Jahre 1885 aufgestellte Freibordgesetz die heutige Tiefladelinie oder die Mutter der heutigen Tiefladelinie, nicht aber die im Jahre 1876 aufgestellte Plimsoll-Marke. Man darf also nicht das heutige englische Tiefladegesetz für in den 70er und Anfang der 80er Jahre entstandene Schiffsverluste verantwortlich machen, sondern höchstens die im Jahre 1876 entstandene, vollkommen illusorische Plimsoll-Marke! Der statistisch nachgewiesene Rückgang der Schiffsverluste seit Mitte der 80er Jahre ist nicht unabhängig von dem englischen Freibordgesetz und nicht allein eine Folge der allgemeinen Bestrebungen zur Hebung der Schiffahrt in jener Zeit, er fällt zeitlich direkt zusammen mit dem auf vernünftiger Grundlage 1885 aufgestellten heutigen englischen Tiefladegesetz. Damit erledigt sich auch der Punkt 3 der gemachten Erwiderung.

Zu 4. Erfreulich ist mir in Punkt 4 der Erwiderung die Erklärung des Herrn Vortragenden, daß er nur die einseitige theoretische Behandlung der Tiefgangsfrage verstanden haben will. Aus dem Vortrage selbst geht das leider nicht hervor, vielmehr wird scheinbar ein scharfer Gegensatz zwischen sogenannter Theorie und Praxis gemacht, der doch auf technischen Gebieten nicht besteht. Welche Theorie ist es denn, die bei Feststellung einer Tiefladelinie so schädlich gewesen ist? Mir ist keine solche bekannt. Gerade die wissenschaftliche Ergründung und Behandlung von Vorgängen in der Natur und von Beobachtungen aus den praktischen Betrieben gibt die Mittel an die Hand, bestehende Mängel zu beseitigen und technische Fortschritte zu schaffen. Deshalb hat gerade die theoretisch-wissenschaftliche Behandlung einen besonderen, wenn nicht größten Anteil auch an der Festsetzung einer Tiefgangslinie. Durch den Vortrag des Hrn. Konteradmiral Schmidt zieht sich aber wie ein roter Faden das überaus scharfe und abfällige Urteil über die sogenannte Theorie

hindurch, welche sogar zuletzt als „blasse Theorie“ mit dem „Humanitätsdusel“ und der „Parteizwecken dienenden Agitation“ auf gleiche Stufe gestellt wird! Daß ich in meiner Kritik hiergegen anging, dürfte begreiflich sein.

Zu 5. Hier ist durch die Erwiderung die gewünschte Klarheit dahin gebracht worden, daß unter der Klassifikationsgesellschaft, die nicht allgemein Vertrauen besitzt und leichtfertig klassifiziert, Bureau Veritas verstanden ist.

Zu 6. Freilich gibt es auf schiffbautechnischen Gebieten noch manches zu ergründen; man muß indes gerecht sein und nicht da einen Vorwurf erheben, wo er wirklich nicht verdient ist. Wenn es in der Erwiderung heißt, „daß das, was theoretisch, wissenschaftlich errechnet, was wissenschaftlich als unumstößliche Wahrheit angesehen werden kann und angesehen werden muß, in die Praxis übertragen den Anforderungen dieser häufig nicht entspricht, daß hierdurch viele Schiffsunfälle entstanden sind, — ich erinnere nur an die Wellenbrüche —, weiß jeder Seemann usw.“, so trifft dies nicht zu. Die Forschung über die Beanspruchung der Schiffswellen, besonders des letzten Teiles derselben, hat erst in den allerletzten Jahren intensiver eingesetzt, es sei hier auf die Arbeiten von Dr. Bauer, Frahm, Gümbel, Lorenz, Föttinger, Melville u. a. m. verwiesen. Auch ich selbst habe in „Stahl und Eisen“ den Versuch gemacht, durch Berechnung der Spannungen unter Zugrundelegung statischer Verhältnisse die Brüche der Schraubenwellen zu erklären. Bis dato werden aber die Wellendurchmesser fast nur nach empirischen Werten berechnet. In der Formel des Englischen Lloyd steckt beispielsweise so wenig Theorie, wie nur möglich! Wenn demnach Wellenbrüche auftreten und dadurch Schiffe zugrunde gehen, so darf man das nicht der Theorie in die Schuhe schieben, die ist wohl am wenigsten daran schuld.

Was schließlich die Mitteilung des Hrn. Konteradmiral Schmidt darüber anlangt, daß der verstorbene Direktor des Germanischen Lloyd, Herr F. Middendorf, seinen Anschauungen beigepflichtet habe, so steht mir darüber ein Urteil nicht zu; ich kann nur die Überzeugung aussprechen, daß Hr. Middendorf den Vortrag des Hrn. Konteradmiral Schmidt so, wie er in Stockholm verlesen wurde, wahrscheinlich nicht geschrieben haben würde. Professor *Oswald Flamm.*

Die Maschinenindustrie und das technische Schulwesen Nordamerikas.*

Der Wert der Einfuhr der Vereinigten Staaten nach Deutschland betrug im Jahre 1880 163,68 Mill. ℳ, stieg bis 1885 auf 511,7 und erreichte im Jahre 1900 die Höhe von 1020,76 Millionen, damit die gröfste Einfuhr aller Länder nach Deutschland. Und während die amerikanische Einfuhr in früheren Zeiten sich vorwiegend auf Rohstoffe bezog, hat sie sich in den letzten Jahren besonders auf bearbeitete Waren und namentlich auf Maschinen geworfen.

In einer zu New York zu Ende des Jahres 1899 abgehaltenen Versammlung der American Society of Mechanical Engineers fielen die Worte: „Die Überlegenheit der amerikanischen Fabrikation über die ausländische Konkurrenz ist der gröfseren Intelligenz in den Werkstätten zuzuschreiben. Aber diese Intelligenz hält nicht Schritt mit den heutigen Anforderungen.“ Der Weg zur Besserung, die Hebung der technischen Schulen, war ein hervorragender Gegenstand der genannten Versammlung. Die Anregung hierzu ging von einer Vorlage aus, welche der Professor Higgins von der Technischen Schule zu Worcester, Mass., gemacht hatte und in welcher er ein neues System, eine „Halbzeitschule“ mit 4 jährigem Kursus in Vorschlag brachte.

* Der Artikel ist bereits vor einiger Zeit bei uns eingegangen, mußte aber Raummangels wegen bis zu diesem Hefte zurückgestellt werden. *Die Red.*

Higgins macht darauf aufmerksam, dafs nach den offiziellen Berichten nur 22 % der in die technischen Lehranstalten eingetretenen Schüler zur Hochschule gelangen und dafs nur $2^1/_2$ % dieselbe durchmachten. Die meisten Schüler treten vorzeitig aus, um sich den Lebensunterhalt zu verschaffen, und auch die mit vollendeter Hochschulbildung versehenen jungen Leute seien nicht imstande, ihr Brot trotz 10 jährigen Studiums mit dem zu verdienen, was sie auf der Schule gelernt haben.

Higgins wünscht der Werkstattspraxis einen wesentlich gröfseren Anteil zuzuwenden. Er macht darauf aufmerksam, dafs die Schule zu Worcester, welche als ein vorzüglich anerkannter Typus einer technischen Schule gelten müsse, im Jahre 1884 einen $3^1/_2$ jährigen Kursus mit $2^1/_2$ Stunden täglicher Werkstattsarbeit gehabt habe, während der Kursus 1896 ein 4 jähriger mit nur 1,7 Stunden Werkstattsarbeit geworden sei. Er geifselt diejenige Ausbildung der Ingenieure, welche nur theoretischer Art ist, wennschon er ihre hohe Bedeutung für die Entwicklung der Theorie bereitwillig anerkennt.*

* Aber er will diese reinen Theoretiker nicht Ingenieure genannt haben. Der Unterschied zwischen einem Maschinenbauer und einem Ingenieur sei kein Artenunterschied, sondern nur ein gradueller. Der Maschinenbauer sei die Vorstufe zum Ingenieur.

Das Ziel der neuen Schule soll sein: die Ausbildung vieler tüchtiger Maschinenbauer. Von diesen sollen sich mehrere zu Werkmeistern entwickeln, einige davon zu Obermeistern und gelegentlich auch einzelne zu Ingenieuren.

Die Schule soll in erster Linie ausgestattet sein mit Werkstätten der allerbesten Art und wirtschaftlich gut produktiv gestaltet sein. In diesen Werkstätten arbeiten die Schüler wöchentlich 5 Tage mit halber Arbeitszeit, 4 Jahre lang. Die andere Zeit wird in Schulen, welche nicht als zur Anstalt gehörig gedacht sind, zugebracht, deren Unterricht dem der Technischen Hochschule entspricht, angepafst dem jeweiligen Ziel. Das Schülermaterial aber soll ausgesucht und besonders für die Technik geeignet sein.

Diese Idee, welche Higgins in zwei Heftchen von 39 und 22 Seiten eingehend erläutert und begründet hat, gab zu eingehenden Erörterungen Veranlassung, an welchen sich verschiedene hervorragende amerikanische Fachmänner beteiligten.* Sie ist offenbar bestechend. Denn eine Schule der genannten Art würde, und das wird von den Rednern bereitwillig zugegeben, tüchtige Fachleute zu liefern imstande sein. Aber bei näherer Betrachtung stellen sich so manche Bedenken ein.

Mit Recht wendet sich Georg W. Melville, rear Admiral, gegen die kommerzielle Richtung, welche der Anstalt gegeben werden soll. Eine Fabrik hat das Geldverdienen neben vorzüglicher Arbeit in die erste Linie zu stellen und die Ausbildung der Arbeiter nebenher zu verfolgen; sie würde sich am besten stehen, wenn sie nur ausgebildete Arbeiter verwenden könnte. Eine Schule hat dagegen die Ausbildung der Schüler in erster Linie ins Auge zu fassen und danach die Arbeiten zu wählen, welche, wenn nur diese Rücksicht mafsgebend ist, nur in wenigen Fällen einen Gebrauchswert haben, am allerwenigsten aber zu einem nennenswerten Verdienst führen können. Aus diesem Grunde sind die gröfseren Fabriken vielfach von der Ausbildung der Lehrlinge unter Leitung der Gesellen abgekommen und vereinigen die Lehrlinge in einer kleinen Lehrwerkstätte unter Leitung eines dazu geeigneten Gesellen. Denn nicht jeder tüchtige Geselle ist befähigt, Lehrlinge anzuleiten, wie umgekehrt mancher tüchtige Werkstattslehrer sich weniger für die Verdienstarbeit eignet. Die Verquickung dieser beiden Richtungen führt leicht zu schiefen Verhältnissen. Um leistungsfähig — verdienstfähig — zu sein, wird die Anstalt gezwungen, sich einen Stamm zuverlässiger Arbeiter zu halten, denen dann die Lehrlinge beigegeben werden. Das führt dann zu dem, was man, wie oben angeführt, vermeiden will.

* Rear Admiral George W. Melville, Prof. F. R. Hatton, Prof. R. H. Thurston, Prof. D. S. Kimball, Prof. Ryan, Mr. H. S. Haines, Prof. John E. Sweet und indirekt eine Reihe hervorragender Praktiker, welche ihre Ansichten schriftlich zur Kenntnis brachten.

Ein anderer Umstand ist die eigenartige Zeiteinteilung des Higginsschen Vorschlages: Nur die halbe Arbeitszeit an fünf Wochentagen soll den Werkstätten zuerkannt werden. Abgesehen von der eigenen Lage, in welche dadurch die Anstalt als Fabrik versetzt werden würde, ist es schwer anzugeben, wie nun der junge Mann seine andere Zeit, wie vorgeschrieben, für die wissenschaftliche Ausbildung verwenden soll, wenn dies nicht lediglich auf dem Wege des Selbstunterrichtes erhalten werden kann. Dazu aber sind die allerwenigsten jungen Leute geeignet. Abgesehen vom Zeichnen, welches sehr gut als Einzelunterricht in den Klassen getrieben werden kann, gibt es doch kaum einen wissenschaftlichen Unterrichtszweig, bei dem es gestattet ist, dafs Schüler sich nur Sonnabends und Nachmittags einfinden. Es mufs also die Anstalt eigene Lehrsäle haben und würde damit, der bisherigen Absicht entgegen, genau in das Geleise der Fachschulen mit Lehrwerkstätten geraten, welches längst in den europäischen Industriestaaten mit allerbestem Erfolg befahren wird.

Die beiden bisher angeführten Einwendungen würden sich, wenn es sein mufs, leicht erledigen lassen. Soll die geschäftliche Seite der Anstalt entfallen, so geht damit die Möglichkeit verloren, die Anstalt als eine selbständige Einrichtung zu gestalten; denn von dem Schulgeld können die kostbaren Werkstätten nicht unterhalten werden. Ein gröfseres Gemeinwesen oder der Staat selbst müfste die Kosten übernehmen. Und ebenso ist die Angliederung einer wissenschaftlichen Abteilung lediglich eine Kapitalfrage.

Anlafs zu den eingehendsten Betrachtungen hat aber das System an sich gegeben, und namentlich hierin liegt der Wert der daran geknüpften Debatten.

Durchaus einig war man sich über die Bedeutung der praktischen Vorbildung der Ingenieure, und nur wenig war die Ansicht vertreten, dafs ein Jahr Praxis genüge. Die Meisten legten grofsen Wert auf eine gründliche praktische Tätigkeit. Ferner wurde, und das mit Recht, betont, dafs die jungen Leute, welche früher an der betreffenden Stelle austreten, überhaupt noch keine Werkmeister sein könnten. Hierin dürfte ein wesentlicher Grund für den Widerstand zu suchen sein, den das System Higgins' gefunden hat. Dem wäre aber leicht abzuhelfen, wenn man sich über den Ausdruck bezw. die Wendung verständigen könnte: „die Schule soll nicht aus-, sondern nur vorbilden". Ein Werkmeister kann nur eine aus der Masse der Arbeiter hervorgegangene Kraft sein, welche sich als zuverlässiger Arbeiter bewährt und die Eigenschaften hat, welche man von dem Werkmeister verlangt. Und eine Werkmeisterschule hat lediglich die Aufgabe, solchen jungen Leuten, welche weiter denken dürfen, die wissenschaftliche Grundlage zu geben, welche die Tätigkeit eines Werkmeisters verlangt, jedoch nur, um sie zu

verwenden, wenn er sich als Arbeiter in der Fabrik bewährt hat.

Die gröfste Schwierigkeit machte die Frage, ob es überhaupt angängig sei, auf derselben Anstalt Maschinisten, Werkmeister und Ingenieure wenn nicht aus-, so doch auch nur vorzubilden.

Um dieser Frage näher zu treten, hat man sich zunächst den ganzen Stand des maschinentechnischen Personals zu gruppieren. Von Handlangern und Lehrlingen abgesehen, haben wir im allgemeinen Gesellen, Monteure, Werkmeister, mittlere Techniker und Ingenieure. Die Gesellen, solche also, welche ihr Handwerk ausgelernt haben, zerfallen für die heutige Fabrikation noch in Vollarbeiter und Teilarbeiter. Letztere sind die ausgelernten Arbeiter in den Werkstätten der Massenfabrikation und nicht auf ein Handwerk, sondern nur auf eine Teilarbeit geschult: Feilenhauer, Bohrspitzenfeiler und mit ihnen die vielen Gruppen, welche wir namentlich in der Kleineisenindustrie finden. Es sind das diejenigen, welche unmittelbar nach dem Verlassen der Elementarschule, um schnell Verdienst zu finden, in die Werkstatt gehen und für eine gewisse Teilarbeit angelernt werden: oft die Vereinigung einer aufserordentlichen Gewandtheit mit kärglichem Lohn. Sie sind dem Unterrichtswesen entfallen, soweit nicht ein besonderer Trieb sich geltend macht.

Dagegen gehört der eigentliche Handwerksgeselle zu den Bildungsbedürftigen, denn er will Meister werden und kann dies nicht lediglich durch Handfertigkeit. Die Werkstattsschule, die Lehrwerkstätte, gibt ihm dazu Gelegenheit. Das, was sie ihm wie dem künftigen Werkmeister neben dem Werkstättenunterricht bieten mufs, ist dem Namen nach dasselbe, was auch der Ingenieur zuerst lernen mufs: die Landessprache, Buchhaltung, Rechnen und Zeichnen. Aber wir sehen hier schon: die Grundlage, auf welcher der angehende Ingenieur sein Wissen aufzubauen hat, ist eine andere. Sie spaltet sich viel früher ab, ehe sie bei dem Gesellen vollendet ist, und es wäre verkehrt, wenn man den angehenden Ingenieur mit dem Gesellen so lange zusammengehen lassen wollte, bis dieser Genügendes gelernt. Schon der mittlere Techniker hat sein Wissen weit schneller zu verbreitern und zu vertiefen, als der Geselle, und ebenso führt der kürzeste Weg zu der technischen Hochschulbildung nicht über die technische Mittelschule. Der gute mittlere Techniker ist dem Hochschüler in seinen ersten Semestern wesentlich überlegen und kann nur dann von der Hochschule Gebrauch machen, wenn er sich von verschiedenen Unterrichtszweigen für die erste Zeit befreien läfst. Aber es erscheint mit Rücksicht auf das Projekt der Half Time School wohl denkbar, die Möglichkeit der Ausbildung eines mittleren Technikers so zu führen, dafs sie in die des Ingenieurs übergeht.

Es kann nun die in den New Yorker Diskussionen angeschnittene Frage nicht unerörtert bleiben, ob für den Maschineningenieur das bei uns übliche eine Jahr Praxis ausreicht. Man sieht alles im Lichte des Glases, durch das man schaut. Wer selbst tüchtig praktisch gearbeitet hat, wünscht dies natürlich auch von anderen. Aber es gibt doch eine Reihe von Ingenieuren, welche ihren Platz recht gut ausfüllen, ohne sich die Finger viel schwarz gemacht zu haben. Es kommt immer darauf an, an welchem Platz man sich befindet. Handelt es sich um Ausarbeitung eines neuen Verfahrens oder Systems, um Berechnung schwierig zu übersehender Teile, um Konstruktion komplizierter Mechanismen, so wird der Fabrikant mit Vorliebe einen tüchtigen Hochschüler einstellen. Handelt es sich um Nachbauen vorhandener Maschinen, um Fabrikation verhältnismäfsig weniger gut gangbarer Modelle, so reicht ein mittlerer Techniker oft gut aus. Sind neue Maschinen zu konstruieren oder hat die Fabrik viel zu montieren, so wird ein tüchtiger Praktiker vorgezogen werden, der mit den Schwierigkeiten der Montage bekannt ist. Dann werden unzugängliche Muttern, unpraktische Verbindungen, nicht dicht zu bekommende Packungen und sonst all die Dinge vermieden, welche dem Monteur Ärger und Mühe machen und ihn so manchen Fluch nach dem technischen Bureau senden lassen. Es ist also Sache des Fabrikleiters, die richtigen Leute an den richtigen Ort zu stellen. Und solange die Hochschüler gut unterkommen und gesucht werden, ist kein Grund vorhanden, ihre Ausbildung zu bemängeln.

Etwas schwieriger gestaltet es sich, in Amerika sowohl — nach dem Ergebnis der oben angezogenen Debatten — wie bei uns, mit dem Bedarf der Werkstatt, und die Klagen nach tüchtigen Werkmeistern werden immer häufiger. Man könnte dies mit dem nicht genügend gedeckten Bedarf an mittleren Technikern zusammenbringen, indirekt also mit einem Überflufs an hochgebildeten Ingenieuren, denn die Erfahrung zeigt, dafs junge Leute, welche eigentlich für die Praxis bestimmt sind, aber mit Rücksicht auf den zukünftigen Werkmeister etwas Zeichnen, Berechnen u. s. w. gelernt haben, nicht unschwer im technischen Bureau ankommen können, um das zu tun, was den früheren Hochschülern zu gering ist. Es geschieht dies meist mit dem wenn auch nur augenblicklichen Vorteil einer vielleicht angenehmeren Arbeit und scheinbar besseren sozialen Stellung, in den allermeisten Fällen zum grofsen Nachteil für ihre Zukunft; sie bleiben meist in geringer Stellung und geben die Anwartschaft auf eine gute Werkmeisterstellung auf. Der Fabrikleiter handelt also wohl zunächst in gemeinsamem Interesse und gewinnt eine billige Kraft im Bureau, aber schadet der Zukunft des jungen Mannes und verliert eventuell einen dereinstigen guten Werkmeister, denn solche Leute sind oft aus dem Holz geschnitzt, welches gute Werkmeister gibt: praktisch veranlagt mit hellem Kopf.

Dem System der Lehrwerkstätten wurde in den Debatten und wird auch sonst vielfach der Vorwurf gemacht, dafs sich die von der Schule kommenden jungen Leute als etwas Besseres dünken und sich von den anderen abseits halten. Dieser Vorwurf dürfte aber nicht schwerwiegend sein. Wenn sie in der Werkstatt nicht mehr leisten als die anderen, wird ihnen der Dünkel, der ja auch niemandem schadet, bald genommen. Arbeiten sie sich aber vermöge ihrer besseren Grundlage heraus, so haben sie ein Recht, darüber sich zu freuen, gerade so, wie der Accordarbeiter, welcher mehr verdient als sein Nachbar, sich diesem gegenüber freuen darf. Das ist überall der Fall, und es ist nicht einmal ein gutes Zeichen, wenn eine derartige Selbsterkenntnis nicht vorhanden ist.

Wenn ferner befürchtet wird, dafs die durch ihre bessere Vorbildung bevorzugten jungen Leute sich überhaupt nicht gut einfügen in die Kameradschaft, so dürfte die Erfahrung dies nicht bestätigen. Leistet ein Mensch etwas und ist er sonst ein achtungswerter Charakter, so wird er auch seinen Leistungen gemäfs geachtet, und niemand fragt danach, wie er zu seinen Leistungen gekommen ist. Höchstens würde eine solche Nachfrage zu Nachahmungen führen, was nur erwünscht sein kann. Einen schwierigeren Punkt bilden die Zwischenstufen auf den verschiedenen Bildungswegen.

Diejenigen, welche ihr Ziel nicht erreicht haben, also entweder die Prüfung nicht bestanden haben oder trotz derselben nicht zum Werkmeister gelangt sind, dienen vielfach als gegnerisch einzuwendende Beispiele. Nun, diese gehören eben zu den Vielen, welche in ihren Hoffnungen getäuscht sind. Aber häufig macht sich die bessere Vorbildung dennoch geltend. Und wenn nicht, müssen sie sich ruhig zu den anderen gesellen.

Der entgegengesetzte Fall ist der, dafs der junge Mann sich mit dem, was die Verhältnisse zu lernen ihm gestatteten, nicht begnügen möchte und weiter strebt. Das sind oft die wertvollsten Kräfte. Der Fabrikleiter mufs sie heraussuchen und ihnen Gelegenheit verschaffen, eine entsprechende Schule zu besuchen, und der Staat bietet heute bei uns vielfach die Hand dazu.

Die am Eingang angeführte Behauptung,* dafs die amerikanische Maschinenindustrie ihren heutigen Vorrang der besonderen Intelligenz des Personals und indirekt den technischen Schulen zu verdanken habe, kann diesseits nicht zugegeben werden. Amerika hat in dieser Beziehung längst einen Vorsprung gehabt, bevor man dort an technische Schulen dachte, und es wird kaum bestritten werden können, dafs gerade deutsche Intelligenz und die deutsche technische Schule geholfen haben, die amerikanischen Fabriken grofs zu machen. Der Grund für das gewaltige Aufsteigen des amerikanischen Maschinenbaues liegt in den dortigen Verhältnissen, und der Aufschwung begann zu der Zeit, als die sich ins Ungeheure ausdehnende Landwirtschaft nach Maschinen rief, welche die mangelnden Arbeitskräfte ergänzen sollten. Da traten verschiedene Faktoren zusammen: das billige Eisen, die billigen Kohlen und nicht zum mindesten der amerikanische Unternehmungsgeist, Generationen hindurch angeboren und anerzogen durch die eigenartigen Verhältnisse. Nur unternehmende Köpfe gingen seiner Zeit nach Amerika, um sich dort eine neue Existenz zu gründen, und unter den schwersten Kämpfen arbeiteten sich die Generationen durch. Der amerikanische Unternehmungsgeist ist es heut noch, der uns die schwere Konkurrenz macht. Dieser, wachgerufen durch den riesigen Bedarf, unterstützt von günstigen Materialverhältnissen und seinerzeit durchaus auf sich selbst angewiesen, hat Wege eingeschlagen, welche bei uns nahezu unbekannt, jedenfalls durchaus ungewohnt waren; er hat die Massenfabrikation grofsgezogen. Auf das sorgfältigste vorbereitet wurde die Fabrikation der Mähmaschine, Dreschmaschine, der Putzmühle, des Pfluges und der anderen landwirtschaftlichen Geräte in die Hand genommen, aber dann auch zu Hunderten gleichzeitig. Diese Durcharbeitung der Maschinen war damals im deutschen Maschinenbau noch wenig geübt. Für die Maschinen, welche Ende der sechziger Jahre in hocheleganter Ausstattung und dabei vorzüglicher Ausführung zu uns gelangten, konnte man noch nach Jahren Ersatzteile erhalten, und sie pafsten. Das ist noch heute vielen unserer Fabriken unbekannt. Wohl nur unsere Gewehrfabrikation, ein für sich ausgebildeter Industriezweig, hatte sich der Schablonenarbeit zugewendet. Der „Standard", das Kaliber, stammt für den Maschinenbauer aus Amerika.

Die Genauigkeit, welche diese Arbeiten erforderten, erzogen die Drehbank und die Schleifmaschine, Maschinen, für welche wir früher gar keinen Bedarf hatten und welche viele Fabriken heute noch vielfach missen können. Man gehe in eine mittlere Maschinenfabrik und untersuche die Lockerheit des Reitstockes: keiner an all den Bänken der üblichen Konstruktion ist fest und kann es nicht sein. Aber $^1/_4$ mm Exzentrizität der Körnerspitze gibt $^1/_2$ mm Differenz im Durchmesser der Enden. Jedoch die bei uns geforderte Arbeit verträgt noch vielfach diese Differenzen, und die alten etwas billigeren Konstruktionen der Drehbänke werden beibehalten.

Bei dem geschilderten gewaltigen Aufschwung hat der deutsche Techniker, hat die deutsche Schule ehrlich mitgeholfen. Die amerikanische Schule dagegen hat gewifs sicher ihren guten Anteil an dem Erhalten der ausgezeichneten Fortschritte der amerikanischen Maschinenindustrie, ist aber viel

* Vergl. „Kraft und Licht" Nr. 38, 1901: Der technische Unterricht in den Vereinigten Staaten von Amerika, und „Zeitschrift für gewerbl. Unterricht", Nr. 3, 1902: Amerikanische Half Time Schools.

zu spät eingetreten, um sich die Veranlassung dazu zuschreiben zu können.

Dies deckt sich auch mit den Klagen, welche über den mangelnden Fortschritt des Schulwesens in Amerika ihren Ausdruck finden. Wenn die Einfuhr der amerikanischen Maschinen nach Deutschland sich von 1895 bis 1900 nahezu verdoppelt hat, können doch die Schulen, über deren Rückgang zur selben Zeit geklagt wird, kaum die wesentliche Grundlage zu diesem Fortschritt bilden! Diesem Rückgang ist auch später noch durch Kreuzpointner Ausdruck gegeben worden in seiner Schrift:* What can our schools do for Foundry apprentices? Und wenn diese Schrift sich auch nur auf das Hüttenwesen bezieht, so trifft sie doch bei dem aufserordentlichen Anteil, den das Maschinenwesen daran nimmt, auch die vorliegenden Verhältnisse, zumal der Verfasser als früherer Schüler der Münchener Industrieschule, wohl der ersten Lehrwerkstätte Deutschlands, 1870, mit den einschlägigen Verhältnissen durchaus vertraut ist. Er führt den Rückgang der amerikanischen Maschinenindustrie auf das Schulwesen zurück, welches den Fortschritten der Industrie nicht gefolgt sei, und sich den Verhältnissen nicht genügend angepafst hätte. Wie für diejenigen, welche eine wissenschaftliche Laufbahn ergreifen wollen, Hochschulen, und wie für angehende Kaufleute Handelsschulen eingerichtet würden, müfsten auch für die Technik technische Schulen vorhanden sein. Und doch sind dort bereits verschiedene vorzügliche Anstalten vorhanden. Neben die Manual training school, Chicago, die Hüttenschule in Michigan (Mining school, Houghton), die New York trade school,** die vorzügliche Anstalt in Worcester und die verschiedenen weniger vollkommen ausgestatteten technischen Schulen, hat sich noch jüngst die Abteilung für Technologie des 1887 gegründeten Pratt-Institutes in Brooklyn gestellt. Die Anstalt ist sehr ähnlich eingerichtet, wie unsere Fachschulen in Remscheid, Siegen und Schmalkalden, so dafs die Schüler annähernd halb und halb in der Werkstatt und in der Schule beschäftigt sind. Die Ausstattung ist, wie die Leitung, eine vorzügliche. Das Eintrittsalter ist nicht unter 17 Jahre. — Aber trotz dieser für den gewaltigen Bezirk immerhin nicht zu grofsen Anzahl technischer Unterrichtsinstitute kann, wie bereits bemerkt, der Aufschwung der amerikanischen Maschinenindustrie unmöglich diesen zugeschrieben werden, so wenig, wie den allgemeinen Schulen, mögen diese noch so gut eingerichtet sein.

Ferner waren es in erster Linie auch nicht die Techniker, welchen dieser Aufschwung zu verdanken ist, sondern die genialen Unternehmer, welche, angeregt durch den ungeheuren Bedarf und das so bequem zu Tage liegende Material, die Maschinenfabrikation ins Leben riefen, den Maschinenbauern die Aufträge gaben. Diese Verhältnisse sind, wenn auch in anderer Weise, auch für uns in Deutschland mafsgebend.

Der deutsche Techniker tut, was ihm aufgegeben wird, sei es im Vaterland, sei es aufserhalb desselben. Er kann es infolge seiner guten Vorbildung ebensogut und oft besser als die Techniker anderer Länder. Aber die Aufträge werden ihm hier wie dort vom Unternehmer, vielfach dem Kaufmann, erteilt, und er mufs sich nach der ihm gebotenen Decke strecken. Es ist klar, dafs er weit Besseres leisten kann, wenn er sich auf eine grofse Anzahl gleichartiger Objekte einrichten darf und wenn ihm in weitsichtiger Weise reichlich die Mittel zur Verfügung gestellt werden, als wenn, wie es bei uns die Regel ist, immer nur wenige Stücke gleicher Art bei sparsamem Betrieb in Auftrag gegeben werden. Dies freilich liegt oft auch nicht in der Gewalt des Kaufmannes. Aber der deutsche Kaufmann sündigt vielfach durch Sparen am verkehrten Orte, entgegengesetzt zur englischen und amerikanischen Art. Die Eleganz der Ausstattung, die nicht unmittelbar vom Zweck erzwungene Solidität, welche jetzt auch bei uns zu finden ist, haben wir erst der fremden Industrie nachgeahmt. Speziell das elegante, angenehme Aussehen der Maschinen, der feine Anstrich, stammt aus Amerika, dessen landwirtschaftliche Maschinen, wie oben angegeben, den Reigen eröffneten. Zu jener Zeit kam bei uns die Gaskraftmaschine auf, welche mit grofsem Geschick gleich in gutem Gewande dem Publikum vorgeführt wurde. Das aber ist die kaufmännische Seite der Technik. Fahrräder und Schreibmaschinen folgten, sowohl als vorzügliche Massenfabrikate wie auch als elegante Erzeugnisse, und der Dampfmaschinenbau hat sich dies ebenfalls angeeignet; Maschinenräume, wie sie heute die Regel sind, waren damals unbekannt.

Der schädliche Einflufs dieser kurzsichtigen Geschäftsführung zeigt sich aber heute noch in verschiedener Weise gegenüber der ausländischen Industrie. Oder ist es etwas anderes als Kurzsichtigkeit der kaufmännischen Leitung, wenn Werkzeuge mit schlechtem Stahl versehen werden? Der Unterschied im Stückpreise zwischen dem mit bestem Stahl verstählten Werkzeug und dem mit ordinärem Stahl versehenen ist oft kaum anzugeben, in den allermeisten Fällen sehr gering und dem Gewinn der Zwischenhändler gegenüber stets verschwindend. Und wie viel teurer berechnet sich ein Taschenmesser, wenn der Stahl zu 150 oder zu 60 Mark genommen wird! Der Kaufmann rechnet aber nicht das Stück, sondern den Jahresbedarf und spart einige 100 Mark jährlich, um dem hier vorzüglich angebrachten „Schlecht und billig“ in die Hände zu fallen.

* „Journal of the American Foundrymens Association“.

** Vgl.: Haedicke, Die Kleineisenindustrie in Amerika. „Stahl und Eisen“ 1891.

So geht es auch verschiedentlich bei anderen Waren. Man kaufe ein hochelegantes deutsches Fahrrad und sehe sich die Zutaten an. Mit den Schreibmaschinen ist es oft ebenso: zu einer deutschen Maschine im Preise von 450 Mark wird ein eiserner Schraubenzieher geliefert, der beim ersten Gebrauch versagt.

Solche Verhältnisse sind es vielfach, welche der amerikanischen Ware den Eingang verschafften, wennschon die Zoll- und Fabrikationsverhältnisse einen nicht unwesentlichen Anteil daran haben. Aber der Umstand, dafs jetzt auch in Deutschland Maschinen nach amerikanischen Modellen gefertigt und mit Erfolg verkauft werden, dürfte beweisen, dafs wir mit unseren alten diesbezüglichen Gewohnheiten uns doch eigentlich unnötigerweise vom Ausland haben überholen lassen. Aber nicht der Techniker und seine Ausbildung trägt die Schuld, sondern der Unternehmer.

Haedicke.

Der Vertragsbruch der Arbeiter in der Maschinenfabrik Lanz.

Am 17. Juli d. J. legten die meisten Schmiedearbeiter der Lindenhofer Fabrik der Firma Heinrich Lanz in Mannheim ohne Kündigung und ohne Angabe des Grundes die Arbeit nieder; inzwischen hat auch der größere Teil der Arbeiter aus allen Betrieben der Firma in gleicher Weise ohne Kündigung die Arbeit verlassen.

Die Fabrikleitung hat, wie aus der uns vorliegenden aktenmäßigen Darstellung* unzweifelhaft hervorgeht, sich die größte Mühe gegeben, die Gesamt-Arbeiterschaft und deren Angehörige vor den Folgen des unheilvollen Vorgehens der Schmiede zu schützen; sie hat es an Aufklärung und an Mahnung zur Ruhe nicht fehlen lassen. Sie hat, nachdem das trotz der unbegründeten Forderung der Schmiede und deren vertragswidrigen Verhaltens bekundete weitestgehende Entgegenkommen, sämtliche Schmiede wieder einzustellen und nach Wiederaufnahme der Arbeit die Beschwerden unter Zuziehung zweier Schmiede sachlich zu prüfen, abgelehnt worden war, versucht, den Gesamtbetrieb durch Bezug auswärtiger Schmiedearbeit aufrecht zu erhalten. Indessen weigerten sich viele Arbeiter, diese von auswärts bezogenen und sogar auch die in der eigenen Fabrik seither noch angefertigten Schmiedeteile weiter zu verarbeiten, und gingen so weit, diese Anordnung der Firma als Vorwand zur kündigungslosen Arbeitsniederlegung zu benutzen, um so die Firma schließlich zum Einstellen des ganzen Betriebes zu nötigen.

Der bisherige Verlauf des Ausstandes gestaltete sich wie folgt:

Am 17. Juli legten, wie bereits erwähnt, die meisten Schmiedearbeiter der Fabrik Lindenhof kündigungslos, also vertragswidrig, die Arbeit nieder, ohne vorher etwaige Beschwerden und Wünsche zur Kenntnis der Fabrikleitung gebracht zu haben. Gegenüber dem nachträglich erfolgten wiederholten Ansuchen um Unterhandlung seitens der von den ausständigen Schmieden gewählten Kommission nahm die Fabrikleitung von vornherein den durch den Arbeitsvertrag begründeten Standpunkt ein, wonach sie sich bereit erklärte, Beschwerden und Wünsche der ausständigen Schmiede entgegenzunehmen und sachlich zu prüfen, sobald von letzteren die Arbeit wieder aufgenommen worden sei, unbeschadet des ihnen jederzeit zustehenden Kündigungsrechtes. In einer von der Arbeiterkommission schriftlich nachgesuchten persönlichen Unterredung mit Herrn Geheimrat Lanz, welche am 22. Juli stattfand, nahm auch dieser den vorerwähnten Standpunkt ein. Auf den 23. Juli beraumte die Direktion eine Versammlung der von allen Werkstätten gewählten Arbeitervorstände und Vertreter der Fabrikkrankenkasse an und gewährte den Mitgliedern dieser Versammlung, damit sie sich gegenüber den inzwischen eingegangenen Behauptungen der Schmiede hinsichtlich erfolgter Lohnabzüge und schlechter Verdienste selbst ein Urteil zu bilden vermöchten, Einsicht in die Lohnbücher. Am 31. Juli fand auf Ansuchen einer von der gesamten Arbeiterschaft gewählten Kommission zwischen dieser und der Fabrikleitung eine Besprechung statt, als deren Ergebnis das Folgende gemeinschaftlich genehmigt und protokollarisch niedergelegt wurde.

1. Die Kommission erkennt an, daß die kündigungslose Niederlegung der Arbeit seitens der ausgetretenen Schmiede unter allen Umständen einen Vertragsbruch bedeutet, selbst wenn ein Mißverständnis hinsichtlich der Anmeldung bei Herrn Geh. Kommerzienrat Lanz sollte vorgelegen haben.
2. Die Kommission hat sich an Hand der Erläuterungen seitens der Geschäftsleitung und nach Einsichtnahme der einzelnen Lohnbücher überzeugt, daß

wenn hie und da zweierlei Akkordsätze für dieselbe Arbeit bezahlt wurden, dies darauf zurückzuführen ist, daß in diesen speziellen Fällen die Arbeit von Hand und

* Wir verfügen über eine Anzahl von Exemplaren, die wir Interessenten zur Verfügung stellen.

Die Redaktion.

nicht, wie normal, auf Spezialmaschinen angefertigt wurde.

Sie hat sich an Hand der Lohnbücher auch überzeugt, daß die niedrigeren Verdienste einzelner vorgelegter Lohnzettel keinesfalls durch Lohnabzüge herbeigeführt wurden, vielmehr durch andere Ursachen, für welche die Fabrik nicht verantwortlich zu machen ist.

Sie hat endlich die Überzeugung gewonnen, daß die Schmiedearbeiter mit Hilfe der eingeführten Maschinen häufig mehr verdienten als vorher und jedenfalls einen anständigen Lohn mit nach Hause nahmen.

3. Die Fabrikleitung bestätigt, daß der Durchschnitts-Schmiedelohn in diesem Jahre etwas gefallen ist; dies komme daher, daß am 1. Januar 135 Mann vorhanden waren, heute dagegen 209 Schmiedearbeiter beschäftigt sind, so daß also 74 Mann neu eingestellt wurden, die im Anfang natürlich etwas weniger verdienten und dadurch den Gesamtschmiedelohn etwas herunterdrückten. Um die Höhe des Schmiede-Durchschnittslohnes festzustellen, wurde von der Kommission der Zahltag Nr. 12 dieses Jahres ausgewählt; er betrug laut eigener Feststellung der Kommissionsmitglieder 4 ℳ $64^3/_4$ ₰ pro Kopf und Tag, inkl. aller Hilfsarbeiter, in $9^1/_2$ stündiger Arbeitszeit.
4. Auf Anfrage der Kommission erklärte die Fabrikleitung:

„Die ausgetretenen Schmiede können in einer näher zu bestimmenden Zeit alle wieder neu eintreten;

„auf Festsetzung eines Minimallohnes lasse ich mich nicht ein;

„Akkorde, von denen etwa nachgewiesen wird, daß sie zu niedrig stehen, können unter Zuziehung zweier älterer Feuerschmiede, wovon einer durch die Direktion, der andere durch die Feuerschmiede ernannt wird, eine entsprechende Erhöhung erfahren.

„Den Leuten soll kein Groll nachgetragen werden, dagegen dürfen sie auch denen, welche weitergearbeitet haben, in keiner Weise und unter keinen Umständen zu nahe treten, andernfalls sie Kündigung zu gewärtigen haben."

Hierauf erschien am 1. August die Kommission vor der Fabrikleitung und erklärte:

„Die Schmiede bestreiten die Richtigkeit der mit der Kommission an Hand der Lohnbücher erörterten Lohnnachweise und verlangen eine nochmalige Einsichtnahme in die Lohnbücher unter Zuziehung zweier ausständiger Schmiede.

Ferner müßten vor Wiederaufnahme der Arbeit die Akkordsätze unter Zuziehung zweier ausständiger Schmiede geregelt werden."

Die Fabrikleitung entgegnete, daß sie nicht mehr tun konnte, als der Kommission die Lohnbücher vorzulegen, und habe diese nach freiem Ermessen in dieselben Einsicht genommen. Über die im Protokoll vom 31. Juli gemachten Zugeständnisse, wonach sich die Fabrikleitung bereit erklärt habe, alle ausgetretenen Schmiede wieder einzustellen, könne auch heute nicht hinausgegangen werden. Im übrigen sei im fraglichen Protokoll unter Punkt 4 bereits gesagt, daß nach Wiederaufnahme der rechtswidrig niedergelegten Arbeit Akkorde, von denen etwa nachgewiesen wird, daß sie zu niedrig stehen, unter Zuziehung zweier älterer Feuerschmiede, wovon einer durch die Direktion, der andere durch die Feuerschmiede ernannt wird, eine entsprechende Erhöhung erfahren können. Die Fabrikleitung erklärte, daß sie sich an ihre der Arbeiterkommission gemachten Zugeständnisse nicht mehr als gebunden erachte, falls sich die Schmiede bis Montag den 3. August, abends 6 Uhr, weiter ablehnend gegen das Protokoll vom 31. Juli verhalten sollten. Eine Antwort hierauf erfolgte nicht, dagegen lief am 4. August mit entsprechendem Begleitschreiben des Mannheimer Gewerbegerichts ein Schreiben der Schmiede-Kommission an das Gewerbegericht ein, in welchem dieses ersucht wird, in der Streitsache vermittelnd einzuwirken.

Als Forderungen werden bezeichnet:

1. Zusicherung eines Mindestlohnes für Feuerschmiede 5 ℳ, für Jungschmiede 4 ℳ für den Tag.
2. Regelung der Akkordsätze.
3. Anständigere Behandlung seitens der Vorgesetzten.

Die Firma teilte dem Gewerbegericht unter genauer Darlegung der Vorgänge mit, daß sie auf die angebotene Vermittlung, weil ganz aussichtslos, verzichten müsse.

Am 13. August wurde seitens der Direktion der folgende Fabrikanschlag erlassen:

„In verschiedenen Werkstätten wurden heute die Meister seitens einzelner Arbeiter um andere Arbeit angegangen, weil sie, laut gestrigen Versammlungsbeschlusses eines Teils der Lanzschen Arbeiter im Saalbau, keine Arbeit mehr ausführen dürften, welche sie als sogenannte Streikarbeit ansehen müßten. Zu dieser seien sogar die in der eigenen Fabrik von weiterarbeitenden Schmieden angefertigten Teile zu rechnen.

Die Fabrikleitung hat seither den Standpunkt eingenommen und danach gestrebt, den Gesamtbetrieb im allgemeinen Interesse so lange als möglich aufrecht zu erhalten. Sie muß aber wissen, welche Stellung jeder einzelne Arbeiter zu dem Versammlungsbeschluß im Saalbau einnimmt und ersucht deshalb diejenigen, welche nicht geneigt sind, sogenannte Streikarbeit zu

verrichten, noch heute, spätestens aber bis morgen, Freitag den 14. mittags 12 Uhr, ihrem Meister zu kündigen. Diejenigen, welche nicht kündigen und trotzdem die Anfertigung sogenannter Streikarbeit verweigern sollten, werden auf § 8 der Fabrikordnung bezw. § 123 Absatz 3 der Gewerbeordnung verwiesen.

Von dem Resultat dieser Kundgebung wird es abhängen, ob die Fabrikleitung in der Lage sein wird, den Gesamtbetrieb weiterzuführen oder nicht.

In den Arbeiterversammlungen wurde mehrfach bemängelt, daß die Firma ausgetretene Schmiede zu den Kommissionsverhandlungen nicht zugezogen hätte und daß die von der Gesamt-Arbeiterschaft erwählte fünfgliedrige Kommission zur Prüfung der Verhältnisse nicht kompetent gewesen wäre, weil keine Schmiede darunter waren.

Demgegenüber sei zum Schluß darauf hingewiesen, daß die Fabrikleitung mit vertragsbrüchig gewordenen Schmieden nicht verhandeln konnte, daß sie sich aber in dem Protokoll vom 31. Juli bereit erklärt hatte, sämtliche Schmiede wieder einzustellen und nach erfolgter Aufnahme der Arbeit zwei Schmiede zur Prüfung der beanstandeten Akkorde hinzuzuziehen; dies wurde indessen von den ausgetretenen Schmieden abgelehnt. Zudem ist nach Ansicht der Fabrikleitung die Arbeiterkommission, auch wenn keine Schmiede darunter waren, wohl befähigt und imstande gewesen, die tatsächlichen Verdienste der ausgetretenen Schmiede an Hand der Lohnbücher zu prüfen und den Befund, wie geschehen, niederzulegen."

Demzufolge traten verschiedene Arbeiter-Deputationen aus allen Betrieben namens ihrer Arbeitskollegen vor die Direktion und erklärten, daß der Fabrikanschlag vom 13. August sofort beseitigt und die Angelegenheit der Schmiede alsbald geregelt werden müßte, andernfalls sie mit ihren Auftraggebern ebenfalls die Fabrik verlassen würden. Die Fabrikleitung mußte sich gegen die Entfernung des Anschlags, sowie gegen die Forderung, daß alle ausgetretenen Schmiede wieder eingestellt werden müßten, ablehnend verhalten, weshalb der größere Teil der Arbeiter (etwa zwei Drittel) in der Zeit vom 13. bis 15. August ohne Kündigung die Arbeit niederlegte. Da die Schmiede den Kernpunkt des Streiks in der Lohnfrage suchen und da für die Organisationsleiter sowie für die Arbeiterpresse die Hungerlöhne, welche die Firma angeblich zahlt, den Ausgangspunkt für die notorisch stattgefundene Aufwiegelung unter der Arbeiterschaft bilden, so erteilt die Fabrikleitung in auf Grund der Lohnlisten angefertigten Tabellen den Arbeitern sowie der Öffentlichkeit gegenüber Einblick in die während dieses Jahres erzielten Verdienste, sowohl der Schmiede als der sämtlichen Arbeiter, unter gleichzeitiger Hinzufügung der Durchschnittslöhne f. d. Kopf und Tag aus den Jahren 1897, 1902 und 1903.

Daraus ergibt sich, daß in der Zeit von Januar bis Juni 1903 in der $9\frac{1}{2}$ stündigen Schicht verdienten von den Schmieden, Jungschmieden und Hilfsarbeitern der Fabrik Schwetzingerstraße: 14,44 % 3 bis 4 *M*, 48,65 % 4 bis 5,50 *M* und 36,91 % über 5,50 *M*; von der gleichen Arbeiterkategorie der Fabrik Lindenhof 31,79 % 3 bis 4 *M*, 45,05 % 4 bis 5,50 *M* und 23,16 % über 5,50 *M*, während von den sämtlichen Arbeitern der Firma in der gleichen Zeit verdient wurden von 24,65 % 3 bis 4 *M*, 58,86 % 4 bis 5,50 *M* und 16,49 % über 5,50 *M*. Die Durchschnittslöhne a. d. Kopf und Tag inkl. Fabriklehrlingen und jugendlichen Arbeitern, aber ohne Meister, stellten sich in den ersten sechs Monaten: 1897 4,07 *M*, 1902 4,23 *M*, 1903 4,41 *M*; der Durchschnittslohn sämtlicher Schmiedearbeiter betrug im ersten Halbjahr 1903 4,70 *M*.

„Angesichts dieser tatsächlichen Verdienste," heißt es in der aktenmäßigen Zusammenstellung der Firma, „sind die Beschwerden der Schmiede über zu niedere Löhne um so unbegründeter, als in Mannheim kaum höhere und in der Branche jedenfalls niedrigere Löhne bezahlt werden, auch kann die heutige Geschäftslage keinesfalls als günstig für den Unternehmer bezeichnet werden. Viele Arbeiter selbst, insbesondere ältere, haben denn auch beim Verlassen der Fabrik der Direktion ihr Bedauern ausgedrückt, daß sie gezwungen wären, gegen ihre bessere Überzeugung aufhören zu müssen, weil sie sonst von der rücksichtslosen Verfolgung ihrer feiernden Arbeitskollegen, besonders der jugendlichen, das Schlimmste zu befürchten hätten. Das unselige Verdienst, die jetzige Lage geschaffen zu haben, gebührt nach Ansicht der Fabrikleitung in erster Linie den Leitern der Arbeiter-Organisationen, die im Anfachen und Schüren der Unzufriedenheit unter der Arbeiterschaft ihren Beruf haben und auch im vorliegenden Falle in den Arbeiterversammlungen sowie in der Arbeiterpresse das Möglichste an persönlichen Schmähungen und Verdrehungen der Verhältnisse geleistet haben. Mögen sie denn auch die Verantwortung für die Folgen des Kampfes tragen, welcher bedauerlicherweise der Firma von einem großen Teil der Arbeiter aufgenötigt wurde."

Ein jeder, der billig denkt, kann der Firma nur in allen Punkten ihres tatsächlichen Vorgehens recht geben; sie hat ihrerseits nicht nur durchaus korrekt, sondern auch im Interesse der Arbeiter selbst gehandelt. Auch die Großh. Fabrikinspektion, die inzwischen unter Zuziehung von Arbeitern die Sache in eingehender Weise untersucht hat, ist zu dem Endergebnis gekommen, daß die gegen die Firma erhobenen Anschuldigungen durchweg jeder Grundlage entbehren. Selten ist ein Streik in frivolerer Weise in Szene gesetzt worden als in diesem Fall.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Juli 1903. Kl. 7a, B 31038. Walzenstellvorrichtung für Scheibenradwalzwerke. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 7a, E 8478. Kehrwalzwerk zum Auswalzen von Stäben und Röhren. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7b, St 7025. Preßkern für Vorrichtungen zum Formen von hohlen oder röhrenförmigen Gegenständen. The Stirling Company, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, G 17549. Verfahren zur Herstellung von Eisenmangan unter gleichzeitiger Gewinnung von Oxyden der Alkalien oder Erdalkalien. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Dr. Wilh. Häberlein, Pat.-Anw., Berlin-Friedenau.

Kl. 18a, H 28655. Verfahren zum Brikettieren von feinkörnigem Eisenerz unter Zusatz von Koks oder Holzkohle und Pech. W. Huffelmann, Duisburg.

Kl. 18b, B 31810. Verfahren zum Kohlen flüssigen Eisens durch Einleiten von Acetylen. Charles V. Burton und W. J. Hartley, London; Vertr.: Dr. R. Worms, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49b, L 16264. Drehschere zum Schneiden von T- und L-Eisen. Liebig & Ludewig, Dresden-N.

Kl. 49e, T 8182. Steuerung für Luftdruckhämmer. Emil Tränkner, Aschersleben.

Kl. 49f, G 17258. Richtmaschine für Walzstäbe. Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rheinland.

Kl. 49g, R 17130. Verfahren zur Gestaltung der Speichen an gepreßten, geschmiedeten oder gewalzten Speichenrädern. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 80a, B 32387. Verfahren zur Herstellung von Briketts. Johannes Brühl, Lauchhammer.

30. Juli 1903. Kl. 7a, Sch 18425. Walzwerk zum Auswalzen nahtloser Rohre. Jos. Schulte-Hemmis, Düsseldorf, Fischerstr. 17.

Kl. 7b, G 17837. Drahtziehmaschine; Zus. zu Pat. 94816. W. Gerhardi, Lüdenscheid.

Kl. 7b, R 16509. Drahtziehmaschine. Marcellus Reid, Providence, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, S 15400. Verfahren und Anlage zur Darstellung der Metalle der Eisengruppe im elektrischen Ofen. Syndicat de l'acier Gérard (Société Civile d'Etudes), Paris; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 24a, H 29078. Rostlose Schüttfeuerung für vollkommene Verbrennung. Alfred Franz Heller, St. Petersburg; Vertr.: J. P. Schmidt, O. Schmidt und R. Wagnitz, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, V 4955. Rostbeschickungsvorrichtung. Willy Vorhölzer, Hof i. B.

3. Aug. 1903. Kl. 7b, N 6499. Ziehbank, National Tube Company, Pittsburg; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 21h, K 21686. Elektrischer Schachtofen für metallurgische Zwecke. Charles Albert Keller, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

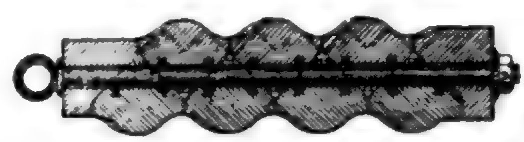
Kl. 49f, M 21971. Vorrichtung zum Erhitzen und Befördern der glühenden Nieten u. dergl. nach den Arbeitsstellen hin. Benjamin Fletcher Miles, Cleveland, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

6. August 1903. Kl. 20a, E 8515. Durch das Wagengewicht in der Klemmstellung gehaltene Seilklemme für Seilhängebahnen. Wilhelm Eichner, Charkow, Rußland; Vertr.: C. Schmidtlein, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7b, Nr. 139696, vom 18. Juni 1901. The Stirling Company in Chicago. ***Aus einzelnen Blöcken zusammengesetzter Kern mit kurvenförmiger oder gewellter Fläche zum Pressen von Kopfstücken für Röhrenkessel oder dergl.***

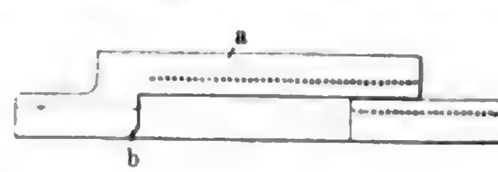
Die auf verschiedenen Seiten des Kerns liegenden Blöcke stoßen mit schrägen Flächen zusammen, welche parallel zur tangierenden Ebene im Treffpunkte der konkaven und konvexen Krümmungen der gewellten





Kernoberflächen verlaufen. Die Blöcke haben eine Durchbohrung zur Aufnahme einer Stange oder dergl. zum Vereinigen der Blöcke. Die senkrecht zur Kernachse verlaufenden Teilungsflächen der auf derselben Seite des Kerns liegenden Blöcke gehen durch die Mitte der konkaven Krümmung (Fig. 1). Der Kern kann aus zwei Längsteilen zusammengesetzt sein, von denen jeder aus einer Anzahl von Blöcken besteht, und die an ihren Enden so vereinigt sind, daß keine Längsverschiebungen auftreten können, zwecks Pressens solcher Gegenstände, die mit einer Zwischenwand versehen sind (Fig. 2 und 3).

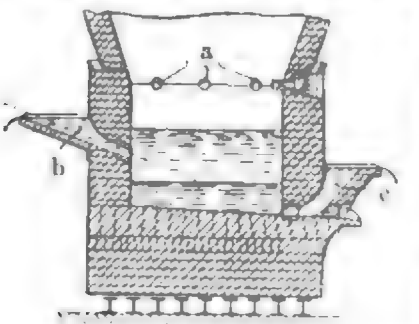
Kl. 31b, Nr. 139642, vom 10. September 1901. Peter Valerius in Düsseldorf-Flingern. ***Federndes Teilungsband für Zahnräder-Formmaschinen.***



Das Band *a*, das zweckmäßig aus einem mit Teillöchern versehenen Stahlstreifen besteht, ist mit Ausschnitten oder Kröpfungen *b* ausgestattet, so daß die Enden des Bandes in- bezw. übereinandergreifen und infolgedessen eine vollkommene Kreisform bei zusammengebogenem Bande erzielt wird.

Kl. 18a, Nr. 139 783, vom 25. Mai 1901. Thomas Stapf in Ternitz (Niederösterreich). ***Hochofen mit ununterbrochenem getrenntem Abfluß von Roheisen und Schlacke.***

Unterhalb der Windformen *a* ist in entsprechender Tiefe der Schlackenausflußkanal *b* und unmittelbar über dem Bodenstein der Roheisenabflußkanal *c* angeordnet. Diese beiden Kanäle sind siphonartig, sonst aber beliebig ausgebildet, und die Höhenlage jeder einzelnen Überfallmündung ist mit Bezug auf jene der Schlakkeneinlauföffnung und jene der Windformen so bestimmt, daß unter allen halbwegs normalen Umständen einerseits ein gasdichter Abschluß nach außen hergestellt wird und die Schlacke niemals in die Formen *a* eindringen kann, und daß anderseits die Schlacke nur in den Kanal *b*, das Roheisen nur in den Kanal *c* einzutreten und durch dieselben abzufließen vermag.

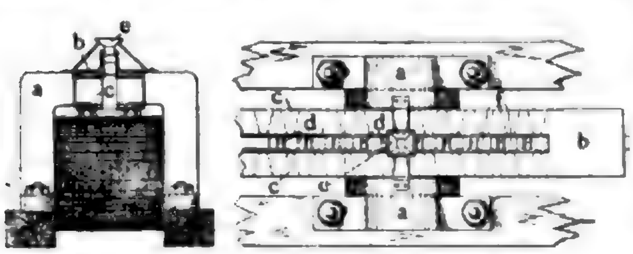


Kl. 18b, Nr. 139 784, vom 16. März 1902. Bayrische Eggenfabrik Ingolstadt, Moritz Süß-Schülein in Ingolstadt. ***Verfahren zur Herstellung von Tiegelgußstahl.***

Im Gegensatz zu dem bisherigen Verfahren werden die Tiegel im Ofen nicht zugedeckt, sondern unbedeckt gelassen, wodurch das Einschmelzen des Einsatzes wesentlich schneller vor sich geht. Die Tiegel besitzen ein kohlenstoffhaltiges Futter, aus dem der geschmolzene Einsatz Kohlenstoff aufnimmt. Die Schmelzdauer soll hierdurch um zwei Drittel abgekürzt und der Tiegel durch die Ausfütterung für 12 bis 15 Güsse verwendbar bleiben.

Kl. 1b, Nr. 140 676, vom 1. Dezember 1901. Anders Eric Salwén in Grängesberg (Schweden). ***Magnetischer Scheider, bei welchem die Scheidung des Gutes durch sekundäre, in einem durch das Magnetfeld bewegten Rahmen aus unmagnetischem Stoffe gelagerte Magnetpolstücke erfolgt.***

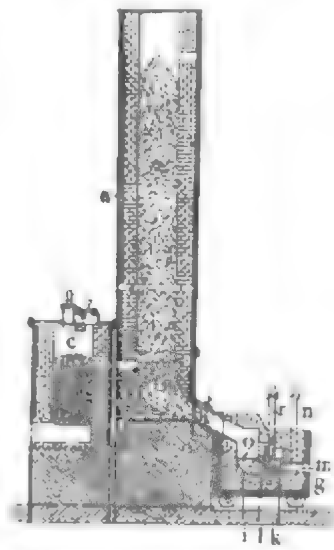
aa sind feststehende Pole eines primären Magneten, *cc* einander gegenüberstehende Stücke aus weichem Eisen, die in einem Rahmen *b* in zwei Reihen angeordnet sind. *d* sind Scheidewände im Rahmen *b*, welcher zwischen den Polen *aa* hin und her bewegt wird. Hierbei erhalten die sekundären Polstücke *cc*, welche sich zwischen den Erreger-Magneten *aa* befinden, Magnetismus und erzeugen zwischen sich ein magnetisches Feld; sie verlieren ihren Magnetismus, sobald sie zwischen den Polen *aa* heraustreten.



Wird demnach durch den Trichter *e* Scheidegut aufgegeben, so fallen die nichtmagnetischen Teile desselben direkt durch die Öffnungen *f*, die magnetischen Teilchen hingegen werden von dem sekundären Magneten *c* angezogen und so lange festgehalten, bis diese durch den hin und her gehenden Rahmen *b* aus dem Bereich der Pole *aa* geführt werden und ihren Magnetismus verlieren. Nunmehr fallen auch die magnetischen Teilchen ab und können für sich aufgefangen werden.

Kl. 18a, Nr. 139 097, vom 19. März 1902. Charles Grange in Aiguebelle. ***Elektrischer Ofen zum Schmelzen von Eisenschwamm.***

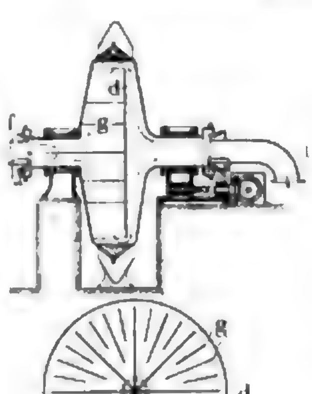
Das in den Schachtofen *a* aufgegebene Eisenerz wird durch die reduzierenden Gase des Gaserzeugers *c* zu Metallschwamm reduziert, der dann in dem elektrischen Ofen *g* geschmolzen und nach Bedarf in Stahl umgewandelt wird. Neu ist die Einrichtung des elektrischen Ofens.



Dieser besteht aus zwei Abteilungen *i* und *k*, die durch eine fast bis zum Boden reichende Zwischenwand *l* voneinander getrennt sind. Kammer *i* besitzt einen Schlackenabfluß *o*, Kammer *k* einen Metallabstich *m*, dessen untere Kante etwas höher liegt, als die obere Kante der zwischen *i* und *k* befindlichen Öffnung. Es kann somit Luft in die Abteilung *i* nicht eintreten. In der Abteilung *k* befinden sich die Kohlenelektrode *r* und die Eisenelektrode *n*, welch letztere während des Betriebes in das geschmolzene Eisen eintaucht.

Die Schmelzung erfolgt durch den elektrischen Lichtbogen. Die Wärme überträgt sich auch auf den Inhalt der Kammer *i*, woselbst eine Scheidung von Metall und Schlacke eintritt. Letztere fließt durch die Öffnung *o* ab, ersteres in die Abteilung *k*, woselbst es nach Bedarf fertig gemacht wird.

Kl. 12e, Nr. 140 194, vom 1. Oktober 1901. John Saltar jr. in Philadelphia. ***Zentrifuge zur Abscheidung von festen oder flüssigen Bestandteilen aus Gasen.***



Die Zentrifuge, in welche das zu reinigende Gas bei *f* eintritt, besitzt eine sich mit drehende Scheidewand *d*, welche mit senkrechten, in radialer Richtung angeordneten ebenen Mitnehmerflächen *g* versehen ist. Diese verhindern jegliche axiale Ablenkung der Gase und gewährleisten ein ruhiges Absetzen der festen Bestandteile des Gases.

Kl. 18a, Nr. 140 148, vom 14. Januar 1902; Zusatz zu Nr. 137 588 (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 895). Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. Westf. ***Gebläsebrenner zur Ausführung des Verfahrens zum Beseitigen von Ofenansätzen bei Hochöfen usw.***

Der Brenner ist in „Stahl und Eisen" 1903 S. 508 bis 512 und 627 bis 630 ausführlich beschrieben.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Juli 1903: Werke (Firmen)	Monat Juli 1903: Erzeugung t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	15	70 879
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8	12 835
	Schlesien	7	7 785
	Pommern	1	7 564
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5 759
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 536
	Saarbezirk 6 838, Lothringen und Luxemburg 33 159, zusammen	11	39 997
	Giefsereiroheisen Summa . . .	46	147 355
	(im Juni 1903	46	145 489)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	3	25 966
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	6 440
	Schlesien	3	6 655
	Hannover und Braunschweig	1	5 945
	Bessemerroheisen Summa . .	9	45 006
	(im Juni 1903 . . .	8	41 488)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	10	220 883
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—
	Schlesien	2	19 528
	Hannover und Braunschweig	1	19 736
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 300
	Saarbezirk 55 532, Lothringen und Luxemburg 224 714, zusammen	20	280 246
	Thomasroheisen Summa . . .	34	549 693
	(im Juni 1903	33	518 824)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	11	22 261
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	13	23 997
	Schlesien	5	3 290
	Pommern	1	3 670
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2 020
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa .	31	55 238
	(im Juni 1903	31	60 802)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . .	8	6 539
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	17 424
	Schlesien	8	27 183
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	800
	Saarbezirk (—), Lothringen und Luxemburg	9	16 105
	Puddelroheisen Summa . .	42	68 051
	(im Juni 1903	44	72 938)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	147 355
	Bessemerroheisen	—	45 006
	Thomasroheisen	—	549 693
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	55 238
	Puddelroheisen	—	68 051
	Erzeugung im Juli 1903	—	865 343
	Erzeugung im Juni 1903	—	839 541
	Erzeugung im Juli 1902	—	705 921
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1903	—	5 799 875
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1902	—	4 719 697
		Juli 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. Juli 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	346 528	2 307 905
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	60 696	423 580
	Schlesien	64 441	486 057
	Pommern	11 234	76 372
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	31 440	209 659
	Bayern, Württemberg und Thüringen	14 656	90 890
	Saarbezirk 62 370, Lothringen und Luxemburg 273 978, zusammen	336 348	2 255 412
	Summa Deutsches Reich . .	865 343	5 799 875

Infolge nachträglicher (erst jetzt mitgeteilter) Einfügung der Produktion eines Werkes aus Luxemburg-Lothringen erhöhen sich die Produktionsziffern für Thomaseisen bezw. für Roheisen überhaupt in den ersten 5 Monaten 1903 wie folgt:

		Januar	Februar	März	April	Mai
Thomasroheisen	Tonnen	471 408	455 356	521 483	515 026	531 275
Roheisen überhaupt	„	792 063	744 885	854 144	833 588	870 871

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

British Iron Trade Association.

(Schluß von Seite 952.)

Im Anschluß an die unter dem Titel „American Industrial Conditions and Competition" im Jahre 1902 erschienenen und von uns bereits besprochenen Kommissionsberichte wurde ein von denselben Verfassern für diese Sitzung gelieferter Nachtrag verlesen, der die im Jahre 1902 eingetretenen Änderungen im amerikanischen Eisen- und Stahlgewerbe behandelt und zur Beurteilung des

amerikanischen Wettbewerbs

einen lehrreichen Beitrag liefert.

Als bemerkenswerte Verbesserung im Transportwesen bezeichnet A. Sahlin einen neuen Dampfertypus, dessen Laderaum in eine Reihe trichterförmiger Abteilungen zerfällt, so daß es möglich wird, fast eine ganze Ladung ohne Handarbeit zu löschen. Demselben Zweck dient ein Greiferkübel besonderer Konstruktion, welcher jegliche Art von Erz, Kohle und zerkleinertem Gestein fördert und für eine Last von 10 t gebaut wird. Ein anderer für das Transportwesen wichtiger Umstand ist die rasche Vermehrung der 50 t-Stahl-Güterwagen, welche ein Taragewicht von nur 23 bis 28 % haben.

Im Hochofenbetriebe wird Anthrazit allein nur ausnahmsweise verwendet, da er bekanntlich durch seine Neigung zum Zerspringen Anlaß zu Versetzungen gibt. Man mischt daher den Anthrazit mit einer beträchtlichen Menge Koks, wodurch man eine Vermehrung der Erzeugung und eine Verbilligung des Betriebes erreicht hat. Für die Herstellung von phosphorarmem Roheisen wird Anthrazit dem Koks vorgezogen, da der erstere nur 0,06 % Phosphor enthält, während der beste Connellsville-Koks selten weniger als 0,1 % führt. Im Hochofenbau macht sich eine Reaktion gegen die übermäßig großen Hochöfen bemerkbar, da dieselben bei etwa eintretenden Betriebsstörungen zu großen Kosten Veranlassung geben; auch hat man gefunden, daß bei Abstechen einer zufällig schwefelreichen Charge die durchschnittliche Zusammensetzung des Metallbades im Mischer Änderungen erlitt. Man hält es daher neuerdings für besser, zwei 300 t-Öfen anstatt eines von 600 t Erzeugung zu verwenden, obwohl sich der Betrieb ein wenig teurer stellt. Neue Öfen werden daher für eine Tagesleistung von 300 bis 400 t gebaut. Die Gichtverschlüsse werden zur Sicherung gegen Explosion besonders kräftig konstruiert und hermetisch abgeschlossen, auch die Beschickungsvorrichtung baut man kräftig bei vereinfachter Konstruktion. Während man in Europa in der Verwendung von Gasmotoren und Dampfturbinen bedeutende Fortschritte gemacht hat, hält man in Amerika noch an der Dampfmaschine zum Betrieb der Gebläse fest. Der Grund hierfür ist nach A. Sahlin wahrscheinlich der, daß die Amerikaner in letzter Zeit zu gute Geschäfte gemacht haben, um sich mit Neuerungen abzugeben, die mit beträchtlichen Kosten verknüpft sind und umfassende Versuche erfordern. Auf den neuen Lackawannawerken bei Buffalo wird indessen eine Körtingsche Gasmaschinenanlage von 42000 P.S. von der De la Vergne Refrigerating Co. in New York gebaut.

Auf dem Gebiete der Stahlbereitung ist in erster Linie die rasche Ausbreitung des basischen Martinverfahrens zu erwähnen, welche sich zum Teil auf Kosten des Bessemer- und sauren Martinprozesses vollzieht. Es sind neuerdings eine ganze Reihe bedeutender Anlagen mit je 6 bis 15 feststehenden Martinöfen von 50 t Ladefähigkeit gebaut bezw. im Bau begriffen. Eine große Gesellschaft hat den Bertrand-Thielprozeß, eine andere den Talbotprozeß aufgenommen. Eine besondere Entwicklung haben die kleinen Stahlwerke genommen, welche mit gekauftem Roheisen und Schrott arbeiten und zu verhältnismäßig billigen Preisen Stahlguß von vorzüglicher Beschaffenheit herstellen, welcher allmählich den Eisenguß für alle solche Verwendungen verdrängt, bei denen Widerstand gegen Erschütterungen und wechselnde Beanspruchung verlangt wird. Die Puddeleisenerzeugung, welche bereits seit Jahren unbedeutend ist, geht weiter zurück. Selbst in dieser für Amerika so günstigen Zeit waren die noch übrig gebliebenen Puddelwerke in Ost-Pennsylvanien nur halb beschäftigt und können daher nur ungünstige Ergebnisse geliefert haben.

Über die Einzelheiten des amerikanischen Stahl- und Walzwerksbetriebes berichtete E. James. Er stellte der englischen Bessemerpraxis die amerikanische gegenüber, welche sich bekanntlich vor der englischen durch kurze Hitzen und kurze Pausen zwischen den Hitzen auszeichnet, ein Vorzug, durch den manche amerikanische Werke in dem letzten Jahrzehnt dahin gelangt sind, die Erzeugung ihrer Bessemerhütten ohne größere Kapitalanlagen und ohne Vergrößerung der Werke zu verdoppeln. James bezweifelt indessen, daß es möglich sei, aus den in England zur Verarbeitung gelangenden Erzen schwefel- und phosphorarmes Roheisen mit niedrigem Siliziumgehalt zu erblasen. Für die Entwicklung des Martinverfahrens ist besonders die Einführung mechanischer Beschickungsvorrichtungen und die Verwendung von flüssigem, von Verunreinigungen möglichst freiem Roheisen förderlich gewesen. Für den Walzwerksbetrieb ist die weitestgehende Verwendung maschineller Einrichtungen und die Beseitigung menschlicher Arbeitskraft charakteristisch. Bedeutenden Nachdruck legt James zum Schluß seines Berichtes auf den Umstand, daß in Amerika zu Leitern der Werke nur im Betriebe tätig gewesene Techniker und keine Kaufleute genommen werden.

S. Jeans weist in seinem Nachtrag zu den Kommissionsberichten auf die neuerdings eingetretene Steigerung der Gestehungskosten für Eisen und Stahl hin, welche einerseits durch das Steigen der Löhne und Transportkosten, besonders aber dadurch veranlaßt sind, daß die Eigentümer von Erz- und Kohlenfeldern dieselben zu einem Preise bewerten, den man vor wenigen Jahren noch lächerlich gefunden hätte. Hierzu hat besonders die Steel Corporation beigetragen, welche diese Preiserhöhung mit dem Umstande begründet, daß die Erzvorräte am Oberen See bei der gegenwärtigen Höhe des Verbrauches in etwa 30 bis 50 Jahren abgebaut sein werden. Ebenso wie die Steel Corporation, haben auch die privaten Firmen ihre Anlagen mächtig erweitert; einer der Hauptwettbewerber, die Firma Jones & Laughlin, erzeugt gegen 850000 t jährlich und hat eine Summe von 3 Millionen Dollar für den Bau neuer Walzwerksanlagen ausgesetzt. Eine Möglichkeit, daß sich die Steel Corporation wieder in ihre Bestandteile auflösen könnte, ist nach Jeans schwerlich vorhanden; dieselbe wird demnach auch in der Zukunft die ausschlaggebende Rolle auf dem amerikanischen Eisenmarkt spielen. Nun sind nach den Mitteilungen des verstorbenen A. S. Hewitt seinerzeit die Carnegiewerke von Morgan für den Preis von 300 Millionen Dollar gekauft worden, während Carnegie ein Jahr vorher willens gewesen war, seinen gesamten

Besitz für 100 Millionen Dollar zu verkaufen. Es ist daher augenscheinlich, daß diese fabelhafte Summe nur bezahlt worden ist, um die der Carnegie Co. gehörigen Lager von Rohmaterialien — die Eisenerzlager am Oberen See und die Kohlenfelder von Connellsville — zu erwerben. Daß seitdem Erz- und Kohlenlager ungeheuer im Preise gestiegen sind, wird auch durch andere von unabhängigen Gesellschaften gemachte Verkäufe bewiesen, da in einigen Fällen das Vier- bis Fünffache des früheren Wertes bezahlt worden ist. Infolgedessen wird sich auch in Zukunft der Bezug von Rohmaterialien bedeutend teurer stellen als früher, und daran wird auch die billigste mechanische Handhabung nichts ändern können. Jeans glaubt daher, daß es den amerikanischen Industriellen vom Typus der Steel Corporation nicht möglich sein wird, Roheisen zu einem Preise von unter 40 ℳ für die Tonne herzustellen, so daß sich dasselbe einschließlich Land- und Seefracht in England auf mindestens 50 ℳ die Tonne stellen wird.

In der Diskussion über die Berichte der Amerika-Kommission spielte die Frage

Freihandel oder Schutzzoll

die Hauptrolle. Die Diskussion wurde von Professor Ashley von der Birmingham-Universität eröffnet, welcher es als die nächste und wichtigste Aufgabe der Association bezeichnete, einen Bericht über die englische Eisen- und Stahlindustrie zu liefern, über die man gegenwärtig weniger unterrichtet sei, als über die amerikanische. Als er z. B. vor einigen Jahren nach Birmingham gekommen wäre, sei es ihm durchaus unmöglich gewesen, eine über das Jahr 1886 hinausgehende Abhandlung über die hauptsächlichsten Industriezweige dieser Stadt auftreiben zu können. Hierauf die industrielle Lage Englands mit der Amerikas vergleichend, hob Ashley hervor, daß Amerika den großen Vorzug besäße, über einen weit bedeutenderen inländischen Markt zu verfügen, als England samt seinen Kolonien gegenwärtig und in nächster Zukunft seiner Eisenindustrie zu bieten vermöge. Ferner seien auch in Amerika in höherem Grade als in England Intelligenz und Unternehmungsgeist durch weite Volksschichten verbreitet. Doch fielen auch einige Umstände zuungunsten Amerikas in die Wagschale. Hierhin gehöre u. a., daß die Schiffahrt auf den großen Seen 4 bis 5 Monate geschlossen sei, ein Übelstand, dem man durch Anlage großer Lagerräume nach Möglichkeit abzuhelfen versucht habe, der aber immerhin bedeutende Kosten verursache; auch das Klima der Vereinigten Staaten sei infolge der großen Temperaturunterschiede nicht gerade günstig, besonders mache sich die starke Sommerhitze in den eisenerzeugenden Distrikten unangenehm bemerkbar; endlich sei noch zu erwähnen, daß das Hasten und Drängen des amerikanischen Lebens die menschlichen Arbeitskräfte, welche doch auch einen wertvollen Bestandteil industrieller Anlagen bildeten, vor der Zeit abnutze. Leute im mittleren Lebensalter von gebrochener Gesundheit seien in Amerika nicht selten anzutreffen. Zum Schluß wünscht Redner Auskunft über die Fortschritte der Trustbildung in England, welche für die einheitliche Gestaltung der englischen Eisenindustrie von Bedeutung sei, und empfiehlt seinen Landsleuten, sich vor allem den Bezug spanischer und schwedischer Erze zu sichern.

Als entschiedener Vertreter des Freihandels sprach Professor Armitage-Smith; er führte aus, daß man von der Schutzzollpolitik keinen Segen für die englische Eisenindustrie erwarten könne, daß es vielmehr die erste Hälfte des verflossenen Jahrhunderts gewesen sei, die mit ihren Freihandelsideen England Fortschritt und Wohlstand gebracht habe. Wenn man die Schutzzölle der Eisenindustrie allein zuwenden könnte, so würde dies für dieselbe ja von Nutzen sein; aber ein solches Verfahren sei ausgeschlossen, da auch die anderen Gewerbe, in erster Linie die Landwirtschaft, nicht zögern würden, ihre Forderungen zu stellen. Man müsse demnach die Sache von dem Gesichtspunkt aus betrachten, welche Wirkung eine das gesamte Erwerbsleben umfassende Schutzzollpolitik auf den englischen Handel ausüben würde. Er behauptete, daß der Freihandel die Eisenindustrie und jede andere Industrie mehr begünstige, als jedes andere System, weil es den Absatz der heimischen Erzeugung im Austausch gegen fremde Waren erleichtere und dadurch den überseeischen Handel fördere. Man habe zwar auf den deutschen Schutzzoll hingewiesen, anderseits aber auch wieder erwähnt, daß die deutsche Industrie sich nicht scheue, im Bedarfsfalle Maschinen aus dem Auslande zu beziehen. In Deutschland habe man eben begriffen, daß es vor allem darauf ankäme, leistungsfähig zu bleiben. Die Leistungsfähigkeit werde aber durch eine Schutzzollpolitik nicht gefördert. In bezug auf die Arbeiterfrage, meinte der Redner, sei es nötig, der Arbeiterschaft klar zu machen, daß ihre Interessen mit denen der Arbeitgeber parallel liefen. Kapital sei in England genug vorhanden, man müsse es nur für die Eisenindustrie zu gewinnen suchen. Bei den Erwägungen betreffend die Errichtung eines großenglischen Zollvereins dürfe man nicht vergessen, daß der Handel Englands mit den Kolonien nur ein Viertel seines auswärtigen Handels ausmache, und wenn es auch wünschenswert sei, den Handelsverkehr mit den Kolonien auszudehnen, so dürfe das doch nicht auf Kosten der anderen Handelsbeziehungen geschehen. Man habe sich neuerdings daran gewöhnt, alles Heil von der Regierung zu erwarten, sie könne ja auch in bezug auf Auskünfte, Beihilfe zum Erziehungswesen usw. viel tun, aber die Haupttriebfedern des Erfolges müßten Sparsamkeit, Unternehmungslust und Betriebsamkeit der Nation bilden.

Auch Skelton sprach sich gegen den Schutzzoll aus, weil dieser den Untergang zahlreicher Gewerbszweige zur Folge haben werde. Die englische Einfuhr bestehe zum großen Teil aus Rohmaterialien und Halbfabrikaten, welch letztere für viele Industrien die Stelle des Rohmaterials verträten. Für die Herstellung von verzinktem Wellblech z. B., dessen Ausfuhr im vergangenen Jahr beinahe den Wert von 4 Millionen Pfund erreicht habe, brauche man deutsche Platinen und deutsches Zink. Seit mindestens 30 Jahren habe die englische Industrie den größten Teil der spanischen Erzförderung für ihre Zwecke verbraucht und große Anstrengungen seien gemacht worden, auch den Bezug von Millionen von Tonnen norwegischen Erzes zu sichern. England sei dank seiner großen Handelsflotte und der günstigen Lage seiner Eisenwerke in der Nähe der Küste für den Bezug fremder Erze besser gestellt als irgend ein anderes Land. Modernisierung der Werke und Trustbildungen schritten fort. Die Klagen über den Niedergang der englischen Eisenindustrie stammten zumeist von solchen Werken, die im Innern des Landes lägen und daher mit hohen Eisenbahnfrachten belastet wären, man könne aber nicht lediglich zum Schutzzoll übergehen, um diesen Werken günstigeren Absatz zu schaffen. Die Folge der jetzigen Krisis würde die Errichtung von Werken in der Nähe der Küste sein, welche sich auf die Einfuhr von Rohmaterial und Halbfabrikaten stützen und dabei gut gedeihen würden.

Professor Turner sucht den Grund für die amerikanische Überlegenheit in den großen Fortschritten, welche die Amerikaner in der Ausbildung des Transportwesens, dem maschinellen Betrieb ihrer Werke, der Praxis des Bessemerbetriebes und der Entwicklung des Martinbetriebes gemacht haben. Er stimmt mit dem Präsidenten insofern überein, als er die mangelhafte technische Erziehung nicht für die alleinige Ursache der englischen Rückständigkeit hält, glaubt aber, daß man

derselben größere Aufmerksamkeit widmen müsse; besonders sei die Ausbildung der Chemiker und Hüttenleute unzureichend.

Head glaubt nicht, daß in Amerika sehr viel überschüssiges Kapital vorhanden ist, da dasselbe zum großen Teil in industriellen Unternehmungen festliege und daher schwer flüssig zu machen sei. Als einen Vorzug der United States Steel Corporation bezeichnet es der Redner, daß sie die Leiter der einzelnen Betriebe miteinander in Berührung bringt, während man in früheren Zeiten auf dem einen Werk nicht wußte, was der Nachbar machte. Für bemerkenswert hält er ferner, daß man in Amerika für den Bessemerbetrieb das saure und für den Martinbetrieb das basische Verfahren vorzieht, während in England das umgekehrte Verhältnis besteht. (?) Die Praxis, junge Leute an die Spitze großer Unternehmungen zu stellen und ihnen freie Hand zu lassen, hält Head für besser, als wenn man, wie in England, den Betriebsleiter zu sehr zugunsten des Direktoriums einschränkt. Bei Gegenüberstellung der englischen und amerikanischen Eisenbahnen dürfe man nicht vergessen, daß die ersteren viel bessere finanzielle Ergebnisse lieferten und eine bessere Kapitalsanlage bildeten. Die Arbeiterfrage würde den Amerikanern in Zukunft noch viel zu schaffen machen, die Hauptsache dabei sei, ob man sich dazu verstehen würde, die Unions offiziell anzuerkennen. Zum Schluß gibt Head seiner Überzeugung dahin Ausdruck, daß die Überlegenheit der Amerikaner in der bei Bildung dieser Nation erfolgten Rassenmischung begründet sei, während die englische Nation zu homogen und auch durch die lange Periode des Wohlstandes und der wirtschaftlichen Überlegenheit verwöhnt sei.

Als entschiedener Vertreter des Schutzzolls trat Sir Guilford Molesworth in die Schranken. Er wies auf die Tatsache hin, daß die amerikanische Industrie sich unter der Herrschaft des Schutzzolles zu seiner jetzigen Bedeutung entwickelt habe, und bezweifelte, daß das Kapital der englischen Industrie zu Hilfe kommen werde, solange dieselbe um ihre Existenz kämpfen und von Jahr zu Jahr Geld zusetzen müsse. Die Schutzzollpolitik bedinge nicht, daß man auch die Einführung der Rohmaterialien besteuere; die Amerikaner hätten, wenn sie Rohmaterialien gebrauchten, eine Zollrückvergütung bis zu 99 % auf die ausgeführte Ware gestattet. Daß sich der Handel mit den englischen Kolonien so wenig entwickelt habe, sei eine Schande (disgrace) für England, das bei verständiger Förderung seiner Handelsinteressen jetzt über einen enormen Markt verfügen und vom fremden Handel unabhängig sein könnte. Kanada habe sich unter dem Schutzzollsystem sehr gut entwickelt, und diejenigen Leute, die glaubten, daß der Schutzzoll die Preise erhöhe, befänden sich im Irrtum, wie die Entwicklung der amerikanischen Weißblechindustrie mit Hilfe des Schutzzolls beweise, die am Ende zu einer Herabsetzung der Preise geführt habe. Die direkte Besteuerung belaste den einheimischen Fabrikanten zugunsten des Auslandes, in Amerika würden im Gegenteil die Steuern zum großen Teil vom Auslande aufgebracht, so daß infolgedessen der inländische Fabrikant billiger arbeiten könnte.

Bedson glaubt, daß man mit der technischen Erziehung bei den Betriebsleitern und Werksbesitzern anfangen müsse. Glücklicherweise gäbe es ja noch Söhne reicher Fabrikanten, welche tüchtig arbeiteten und fähige Betriebsleiter zu werden versprächen. — Als Beispiel für die Weiterentwicklung ursprünglich englischer Erfindungen führt Bedson die Leistungen der kontinuierlichen Walzwerke an, in welchen man Bandeisen, Stabeisen, Walzdraht und andere Handelswaren in Amerika zu lächerlich geringen Preisen herstelle, so daß diese Materialien dort weniger an Cents kosteten, als was man in England an Schillingen dafür bezahle. Mit Armitage-Smith ist Redner der Meinung, daß überflüssiges Kapital in England zur Genüge vorhanden ist. Er sprach sich ferner gegen die Umwandlung der alten bestehenden Werke in Aktiengesellschaften aus und befürwortet, anstatt dessen neue Unternehmungen zu gründen. Die englischen Frachten, fährt Redner fort, seien lächerlich hoch, wie die Tatsache beweise, daß man amerikanisches Material über Liverpool nach Australien zu einem Preise von 15 ℳ für die Tonne verschifft habe, während für die Tonne englisches, in demselben Schiff verladenes Material von London nach Australien 25 ℳ bezahlt worden seien. Auf die eingangs erwähnte diesbezügliche Frage des Präsidenten erwidernd, behauptet Redner, daß man in einigen englischen Distrikten allerdings Stahlknüppel billiger als in Deutschland herstellen könne, und sucht dies durch folgende Angaben* zu erhärten: Clevelanderz enthalte 28 % Eisen und koste 5,17 ℳ an den Öfen gegen einen Preis von 9 ℳ in Westfalen für 35 %iges, 11 ℳ in den Vereinigten Staaten für 58 %iges und 4 ℳ bei Cape Breton für 50 %iges Erz. Ferner seien in England große Mengen Erz mit 35 % Eisen zu einem Preise von 2 ℳ für die Tonne zu beschaffen. Der Verbrauch an Kohle und Koks, welcher gegenwärtig 30,24 ℳ auf die Tonne — vom Erz bis zum Fertigfabrikat gerechnet — betrage, könne auf 22,16 ℳ herabgesetzt werden, was einer Ersparnis von 8,08 ℳ entspräche. Die jetzt 25,83 ℳ für die Tonne betragenden Eisenbahnfrachten ließen sich auf 14,17 ℳ vermindern, so daß hierdurch eine weitere Ersparnis von 11,66 ℳ erzielt werden könne. Die Gesamtersparnis gegenüber den gegenwärtigen Gestehungskosten würde sich demnach auf 19,75 ℳ stellen. Unter diesen Annahmen, welche genau nachgeprüft seien, würden demnach die Gestehungskosten für die Tonne Roheisen 30,00 ℳ bis 37,75 ℳ und die für die Tonne Knüppel 51 bis 58 ℳ und unter Berücksichtigung von Allgemeinkosten und Abschreibungen 71 bis 78 ℳ betragen. Das hierzu erforderliche Anlagekapital könne man auf 160 ℳ für die Tonne jährlicher Erzeugung an Roheisen veranschlagen, während die United States Steel Corporation mit einem Kapital von 667 ℳ für die Tonne jährlich erzeugten Roheisens arbeite.

B. H. Thwaite, welcher einen schriftlichen Beitrag zu den Verhandlungen einsandte, rechnet aus, daß bei Annahme einer jährlichen Erzeugung von 18¼ Millionen Tonnen in den Vereinigten Staaten eine Tonne Roheisen auf je 4 Einwohner entfällt und von dieser Erzeugung etwa 95 % im Inlande verbraucht werden, während in England sich eine Tonne jährlich erzeugten Roheisens auf 5 Personen verteilt und von dieser Erzeugung nur etwa die Hälfte im Inlande verbraucht, die andere Hälfte aber ausgeführt wird. Thwaite erwartet, daß der nach seiner Meinung ungeheuer überkapitalisierte Steel Trust bei rückgehendem einheimischem Verbrauch, um seine Öfen und Walzwerke im Betrieb zu erhalten und die englische Konkurrenz zu erdrücken, den englischen Markt mit Roheisen zu den billigsten Preisen überschwemmen wird, wogegen man sich nur durch Schutzzölle schützen könne. Daß die Kolonien Kanada und Südafrika dem Mutterlande eine Vorzugsbehandlung zugesichert hätten, sei ja recht erfreulich; doch habe die englische Eisenindustrie nicht sehr viel Nutzen davon, solange nicht die gesamte Zollpolitik geändert werde. Jetzt z. B. sei es noch möglich, eine für Südafrika bestimmte Maschine in England aus deutschem oder amerikanischem Material herzustellen. Unter den Maßregeln zur Hebung des englischen Eisengewerbes hebt Thwaite die Benutzung der Gichtgase zu Kraftzwecken hervor, wozu um so mehr Gelegenheit gegeben sei, als die Hochöfen sich in der Mitte industriereicher Bezirke

* Schillinge und Pence sind in Mark umgerechnet.

befänden. Die Werke würden hierdurch einen großen Teil der zu ihrer Modernisierung erforderlichen Mittel aufbringen können. Thwaite schätzt den kapitalisierten Wert der gegenwärtig nutzlos entweichenden Gase auf 3 bis 4 Millionen Pfund, bezweifelt aber, daß unter den obwaltenden Verhältnissen sich die Werke zum Umbau ihrer Anlagen entschließen werden.

B. D. Healey, Ingenieur des Blast Furnace Power Syndikats, spricht in einer Zuschrift an die Trade Association seine Überzeugung dahin aus, daß sich notwendigerweise mit der Zeit die Bildung einer mächtigen Gesellschaft zwecks Ankaufs und Zusammenlegung der wichtigsten lebensfähigen Werke vollziehen müsse, dem alsdann die Aufgabe zufallen werde, überall die günstigsten Erzeugungsbedingungen zu schaffen und eventuell ungünstig gelegene Betriebe nach der Küste zu verpflanzen; die hierzu erforderlichen Kapitalien könnten leicht zur Verfügung stehen, wenn die Regierung die Ausgabe fremder Anleihen nicht länger unterstützte und die Besitzer ausländischer Schuldverschreibungen ihr Risiko allein tragen ließe; auf diese Weise würde das Kapital dem heimischen Markt erhalten bleiben.

W. R. Lysaght führt in seiner Zuschrift folgendes aus: Die Frage der arbeitsparenden Maschinen hat für England wegen der dort herrschenden niedrigeren Löhne weniger Bedeutung als für Amerika. Eine weitere Erhöhung der Erzeugung übt bei dem geringen Anteil, welchen Löhne und Allgemeinkosten an der Gesamtheit der Gestehungskosten haben, auf den Selbstkostenpreis für die Tonne keine große Wirkung aus, zumal wenn man zu diesem Zweck, wie die Carnegie Company, in einem Zeitraum von nur 10 Jahren dreimal eine bestehende Anlage abwirft; anderseits haben auch die amerikanischen Fabrikanten schon zugegeben, daß sie mit ihren großen Öfen die Grenzen der Wirtschaftlichkeit überschritten haben. Um die Gefahr des amerikanischen Wettbewerbes zu erläutern, stellt Lysaght eine Berechnung an, aus welcher hervorzugehen scheint, daß die Amerikaner imstande sind, ohne Schaden zu erleiden, Stahlknüppel nach England zu einem Preise von 50 *M* für die Tonne (einschließlich Fracht) zu liefern, und meint, daß die englischen Industriellen hiermit bei einem Erzpreise von 10 *M* für spanisches Erz und einem Kokspreise von 8 *M* nicht in Wettbewerb treten könnten.

Gleichfalls zur Selbstkostenfrage sprechend, machte Butlin auf die Wirkung eines Magnesiagehaltes auf die Gestehungskosten des Roheisens aufmerksam. Wie in dem Kommissionsbericht mitgeteilt wird, beträgt der Kohlenverbrauch auf einigen amerikanischen Werken, wo man magnesiaarmen (1 %) Kalkstein zuschlägt, 17 Zentner Koks auf die engl. Tonne Roheisen, während bei Verwendung magnesiareichen Kalksteins (bis zu 6 bis 7 %) 30 Zentner Koks auf die Tonne Eisen verbraucht werden. In den Midlands, wo man Kalkstein mit 0,24 % Magnesia und verhältnismäßig leichtschmelzige Erze zur Verfügung hat, läßt sich nach Butlin Roheisen zu einem Preise von ein wenig unter 30 *M* f. d. Tonne herstellen, was gegenüber den amerikanischen Gestehungskosten günstig sein würde.

Nach Annahme des vom Präsidenten zu Beginn der Sitzung gestellten Antrages erfolgte hierauf der Schluß der Versammlung.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Belgiens Eisenindustrie im ersten Halbjahr 1903.

Belgiens Roheisenerzeugung, die in den letzten 7 Jahren ziemlich gleichbleibend etwa 1 Million Tonnen jährlich betrug und im Jahre 1901 sogar auf rund ³/₄ Millionen Tonnen sank, hat in diesem Jahre einen ganz bedeutenden Aufschwung erfahren. Nach der uns vorliegenden Statistik des Comité des Forges de France betrug die Roheisenerzeugung Belgiens

	im ersten Halbjahr		
	1901	1902	1903
	t	t	t
Gießereiroheisen	39 340	45 590	51 220
Puddelroheisen	79 195	138 220	128 620
Roheisen z. Stahlbereitung	258 535	325 980	432 350
Insgesamt:	377 070	509 790	612 190

Es bedeutet das gegen das Vorjahr eine Zunahme von 20 % und gegenüber dem — allerdings nicht als normal zu bezeichnenden — Jahr 1901 eine Zunahme von nicht weniger als 62 %.

Die Erzeugung an Flußeisenblöcken belief sich im ersten Halbjahr 1903 auf 477 580 t gegenüber 363 445 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 251 271 t im ersten Halbjahr 1901, weist also ebenfalls ganz beträchtliche Steigerungen (31 bezw. 62 %) auf, und selbst der schon seit Jahren anhaltende Rückgang in der Schweißeisenerzeugung hat im abgelaufenen Halbjahr, wenn auch wohl nur vorübergehend, Halt gemacht, denn es betrug die Erzeugung an Schweißeisenfabrikaten im ersten Halbjahr 1903: 209 560 t, 1902: 189 370 t, 1901: 191 395 t.

In der Hauptsache ist die Mehrerzeugung des laufenden Jahres auf die auch in Belgien stark gesteigerte Ausfuhrtätigkeit der Eisenindustrie zurückzuführen, denn es wurden im ersten Halbjahr 1903 insgesamt 889 380 t Eisen und Eisenfabrikate ausgeführt gegenüber 295 928 t im ersten Halbjahr 1902. Während die Roheisenausfuhr von 25 413 t auf 22 589 t zurückging, wies die Ausfuhr an Flußeisen-Halb- und -Fertigerzeugnissen eine Zunahme von 68 487 t auf, sie betrug 171 563 t im ersten Halbjahr 1903 gegen 103 076 t im Vorjahr; die Schienenausfuhr belief sich auf 132 648 t gegen 72 758 t in der ersten Hälfte 1902. Von der gesamten Eisenausfuhr der ersten 6 Monate 1903 entfielen u. a. auf Mittel- und Südamerika 67 596 t, Großbritannien 65 639 t, Vereinigte Staaten 42 561 t, Niederlande 29 519 t, China 28 458 t, Japan 10 826 t, Britisch Indien 22 017 t, Frankreich 23 372 t.

Rückgang der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Nach den vorliegenden amerikanischen Berichten ist im Monat Juli ein starker Rückgang der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten eingetreten, da zahlreiche Hochöfen gedämpft oder ausgeblasen wurden, während gleichzeitig auch die Leistungen der im Betrieb gebliebenen Öfen sich durchweg verringert haben. Die Zahl der gedämpften bezw. ausgeblasenen Koks- und Anthrazithochöfen beläuft sich auf 20 gegen nur fünf Öfen, die im Laufe des Monats neu angeblasen wurden. Die Gesamterzeugung der amerikanischen Hochöfen stellte sich nach einer im „Iron Age“ vom 13. August d. J. mitgeteilten Aufstellung in den Monaten März, April, Mai, Juni und Juli bezw. auf 1 652 227, 1 672 379, 1 784 061, 1 744 376 und 1 620 339 t (zu 1000 kg). Hiernach hat sich die Erzeugung des Monats Juli gegen die des vorhergehenden Monats um 124 037 t ver-

mindert, während die Produktionsverminderung gegenüber dem Monat Mai sich auf 163722 t beläuft. Die Wochenleistung betrug:

	Grosstons	metr. Tonnen	Davon erzeugt m. Koks Grosstons	Davon erzeugt m. Koks metr. Tonnen
am 1. Juni 1903	398139	404509	388178	394389
am 1. Juli 1903	395042	401363	384825	390982
am 1. Aug. 1903	361903	367693	352554	358195

Die Vorräte an den Werken betrugen:

	am 1. Juni	am 1. Juli	am 1. August
Großtons	203403	257010	342463
Metr. Tonnen . .	206657	261222	347942

Mit der Roheisenerzeugung hat auch die Stahlerzeugung nachgelassen, welche sich nach den Berichten sämtlicher Stahlwerke der United States Steel Corporation und der bedeutendsten andern Werke in den Monaten April, Mai, Juni und Juli auf bezw. 982320 t, 1053922 t, 1038188 t, 1003661 t stellte.

Kanadas Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1903.

Die von der American Iron and Steel Association aufgestellte, soeben veröffentlichte Statistik der kanadischen Roheisenerzeugung für die erste Hälfte 1903 weist gegenüber dem Vorjahre einen erheblichen Rückgang auf. Es wurden erzeugt im

	1. Halbjahr 1902 t	2. Halbjahr 1902 t	1. Halbjahr 1903 t
Koksroheisen . . .	150258	157297	125476
Holzkohlenroheisen .	10071	7044	9581
Zusammen:	160329	164341	135057

Die Abnahme gegenüber dem ersten Halbjahr 1902 beträgt somit 15 %, gegenüber dem zweiten Halbjahr 1902 über 17 %.

Am 30. Juni 1903 waren in Kanada 14 Hochöfen vorhanden, davon 9 im Betrieb.

Zollfreie Seeschiffbaumaterialien.

Das zweite Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reichs veröffentlicht die Nachweise über die nach dem Zolltarifgesetz von 1879 zollfrei eingegangenen Materialien, welche zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von Seeschiffen verwendet werden. Wir entnehmen daraus die nachstehende Übersicht. Es wurden zollfrei eingeführt:

	Insgesamt				darunter aus Großbritannien			
	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t
Brucheisen und Eisenabfälle	112	54	54	83	112	—	—	—
Roheisen	3804	5263	5493	5376	3583	5045	5229	5304
Eck- und Winkeleisen	7939	7698	6158	1638	7939	7538	6158	1638
Eisenbahnlaschen, Schwellen	32	—	—	—	32	—	—	—
Schmiedbares Eisen in Stäben	1810	2997	2722	785	1785	2966	2660	748
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	20958	19789	17867	4376	20719	19652	17839	4149
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	—	1	14	2	—	—	13	—
Eisendraht, verkupfert, verzinnt usw.	1	—	1	—	—	—	1	—
Ganz grobe Eisengußwaren, außer Geschossen	207	428	233	108	162	387	154	60
Ambosse, Brecheisen, Hackennägel	5	6	10	8	5	6	9	8
Anker, Ketten	1377	1767	1787	1611	1325	1762	1751	1608
Drahtseile	7	12	6	8	7	11	6	8
Eisen, zu groben Maschinenteilen usw. roh vorgeschmiedet; Schiffssteven	459	579	447	199	327	395	272	39
Kanonenrohre	7	178	24	120	7	171	—	—
Röhren, gewalzte und gezogene aus schmiedbarem Eisen, roh	40	252	74	14	32	192	6	13
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt usw.	889	1512	1576	255	881	1433	1518	209
Schrauben, Schraubbolzen	7	10	21	4	7	10	19	4
Grobe Eisenwaren, abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	219	136	78	103	47	73	50	49
Feine Eisengußwaren	18	171	19	27	17	164	15	26
Feine Waren aus schmiedbarem Eisen	11	48	21	55	11	40	4	9
Elektrische Maschinen		12	5	54		1	3	51
Werkzeugmaschinen		—	—	2		—	—	—
Pumpen	1902	351	166	288	1354	256	110	168
Ventilatoren		—	27	4		—	27	4
Hebemaschinen		392	550	415		387	550	411
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		164	178	108		142	117	100

Die Bezüge der in den deutschen Freihafengebieten belegenen Werften sind in obiger Zusammenstellung nicht mit enthalten.

Bei der zollfreien Einfuhr von Eisen nimmt jetzt Roheisen die erste Stelle ein, während rohe Schiffsplatten und -Bleche, die seither Haupteinfuhrgegenstand waren, seit Jahren regelmäßig, zumeist aber 1902 nachließen. Im Jahre 1898 noch betrug die zollfreie Einfuhr von Platten und Blechen 28247 t, sie ist inzwischen fast auf 1/7 zurückgegangen. Rückgang der Einfuhrmenge zeigt sich auch bei Eck- und Winkeleisen, Stabeisen, Ankern, Ketten, groben Eisenwaren usw., während Roheisen in größeren Mengen eingeführt wurde.

An der Einfuhr von Eisen, zu groben Maschinenteilen roh vorgearbeitet (Schiffssteven) war Österreich-Ungarn in den letzten Jahren in steigendem Maße beteiligt, es kamen von dort: 1899 133 t = 25 %; 1900 174 t = 30 %; 1901 175 t = 40 % und 1902 160 t = 80 %.

Der Rückgang der Schiffbaueisen-Einfuhr ist nicht durch einen geringeren Bedarf der deutschen Werften, sondern erfreulicherweise durch die vermehrte Deckung desselben mit deutschem Schiffbaueisen bedingt.

Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen.

Zu den Werken der Firma Fried. Krupp gehören z. Z.: Die Gufsstahlfabrik in Essen mit einem Schiefsplatz in Meppen; das Kruppsche Stahlwerk vormals F. Asthöwer & Co. in Annen i. W.; das Grusonwerk in Buckau bei Magdeburg; die Germaniawerft in Kiel; 4 Hochofenanlagen bei Duisburg, Neuwied, Engers und Rheinhausen (die Hochofenanlage in Rheinhausen umfafst 3 Hochöfen, deren Produktion je nach Art des produzierten Eisens in 24 Stunden f. d. Ofen 180 bis 230 t beträgt); eine Hütte bei Sayn mit Maschinenfabrik und Eisengiefserei; 3 Kohlenzechen, nämlich: Zeche Hannover, Zeche Hannibal und Zeche Sälzer & Neuack; eine grofse Anzahl von Eisensteingruben in Deutschland, darunter 10 Tiefbauanlagen mit vollständiger maschineller Einrichtung; aufserdem ist die Firma Fried. Krupp an Eisensteingruben bei Bilbao in Nord-Spanien beteiligt; eine Reederei in Rotterdam mit Seedampfern.

Die hauptsächlichsten Erzeugnisse der Gufsstahlfabrik in Essen sind Geschütze (bis 1. Januar 1902 39 876 Stück geliefert), Geschosse, Zünder und Zündungen, Gewehrläufe, Panzer in Form von gewalzten Blechen und Platten für alle geschützten Teile der Kriegsschiffe sowie für Fortifikationszwecke, Eisenbahnmaterial, Schiffbaumaterial, Maschinenteile jeder Art, Stahl- und Eisenbleche, Walzen, Werkzeugstahl, Hartstahl, Spezialstahle, Stahlknüppel und anderes.

Auf der Gufsstahlfabrik waren im Jahre 1901 in den etwa 60 Betrieben in Tätigkeit: etwa 5300 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 22 Walzenstrafsen, 141 Dampfhämmer von 100 bis 50 000 kg Fallgewicht mit zusammen 242 775 kg Fallgewicht, 63 hydraulische Pressen, darunter 2 Biegepressen zu 7000 t, 1 Schmiedepresse zu 5000 t und eine zu 2000 t Druckkraft, 323 stehende Dampfkessel, 513 Dampfmaschinen von 2 bis 3500 P. S. mit zusammen 43 848 P. S., 369 Elektromotoren, 591 Krane von 400 bis 150 000 kg Tragfähigkeit mit zusammen 6 327 900 kg Tragfähigkeit.

Auf den Hüttenwerken wurden im Jahre 1902 im Durchschnitt täglich zusammen etwa 1782 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet. Die Kohlenförderung aus den eigenen Zechen betrug im Jahre 1902 insgesamt 1 643 576 t.

Der Gesamtverbrauch der Kruppschen Werke, soweit sie von der Gufsstahlfabrik versorgt wurden, betrug: 1902 an Kohlen 843 494 t (davon verbrauchte die Gufsstahlfabrik allein 659 121 t), an Koks 369 201 t, an Briketts 6 630 t.

Dies ergibt — Koks und Briketts in Kohle umgerechnet — einen Gesamtverbrauch der Kruppschen Werke, soweit sie von Essen versorgt werden, von 1 367 005 t.

Die Wasserversorgung der Gufsstahlfabrik mit den dazu gehörigen Kolonien und der Besitzung Hügel erfolgt durch 3 getrennte Anlagen, und zwar durch ein Pumpwerk an der Ruhr, eine Zentralwasserstation und einen Wasserschacht in der Gufsstahlfabrik. Die Förderung dieser drei Anlagen betrug im Jahre 1902 12 861 243 cbm; aufserdem wurden der Wasserleitung der Stadt Essen zu Genufs- und Betriebszwecken entnommen 2 071 384 cbm, mithin Verbrauch im Jahre 1902: 14 932 627 cbm.

Der jährliche Gesamtverbrauch erreicht annähernd den Wasserverbrauch der Stadt Köln.

Ein neugebautes Wasserwerk ist im Anfang dieses Jahres in Betrieb genommen, worin zunächst 10 800 cbm pro Tag gefördert werden. Länge der Leitungen zur Verteilung des Wassers 203,6 km Erdleitungen, 131,7 km Leitungen innerhalb der Gebäude mit 1739 Wasserschiebern innerhalb der Leitung, 495 Hydranten und 596 Feuerhähnen.

Das Gaswerk der Gufsstahlfabrik lieferte im Jahre 1902 18 643 500 cbm Leuchtgas (Verbrauch der Stadt Düsseldorf in der gleichen Periode 18 358 200 cbm, der Stadt Breslau 22 045 500 cbm) für 2535 Strafsenflammen, 40 553 Flammen in Werkstätten, Bureaus, Wohnungen von Werksangehörigen, technische Zwecke usw. Gesamtlänge der Erdleitung etwa 109 km, der inneren Leitungen etwa 259 km. Das Gaswerk der Gufsstahlfabrik nimmt seiner Produktion nach die 9. Stelle unter den Gasanstalten des Deutschen Reiches ein.

Das Elektrizitätswerk der Gufsstahlfabrik in Essen verfügt über 8 Maschinenhäuser mit 7 Verteilungsstationen, 39 km unterirdisch gelegte Kabel und 42 km oberirdisch gelegte Lichtkabel und speist 1325 Bogenlampen, 10 580 Glühlampen und 434 Elektromotoren. Das Elektrizitätswerk leistete im Jahre 1902 7 004 939 KW.-Stunden, (Frankfurt am Main im Jahre 1901 13 600 909 KW.-Stunden, Düsseldorf im Jahre 1901 3 792 052 KW.-Stunden).

Zur Vermittlung des Verkehrs auf der Gufsstahlfabrik in Essen dienen u. a. ein normalspuriges Eisenbahnnetz mit direktem Geleisanschlufs an die Stationen der Staatsbahn Essen Hauptbahnhof, Essen Nord und Bergeborbeck (der Verkehr mit diesen drei Stationen geschieht z. Z. durch täglich etwa 50 Züge) mit etwa 65 km Geleise, 16 Tender-Lokomotiven und 714 Wagen; ferner ein schmalspuriges Eisenbahnnetz mit etwa 48 km Geleise, 27 Lokomotiven und 1209 Wagen.

Das Telegraphennetz der Gufsstahlfabrik in Essen enthält 31 Stationen mit 58 Morse-Apparaten und 81 km Leitung und ist in Verbindung mit dem Kaiserlichen Telegraphenamt in Essen. Der telegraphische Verkehr zwischen diesem und der Fabrik belief sich im Jahre 1902 auf 22 585 abgegebene und angekommene Depeschen.

Das Fernsprechnetz enthält 399 Stationen mit 407 Fernsprechern und 375 km Leitung. Täglich finden im Durchschnitt 2400 bis 2500 Telephongespräche statt.

In der Probieranstalt der Gufsstahlfabrik in Essen sowie in den Versuchsanstalten des Blechwalzwerks, Schienenwalzwerks und der Lafettenwerkstätten wurden im Jahre 1902 im ganzen 153 812 Proben ausgeführt.

Die Berufs-Feuerwehr der Gufsstahlfabrik, welche 3 Wachen — die Hauptfeuerwache und 2 Nebenwachen — besetzt, besteht zurzeit aus etwa 100 Personen. Im Fabrikbezirk befinden sich 56, in den Kolonien 22 Leiterstationen. Im Werke stehen 361, in den Kolonien 128 Hydranten; überdies sind 53 Notbrunnen vorhanden. Zur Alarmierung der Feuerwehr dienen 82 auf Ruhestrom geschaltete Feuermelder; aufserdem kann die Feuerwehr zur Tag- und Nachtzeit von jedem der 392 im Werk vorhandenen Telephonanschlüsse angerufen werden.

Auf dem Schiefsplatz bei Meppen, der eine Ausdehnung von 25 km Länge und 4 km Breite hat, wurden im Jahre 1902 1002 Versuche ballistischer Art durchgeführt. Hierzu wurden aus 295 verschiedenen Geschützen rund 12 200 Schufs abgegeben und 36 000 kg rauchschwaches Pulver sowie 261 000 kg Geschofsmaterial verbraucht. Das beschossene Panzerplattenmaterial repräsentierte ein Gesamtgewicht von 561 000 kg. Auf dem Schiefsstand in der Gufsstahlfabrik selbst wurden im Jahre 1902 rund 13 000 Schufs teils zu Versuchszwecken, teils zum Anschiefsen abnahmebereiter Geschütze abgegeben und dazu rund 20 000 kg rauchschwaches Pulver und 160 000 kg Geschofsmaterial verbraucht. Auf beiden Schiefsplätzen zusammen wurden also im Jahre 1902 rund 25 200 Schufs abgegeben und dazu rund 56 000 kg rauchschwaches Pulver und 421 000 kg Geschofsmaterial verbraucht.

Die Arbeiter-Kolonien der Gufsstahlfabrik in Essen sind die Kolonien Baumhof, Nordhof, Westend, Cronenberg, Friedrichshof, Schederhof, Alfredshof, Altenhof (für invalide und pensionierte Arbeiter). Die Gesamtzahl der Familienwohnungen der Firma Fried. Krupp

betrug am 1. April 1903 5508; nicht inbegriffen hierin ist die Zahl der Familienwohnungen bei dem Grusonwerk und der Germaniawerft.

Zu den weiteren Einrichtungen der Gufsstahlfabrik in Essen gehören u. a.: 1 Krankenhaus, 2 Baracken-Lazarette für Epidemien, 1 Erholungshaus für rekonvaleszente Arbeiter, 1 für medizinische Bäder eingerichtete Badeanstalt, 1 Pfründenhaus, 1 Arbeitermenage für etwa 1000 Personen, 6 Speisesäle (einschliefslich einer Speiseanstalt in der Arbeitermenage), 2 Logierhäuser für je 30 unverheiratete Facharbeiter, 1 Beamtenkasino, 1 Werkmeisterkasino, 1 Haushaltungsschule, 1 Industrieschule für Erwachsene, 3 Industrieschulen für schulpflichtige Kinder, 1 Privatvolksschule für Kinder von Werksangehörigen, 1 Bücherhalle und anderes.



Auf Grund der Reichs-Versicherungsgesetze wurden im Jahre 1901 von der Firma (einschl. Grusonwerk und Germaniawerft) bezahlt für die:

Krankenversicherung	616 020,14 *M*
Unfallversicherung	835 667,71 „
Invalidenversicherung	349 103,73 „
	1 800 791,58 *M*

Aufser den gesetzlichen Kassen bestehen bei der Firma eine Reihe von Hilfskassen sowie ähnliche Unterstützungseinrichtungen. Die statutarischen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen in demselben Jahre:

Zu der Kranken-Unterstützungskasse	50 980,24 *M*
„ den Arbeiter-Pensionskassen . .	846 544,57 „
„ „ Beamten-Pensionskassen . .	155 556,49 „
„ „ Familienarztkassen	14 810,62 „
	1 067 891,92 *M*

Die aus den besonderen Stiftungen und Fonds der Firma sowie die sonstigen von der Firma gewährten Unterstützungen und Zuschüsse betrugen im Jahre 1901 zusammen 197 021,10 *M*. Die gesamte Jahresleistung der Firma an Versicherungs- und Kassenbeiträgen und Unterstützungen betrug somit im Jahre 1901 3 065 704,60 *M*.

Nach der Aufnahme vom 1. April 1903 betrug die Gesamtzahl der auf den Kruppschen Werken beschäftigten Personen, einschliefslich 4046 Beamten: 41 013. Von diesen entfallen auf die Gufsstahlfabrik Essen 22 970, das Grusonwerk in Buckau 2651, die Germaniawerft in Kiel 3062, die Kohlenzechen 6620, die Hüttenwerke, Schiefsplatz Meppen usw. 5710. Nach der letzten der von Zeit zu Zeit auf den Kruppschen Werken veranstalteten Aufnahmen betrug die Gesamtzahl der Kruppschen Werksangehörigen (einschliefslich Frauen und Kinder) in der Woche vom 14. bis 19. Mai 1900 147 645.

Ein alter Gichtaufzug mit geneigter Förderbahn.

Im „Iron Age" findet sich unter dem 16. Juli 1903 die nebenstehend wiedergegebene Abbildung eines alten englischen geneigten Gichtaufzuges, welcher bereits im Jahre 1800 gebaut wurde. Nach Ansicht von W. Richards bildet diese Konstruktion das Urbild des bekannten amerikanischen Gichtaufzuges mit geneigter Förderbahn. Das Material wurde, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, in kleinen vierrädrigen Karren zugeführt, welche auf einem, auf Schienen laufenden Gestell bis an den Ofen gebracht wurden. Die Erzwagen fuhren direkt in die Förderschale des Aufzuges und wurden in dieser Lage durch eine vorgelegte Eisenstange festgehalten. Nach Beförderung der Schale auf die Gicht des Ofens wurden Wagen und Schale automatisch umgekippt, darauf in ihre frühere Lage zurückgebracht und wieder herabgelassen, worauf ein beladener Wagen an die Stelle des leeren trat.

Eisentarife der Preußischen Staatsbahnen.

Nach einer Entscheidung des Ministers der öffentlichen Arbeiten sind die Anwendungsbedingungen der Eisen-Ausnahmetarife 9 und E. (Ortsverkehr) auch dann als erfüllt anzusehen, wenn die Sendungen an der Empfangsstation nach einem Lagerplatze oder einem Anschlußwerke abgefahren und dort aus den Eisenbahnwagen entladen werden.

Robert de Wendel †.

Beim Redaktionsschluß geht uns die erschütternde Nachricht zu, daß Hr. Robert de Wendel am 26. August, auf einer Fahrt nach Hayingen begriffen, infolge eines Herzschlages aus dem Wagen stürzte und sofort eine Leiche war.

Bücherschau.

Lehre von den Erzlagerstätten. Von Dr. Richard Beck, Professor der Geologie und Lagerstättenlehre an der Kgl. Bergakademie zu Freiberg. Zweite, neu durchgearbeitete Auflage. Mit 257 Figuren und einer Gangkarte. Verlag von Gebrüder Bornträger. Berlin SW. 11, Dessauerstraße 29.

Der Umstand, daß schon nach 3 Jahren eine zweite Auflage der Beckschen Lagerstättenlehre möglich und notwendig war, beweist am besten, daß der Verfasser, welcher nach einer zwölfjährigen praktischen Tätigkeit an der Kgl. Sächsischen Geologischen Landesanstalt als Nachfolger A. W. Stelzners an die Bergakademie zu Freiberg berufen wurde, eine tatsächlich vorhanden gewesene Lücke in trefflichster Weise ausgefüllt hat. Nach einer 12 Seiten umfassenden Einleitung, die u. a. die wichtigste zusammenfassende Literatur und eine tabellarische Übersicht der wichtigsten Erze enthält, wendet sich der Verfasser den Erzlagerstätten zu, welche er in 4 größeren, insgesamt 677 Seiten umfassenden Abschnitten in folgender Reihenfolge behandelt: Magmatische Ausscheidungen, Erze als Sedimentgesteine, Epigenetische Lagerstätten, Sekundäre Lagerstätten. Die uns in erster Linie interessierenden Eisen- und Manganerzlagerstätten sind eingehend besprochen. Im 5. Abschnitt gibt der Verfasser einige Winke für die Aufsuchung von Lagerstätten, wobei er mit Recht auf die Wichtigkeit einer guten Probenahme für die wissenschaftlich geologische Beschreibung eines Erzvorkommens hinweist, eine Operation, die auch von sonst geschulten Fachleuten leider nicht immer mit der nötigen Vorsicht vorgenommen wird.

Die Kraftmaschinen. Vorlesungen über die wichtigsten der zur Zeit gebrauchten Kraftmaschinen für Zuhörer aller Fakultäten an der Universität Greifswald, gehalten von Dr. K. Schreber, Privatdozent. Mit 56 Abbildungen im Text und einer Tafel. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis 6 *M*.

Wie in der Vorrede ausgesprochen wird und zum Teil auch aus dem Titel hervorgeht, beabsichtigt der Verfasser in dem vorliegenden Werk, welches den Beginn einer größeren Reihe von Vorträgen aus dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften bilden soll, dem gebildeten Nichtfachmann eine Übersicht über das Gebiet der Kraftmaschinen zu geben, ihm zu zeigen, was bisher die Technik geleistet hat und nach welcher Richtung hin die Entwicklung der Technik steuert. Dem gesteckten Ziel entsprechend werden die verschiedenen Motoren, deren Entwicklung bis in die Gegenwart verfolgt wird, in kurzer, allgemein verständlicher und doch wissenschaftlicher Weise besprochen. Wenn das Buch auch — wie übrigens der Verfasser ausdrücklich hervorhebt — für den Gebrauch auf technischen Hochschulen nicht ausreicht und höchstens als Einführung in das Fachstudium dienen kann, dürfte das Studium desselben für den mit der technischen Praxis sonst nicht in Berührung kommenden Universitätsstudenten doch von wesentlichem Nutzen sein, indem es ihn in großen Zügen mit Errungenschaften der Technik bekannt macht.

Wärmemotoren. Kurzgefaßte Darstellung des gegenwärtigen Standes derselben in thermischer und wirtschaftlicher Beziehung unter spezieller Berücksichtigung des Diesel-Motors. Von Alfred Musil, o. ö. Professor an der K. K. Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Mit 31 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn. Preis geh. 2,20 *M*, geb. 2,50 *M*.

Das vorliegende Werk, welches sich den in demselben Verlage erschienenen Arbeiten des Verfassers über „Motoren für das Kleingewerbe" und „Motoren für Gewerbe und Industrie" ergänzend anschließt, gibt in übersichtlicher, gedrängter Fassung ein Bild des gegenwärtigen Standes der neueren Wärmemotoren, deren thermische Eigenschaften und wirtschaftlicher Nutzen kritisch beleuchtet und verglichen werden. Das Buch trägt den Bedürfnissen der für diese wichtige Maschinengattung interessierten industriellen Kreise in vorzüglicher Weise Rechnung und kann auch zum Gebrauch an technischen Hochschulen sowie andern höheren technischen Lehranstalten empfohlen werden.

Zur Besprechung ist eingegangen:

Fliehkraft und Beharrungsregler. Versuch einer einfachen Darstellung der Regulierungsfrage im Tolleschen Diagramm. Von Dr. ing. Fritz Thümmler. Mit 21 Textfiguren und 6 lithographierten Tafeln. Berlin, Julius Springer.

Marktberichte.

Vom amerikanischen Eisenmarkt.

New York, den 10. Juli 1903.

Seit dem Januar d. J. hat die Einfuhr von Roheisen und Stahl nach den Vereinigten Staaten erheblich nachgelassen, und die Möglichkeit ihres vollständigen Aufhörens wird in den Tageszeitungen mit großer Lebhaftigkeit erörtert. Die Tatsache, daß während der Dauer von mehr als 15 Monaten eine bedeutende Einfuhr stattgefunden hat, und daß die Vereinigten Staaten trotz ihrer führenden Stellung in der Roheisen- und Stahlerzeugung nicht imstande waren, den eigenen Bedarf zu decken, geschweige denn in großem Umfange zu exportieren, ist stets mit einem gewissen Bedauern zugestanden worden. Selbst Fachzeitungen sprachen in dieser Periode von „unnormalen Zuständen", dagegen von einer Rückkehr zu „ver-

nünftigen und normalen Verhältnissen", als die Importe nachließen. In der Tat war der enorme Bedarf des Jahres 1902, mit dem die Produktion nicht Schritt halten konnte, unvorhergesehen und überraschend; unnormal aber war derselbe nicht, da er nicht auf Spekulation zurückzuführen war, sondern einen wirklichen Verbrauch hinter sich hatte. Der Konsum ist in den letzten Monaten nicht geringer geworden, wohl aber ist die Produktion erheblich gestiegen. Wenn nunmehr die Importe nachlassen, so ist das nicht dahin zu deuten, daß die lange befürchtete Krise eingetreten ist. Daß bei der steigenden Erzeugung hier im Lande die Einfuhr in dem Maße, wie sie in dem Zeitraum vom Januar 1902 bis zum Januar 1903 erfolgte, nicht andauern konnte, war von vornherein ersichtlich. Von einem vollständigen Aufhören derselben ist indes auch jetzt noch nicht die Rede; vielmehr bleibt, abgesehen von den Spezialroheisensorten, wie in früheren Berichten bemerkt, immer noch die Möglichkeit der Einfuhr von Stahlhalbfabrikaten für die auf den Markt angewiesenen Werke, welche Fertigfabrikate herstellen, bestehen. Eine besondere Art der Einfuhren werden in Zukunft die unter Anspruch der Zollrückvergütung importierten, zur Weiterverarbeitung als Ausfuhrware bestimmten Güter, wie Roheisen und Stahlhalbfabrikat, bilden. Beispielsweise schweben dem Vernehmen nach zur Zeit mit Rücksicht auf die Zollrückvergütungsfrage Verhandlungen über den Import von 27 000 tons Gießereiroheisen für die großen Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen.

Wie vollständig sich das Bild der Einfuhr von Roheisen und Stahl seit etwa einem Jahre geändert hat, geht daraus hervor, daß während der 11 Monate vom 1. Juli bis zum 31. Mai (der fehlende zwölfte Monat ändert das Gesamtbild so wenig, daß er füglich unberücksichtigt bleiben kann) in 1899/1900 56 398 tons, in 1900/1901 33 212 tons, in 1901/1902 bereits 126 503 tons und in 1902/1903 882 353 tons, davon im Januar 1903 110 679 tons, im April 1903 99 944 tons Roheisen nach den Vereinigten Staaten eingeführt wurden. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem für Martinstahlfabrikation benötigten **Schrott**, indem hier die Einfuhren sich in den Jahren 1899/1900, 1900/1901 und 1901/1902 bezw. auf 27 473, 18 450 und 36 428 tons stellten, in 1902/1903 aber auf 118 267 tons hoben. Geringer sind die Schwankungen in der Einfuhr von **Stabeisen**; dieselbe betrug in den in Frage stehenden vier Jahren bezw. 19 045, 16 003, 21 306 und 38 982 tons. Die Einfuhren von **Bandeisen** und **Blechen** blieben unbedeutend und erfuhren nur dadurch eine Steigerung, daß der durch den Streik der Walzwerksarbeiter in 1901 verursachte Ausfall in der Produktion von außen her gedeckt werden mußte. An Bandeisen wurden in den vier Jahren bezw. 694, 204, 3692 und 1407 tons, an Blechen 10 184, 1694, 7358 und 7011 tons eingeführt.

Die Folgen des Streiks der Walzwerksarbeiter, der die Arbeiter in den Verzinnereien in Mitleidenschaft zog, sind in der großen Einfuhr des Jahres 1901/1902 zu erkennen. Die Einfuhr von **Weißblech** belief sich bezw. auf 62 429, 49,865, 84 530 und 45 198 tons. Bei dem hohen Eingangszoll von 1½ Cent für das Pfund ist auf eine Einfuhr im früheren Umfange nicht zu rechnen. Die unabhängigen, d. h. außerhalb der zum Stahltrust gehörenden American Tin Plate Company stehenden Werke sind, sofern sie selbst walzen, auf den Bezug von Platinen vom Ausland angewiesen, da auch der Bezug von Schwarzblechen durch den hohen amerikanischen Eingangszoll und die Auslegung der Verzollungsbestimmungen bezüglich des „finish" sehr erschwert wird. Der Zoll beträgt nämlich je nach der Feinheit der Bleche von 7/10 bis 1 2/10 Cent f. d. Pfund. Bei einem Werte der Ware von mehr als 3 Cents für das Pfund kommt ein Zuschlagszoll von 2/10 Cent für das Pfund hinzu. Bei kalt gewalzten Feinblechen kommt der gleiche Zuschlag in Anwendung. Ist nun die Oberfläche des Schwarzbleches besonders glatt und glänzend, so wird gern die Position in Anwendung gebracht, nach welcher Feinblech, „polished, planished or glanced", mit einem Zoll von 2 Cents für das Pfund bedacht ist, auch wenn ein besonderes Glätt- oder Polierverfahren bei der Bearbeitung nicht stattgefunden hat.

Eisen- und Stahlschienen haben Schwankungen bei der Einfuhr gezeigt, wie sie sich wohl kaum je wiederholen dürften. In den 11 Monaten 1899/1900 wurden 2284 tons, in 1900/1901 nur 981 tons, in 1901/1902 bereits wieder 9086 tons und in 1902/1903 nicht weniger als 111 968 tons, mithin das 120 fache der Einfuhr von 1900/1901 importiert. Die gesteigerte Leistungsfähigkeit der Schienenwalzwerke in den Vereinigten Staaten wird in der Einfuhr allerdings eine Änderung mit sich führen. In welchem Maße hier die Leistungen forciert werden, geht daraus hervor, daß die Schienenstrecken der Illinois Steel Works in South Chicago am 25. Juni d. J. in 24 Stunden 1894 tons Schienen walzten. Wieviel „seconds" dabei herauskamen, wird nicht berichtet; doch soll der Prozentsatz derselben wie derjenige von Ausschuß bei dieser Art des „record breaking" recht erheblich sein. In den Vereinigten Staaten erhebt man in der Abnahme von Schienen keineswegs die Ansprüche, wie sie bei den Staatsbahnen in Deutschland üblich sind.

Ähnlich wie bei den Schienen lagen die Verhältnisse bezüglich der Einfuhr von **Stahlhalbfabrikat**, wie Ingots, Blöcken und Brammen, Billets und Knüppeln. Dieselbe betrug in 1899/1900 14 017 tons, fiel in 1900/1901 auf 8262 tons, stieg in 1901/1902 auf 55 835 tons und erreichte in 1902/1903 die Höhe von 348 973 tons. Damit dürfte allerdings wohl auch der Höhepunkt erreicht sein. Wie der Markt für Stahlhalbfabrikate liegt, und welcher Art die Aussichten in demselben für die Zukunft sind, ist in früheren Berichten eingehend erörtert worden. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß die Verhältnisse für die weitere Einfuhr nicht mehr so günstig liegen wie früher, besonders da die Preise in Deutschland steigen, daß aber der Bedarf für Halbfabrikate in besonderen Qualitäten, wie basischem Martinstahl, noch lange andauern, und daß die Politik der hiesigen Stahlwerke, den Preis für das Halbfabrikat hochzuhalten, die kleineren Werke auf den Bezug von importiertem Material anweisen wird.

Zu den Halbfabrikaten ist auch der **Walzdraht** zu rechnen, der in wachsenden Mengen eingeführt wurde. Die Einfuhr betrug bezw. 19 411, 16 937, 15 089 und 21 026 tons. Die Einfuhr von **gezogenem Draht** ist gering; sie hat beständig nachgelassen und in den letzten drei Jahren nicht die Höhe von 4000 tons im Jahre erreicht.

Was die **Ausfuhr** betrifft, so lagen die Verhältnisse hier etwa gerade umgekehrt wie bei der Einfuhr. Der inländische Bedarf war so groß, daß die hiesige Produktion denselben nur teilweise decken und sich mit dem Export nur wenig befassen konnte. Der letztere hat indes keineswegs völlig aufgehört, wenn er auch in manchen Produkten sehr gering geworden ist und ein größerer Absatz in der Hauptsache nur nach den nächstliegenden Gebieten, wie Kanada, Mexiko, Westindien, wie auch nach den Philippinen, zu verzeichnen war. Die Ausfuhr von **Roheisen** ging von 252 637 tons in 1900/1901 bis auf 16 545 tons in 1902/1903 zurück. Wie die Produktionsverhältnisse liegen, ist eine Vermehrung der Ausfuhr von Eisen zur Stahlfabrikation nicht zu erwarten. Es handelt sich vielmehr fast ausschließlich um Roheisen für Gießereizwecke. Dieses kann nur bei außergewöhnlich billigen Preisen und günstigen Frachtsätzen im Ausland Absatz finden. Der Hauptexportmarkt, Alabama, ist jedoch in neuester Zeit infolge der erheblich ge-

stiegenen Produktionskosten (die Kohlengrubenarbeiter befinden sich auch augenblicklich wieder zwecks Erzielung höherer Löhne im Ausstand) und der höheren Frachten für Schwergut von südlichen Häfen aus erheblich ungünstiger gestellt als früher. Die Ausfuhr von Schrott ist, dem gesteigerten Verbrauch entsprechend, gleichfalls bedeutend zurückgegangen und betrug in 1902/1903 nur noch 5443 tons gegen 41 884 tons in 1899/1900. Im Export der Handelsartikel Stabeisen und Stahl in Stangen und Stäben ergaben sich verhältnismäßig nur geringe Veränderungen. Die Ausfuhrziffern betrugen bei Stabeisen im Jahre 1900/1901 23 031 tons, in 1901/1902 14 757 tons, in 1902/1903 15 537 tons, bei Stahl in Stangen bezw. 76 951, 15 283 und 12 331 tons. Halbfabrikate, Ingots, Billets usw. wurden 1900/1901 in Menge von 120 930 tons, in 1901/1902 von 2801 tons und in 1902/1903 von 2097 tons an das Ausland abgegeben. Der Export von Stahlschienen betrug in 1900/1901 342 173 tons, in 1901/1902 noch 159 309 tons, sank aber in 1902/1903 auf 22 054 tons. In der Ausfuhr von Blechen aus Stahl ist im letzten Jahre wieder eine Zunahme eingetreten. Dieselbe belief sich nämlich in 1900/1901 auf 47 666 tons, in 1901/1902 auf 11 071 tons und in 1902/1903 auf 13 028 tons. Der Absatz von Blechen aus Eisen im Auslande ist seit 1902 auf die Hälfte der früheren Menge herabgegangen und betrug in 1901/1902 und 1902/1903 nur noch 8983 bezw. 2673 tons. Der Hauptabnehmer hiesiger Bleche ist Kanada. Merklich abgenommen hat die Ausfuhr von Konstruktionsstahl, Trägern, Winkeln usw., die von 60 221 tons in 1900/1901 auf 29 859 tons in 1902/1903 wich.

Die Artikel, in welchen sich die Vereinigten Staaten dauernd ihre Absatzgebiete im Ausland erhalten haben, sind gewalzter und gezogener Draht und Nägel. Die Ausfuhr betrug:

	1900/1901 tons	1901/1902 tons	1902/1903 tons
Walzdraht	9 242	10 766	28 686
Draht	68 332	90 704	91 015
Drahtnägel	18 425	17 985	26 028
Geschnittene Nägel	11 028	6 389	6 369

Für die nächste Zukunft können für eine vermehrte Ausfuhr hauptsächlich nur Draht und Nägel sowie Handelseisen und -Stahl in Betracht kommen, während das von Schienen und Halbfabrikat kaum gelten kann.

Von neuerlichen Veränderungen in der Lage der hiesigen Eisenindustrie ist der Rücktritt des Präsidenten der United States Steel Corporation, Charles M. Schwab, von seinem bisherigen Posten als solcher als bedeutungsvoll zu erwähnen. Offiziell hat Schwab nur zeitweise mit Rücksicht auf seine angegriffene Gesundheit die Leitung der Corporation aus den Händen gegeben. Wenn man indes den Äußerungen der Finanzleute in Wall Street und der Tagespresse Glauben schenken kann, so ist sein Ausscheiden aus der Stellung in der Tat definitiv und dadurch veranlaßt worden, daß seine Privatunternehmungen, besonders die Gründung der United States Shipbuilding Company, das Vertrauen der Börse und des Publikums stark erschüttert haben. Sein Nachfolger ist William Ellis Corey, derzeitiger Präsident der Carnegie Steel Company, ein noch junger Mann, der mit 16 Jahren in das Hüttenlaboratorium der Edgar Thompson Steel Works eintrat und im Betrieb zu seiner jetzigen Stellung emporstieg. Corey ist bisher nach außen hin wenig hervorgetreten.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Industrielle Rundschau.

Westfälisches Kokssyndikat.

In der am 13. August in Bochum abgehaltenen Versammlung der Kokereibesitzer wurde der geschäftliche Bericht vom Vorstande vorgetragen, aus dem wir nachstehendes entnehmen: Ein Vergleich der Absatzmengen des I. Semesters 1903 mit denjenigen des I. Semesters 1902 gibt folgendes Bild:

	Gesamtabsatz t	Hochofenkoks t	Gießereikoks t	Seeexport t	Brechkoks t	Siebkoks t
I. Sem. 1903	4 158 839	3 128 098	467 535	226 645	188 038	148 523
I. Sem. 1902	3 063 057	2 264 728	395 745	156 406	154 038	92 139
mehr	1 095 782	863 370	71 790	70 239	34 000	56 384
in %	35	38	18	45	22	61

Von dem Hochofenkoks gingen nach dem

	Minette-Revier t	Inland t
I. Semester 1903 . . .	1 748 292	1 184 802
I. Semester 1902 . . .	1 325 087	786 068
mehr . . .	423 205	398 734
in % . . .	32	50

Die Roheisenerzeugung im Deutschen Reich einschließlich Luxemburg hat im I. Semester 1903 4 882 271 t gegen 4 013 776 t im Vorjahr, also mehr 868 100 t = 21,7 % betragen.

Im Juli 1903 betrug der Koksversand insgesamt 729 426 t (gegen 720 011 t im Vormonat und 555 605 t im Juli v. J.). Es entfielen hiervon 705 947 t (697 033 t bezw. 527 642 t) auf die Zechen und 22 215 t (21 852 t bezw. 26 697 t) auf die Privatkokereien, 1264 t (1126 t bezw. 1266 t) wurden im Landdebit abgesetzt. Der Absatz stellte sich also gegen den Vormonat um 9415 t oder 1,3 % und gegen den Vergleichsmonat im Vorjahr sogar um 173 821 t oder 31,3 % höher.

Dem Antrage des Vorstandes entsprechend wurde für den Monat August eine Produktionseinschränkung von 10 % und für den Monat September eine Einschränkung von 15 % beschlossen. Die Umlage von $5^1/_2$ % für das zweite Quartal 1903 wurde nachträglich genehmigt und für das zweite Halbjahr 1903 auf 6 % festgesetzt.

A.-G. Bergwerksverein Friedrich Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Die am 30. Juni d. J. gezogene Bilanz ergab nach Deckung aller Geschäfts- und Handlungsunkosten, einschließlich der Rückstellung von 75 000 ℳ und des Gewinnrestes von 1452,44 ℳ aus dem Vorjahre, einen Überschuß von 810 519,65 ℳ. Hiervon sind die Anleihezinsen in Höhe von 56 240 ℳ und als Abschreibungen 453 175,57 ℳ in Abzug gebracht worden, so daß ein Reingewinn von 301 104,08 ℳ verblieb, aus dem nach Überweisung von 16 000 ℳ an den Reservefonds und nach Bestreitung der statutarischen und vertraglichen Gewinnanteile sowie einiger anderer Ausgaben eine Dividende von 5 % mit 200 000 ℳ zur Verteilung gelangt. Dieses immerhin befriedigende Ergebnis ist außer den verbesserten Betriebseinrich-

tungen dem Umstande zu verdanken, daß die Gesellschaft nicht in der Notlage war, alte zu hohen Preisen getätigte Rohstoffabschlüsse abwickeln zu müssen. Hochöfen und Gießereien konnten infolge der Ausfuhr von Roheisen und Röhren ihre Erzeugung bei verminderten Selbstkosten gegen das Vorjahr noch etwas erhöhen und die Vorräte verringern. Die Maschinenbauanstalt war bis vor einigen Monaten noch zufriedenstellend beschäftigt. Der Rechnungswert aller abgesetzten Erzeugnisse beläuft sich auf 9 798 153,53 *M* gegen 8 195 172,39 *M* im Vorjahre, mithin auf 1 602 981,14 *M* mehr. Für die Kosten der Beteiligung an der Düsseldorfer Ausstellung wurden zu Lasten des Gewinn- und Verlust-Kontos 25 000 *M* zurückgestellt. Von den vorhandenen drei Hochöfen waren während des abgelaufenen Geschäftsjahres zwei in ungestörtem Betrieb auf Gießerei- und Hämatitroheisen, welches zum Teil verkauft, zum Teil in den eigenen Gießereien verbraucht wurde. Der Verbrauch an Rohstoffen betrug 7138 t eigene und 129 645 t fremde Erze, 29 930 t Kalksteine und 76 905 t Koks, wovon 61 052 t eigene Erzeugung.

Brown, Boveri & Co., Aktiengesellschaft in Mannheim.

Die Gesellschaft erzielte in dem am 31. März 1903 abgelaufenen Geschäftsjahr einen Reingewinn von 120 799 *M*, der sich durch den vorhandenen Vortrag noch um 21 465 *M* erhöht. Hiervon werden 120 000 *M* als 4 % Dividende auf das mit 3 Millionen Mark zur Hälfte eingezahlte Aktienkapital ausgeschüttet und die restlichen 14 764 *M* auf neue Rechnung vorgetragen. Wie der Geschäftsbericht hierzu ausführt, verdanke man das trotz Verminderung der Arbeiterzahl und vorübergehender Verkürzung der Arbeitszeit dem vorjährigen fast gleiche Ergebnis der äußersten Sparsamkeit und der Möglichkeit, das Erträgnis der reinen Herstellung durch den Verdienst an einigen größern in Generalunternehmung ausgeführten Gesamtanlagen zu ergänzen. Ein großer Teil der Tätigkeit war auf die Einführung der von dem Stammhaus in Baden hergestellten Dampfturbinen System Brown, Boveri-Parsons gerichtet, wobei bereits wesentliche Fortschritte erzielt sind. Dampfturbinen sind bereits aufgestellt oder werden demnächst aufgestellt bei den städtischen Zentralen in Elberfeld, Frankfurt a. M., Heidelberg, Mannheim und Bremen, ferner bei Henckel-Donnersmarck, Hösch-Dortmund, Hüttenverein Rote Erde, Gewerkschaft Dahlbusch und Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk Essen. Die in Berlin errichtete „Turbinia, Deutsche Parsons-Marine-Aktien-Gesellschaft", die Dampfturbinen für den Schiffsbetrieb einführen will, erhielt zwei Aufträge von 6000 und 10 000 P. S., wodurch eine nicht unbeträchtliche Erweiterung der Mannheimer Werkstätten nötig wurde, in denen die Herstellung von Dampfturbinen für Deutschland demnächst aufgenommen werden soll. Bezüglich der Aussichten heißt es im Bericht, daß die ungünstigen Verhältnisse auf dem Gebiete der elektrotechnischen Herstellung fortdauern und daß einzelne Firmen infolgedessen Aufträge selbst zu verlustbringenden Preisen hereinnähmen. Eine anhaltende Besserung sei auch für die nächste Zukunft noch nicht zu erwarten. Immerhin sei gegen Ende des abgelaufenen Jahres eine gewisse Belebung eingetreten, so daß die Beschäftigung zurzeit wieder voll sei.

Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., Kalk.

Nachdem die ersten Monate des vergangenen Geschäftsjahres einen noch durchaus ungünstigen Verlauf genommen hatten, trat eine allmähliche sich stetig verstärkende Besserung ein, so daß schließlich ein für heutige Verhältnisse günstiges Resultat erreicht werden konnte. Die Produktion an Fassoneisen, -Stahl, -Kupfer, -Bronze, -Aluminium und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie an kleineren Konstruktionen betrug 28 255 t. Es waren durchschnittlich 586 Arbeiter beschäftigt. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergab nach Abschreibungen im Betrage von 155 867 *M* einen Reingewinn von 273 805 *M*, der wie folgt verwendet wurde: Zum gesetzlichen Reservefonds 13 690 *M*, 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien, 45 000 *M*, 6 % Dividende auf die Stammaktien = 90 000 *M* statut. und vertragliche Dividende 57 839 *M*, so daß 67 276 *M* auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Zwickauer Maschinenfabrik.

Das mit dem 30. April d. J. abgelaufene 31. Geschäftsjahr ergab ein sehr ungünstiges Resultat. Der Umsatz blieb trotz aller Anstrengungen noch hinter demjenigen des Vorjahres zurück, und auch die erzielten Preise sanken noch bedeutend; dagegen stiegen die Unkosten ganz erheblich infolge der grofsen Schwierigkeiten, die die Erlangung von Aufträgen verursachte, und infolge der vielen Umbauten und Vorrichtungsarbeiten, die notwendig wurden, um den Betrieb für die Zukunft wieder nutzbringend zu gestalten. Der geplante Umbau der Werkstätten ist bis auf den der Giefserei, der in dem neuen Geschäftsjahr nunmehr zur Ausführung gelangen soll, nahezu vollständig durchgeführt. Laut Gewinn- und Verlust-Konto ergibt sich nach Abzug der Generalunkosten ein Betriebsverlust von 59 318,90 *M*, wozu noch für gewöhnliche Abschreibungen 32 300 *M*, für Extra-Abschreibungen 123 963,20 *M* und das Delkredere-Konto 15 000 *M* kommen, so dafs nach Abzug des Reservefonds im Betrage von 86 100 *M* ein Verlust von 144 482,10 *M* verbleibt.

Fentscher Hüttenwerke (Société anon. de Fontoy), Brüssel.

Die Gesellschaft hat einen industriellen Gewinn von 111 464 Fr. erzielt, wozu sich noch verschiedene Einnahmen in der Höhe von 19 459 Fr. gesellen; dagegen betrugen die geldlichen Lasten 420 959 Fr. die Bankvergütungen 4348 Fr. und die Handlungsunkosten 79 155 Fr., so daß ein Reinverlust von 373 648 Fr. entsteht; da hierzu noch 80 000 Fr. Abschreibungen auf die Einrichtungskosten sowie der letztjährige Verlust von 126 290 Fr. kommen, ergibt sich ein Fehlbetrag von 580 115 Fr. Dem Geschäftsbericht zufolge war der erste Hochofen das ganze Jahr über, der zweite seit Ende August 1902 in Tätigkeit; die Erzeugung des ersten ist bis zum 1. April 1905, die des zweiten bis zum 1. April 1904 verkauft. Bis jetzt konnten die Gruben noch nicht die nötigen Erzmengen völlig liefern, so daß man den Rest zu ungünstigen Bedingungen kaufen mußte. In allerkürzester Zeit werden die Bedürfnisse jedoch ausschließlich aus den eigenen Gruben gedeckt werden können.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Waldemar Brandt †.

Nach langem, schwerem Leiden entschlief am 5. August d. J. in Mülheim a. d. Ruhr Waldemar Brandt, Direktor der Aktiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte, ein langjähriges, treues Mitglied unseres Vereins.

Geboren am 16. Juli 1844 zu Eismannsdorf, Provinz Sachsen, kam Brandt im 9. Lebensjahre nach Halle an der Saale, um dort die Franckeschen Stiftungen zu besuchen. Nachdem er an diesem Institut seine Abgangsprüfung mit Erfolg bestanden hatte, trat er am 1. Oktober 1861 in die Maschinenfabrik und Eisengießerei von Dr. Georg Keßler in Schkeuditz bei Leipzig, wo er bis Oktober 1863 in den verschiedensten Werkstätten als Volontär praktisch arbeitete. Oktober 1863 ging Brandt nach Berlin, um an der dortigen Königl. Gewerbe-Akademie seinen Studien obzuliegen. Er verließ die Akademie im Herbst 1866, um zunächst als Einjährig-Freiwilliger beim Garde-Feld-Artillerie-Regiment seiner Militärpflicht Genüge zu leisten.



Nach Ablauf des Militärjahres trat Brandt in die Dienste der Maschinenfabrik von Moewes & Leutert in Giebichenstein bei Halle a. d. Saale, wo er bis zum 1. Mai 1868 verblieb; von hier aus ging Brandt zur weiteren Ausbildung nach Magdeburg, an welchem Orte er in der Maschinenfabrik der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschiffahrts-Gesellschaft ein geeignetes Arbeitsfeld fand. Seine dortige Tätigkeit wurde durch den Ausbruch des Krieges im Jahre 1870 unterbrochen; er leistete mit Freuden dem Rufe des Vaterlandes Folge und machte unter anderem die Schlachten von Beau-Mont, Sedan und vor Paris mit. Während des Feldzuges wurde er zum Sekonde-Leutnant befördert.

Im Jahre 1873 wurde Brandt von der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, als Betriebsleiter der Sterkrader Maschinenfabrik engagiert, auf welchem Werke er volle 21 Jahre erfolgreich tätig war. Nur schweren Herzens entschloß er sich im Jahre 1894, seine dortige Stellung und den ihm liebgewordenen Freundeskreis zu verlassen, um einem Rufe der Aktien-Gesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr als Vorstandsmitglied dieser Gesellschaft Folge zu leisten.

Seine Verdienste, speziell um den Bau von Bergwerksmaschinen, sind noch zu sehr in der Erinnerung der Zeitgenossen, um sie an dieser Stelle besonders hervorheben zu müssen. Wir erinnern nur an die im vergangenen Jahre in Düsseldorf ausgestellte, elektrisch angetriebene Fördermaschine, deren Entstehung und Ausführung nicht zum geringsten Teile seiner Initiative zu danken war. Das Zustandekommen des Deutschen Gußröhren-Syndikats, Aktiengesellschaft in Köln, dessen Vorsitzender er gewesen ist, ist ihm in erster Linie zu danken; seine unablässigen Bemühungen darum fanden die unbeschränkte Anerkennung aller Interessenten. Die Ausdauer, welche er bei Überwindung der dieser Gründung sich entgegenstellenden Schwierigkeiten an den Tag legte, kennzeichnen die Zähigkeit, mit welcher er an einer von ihm als richtig erkannten Sache festhielt.

Sein gerades Wesen, das ihn zwang, jederzeit offen und ehrlich seiner Meinung Ausdruck zu geben, sein mitfühlendes Herz, das speziell seine Untergebenen an ihm zu schätzen wußten, sichern Brandt ein dauerndes Gedenken bei Freunden und Fachgenossen. *P. R.*

R. I. P.

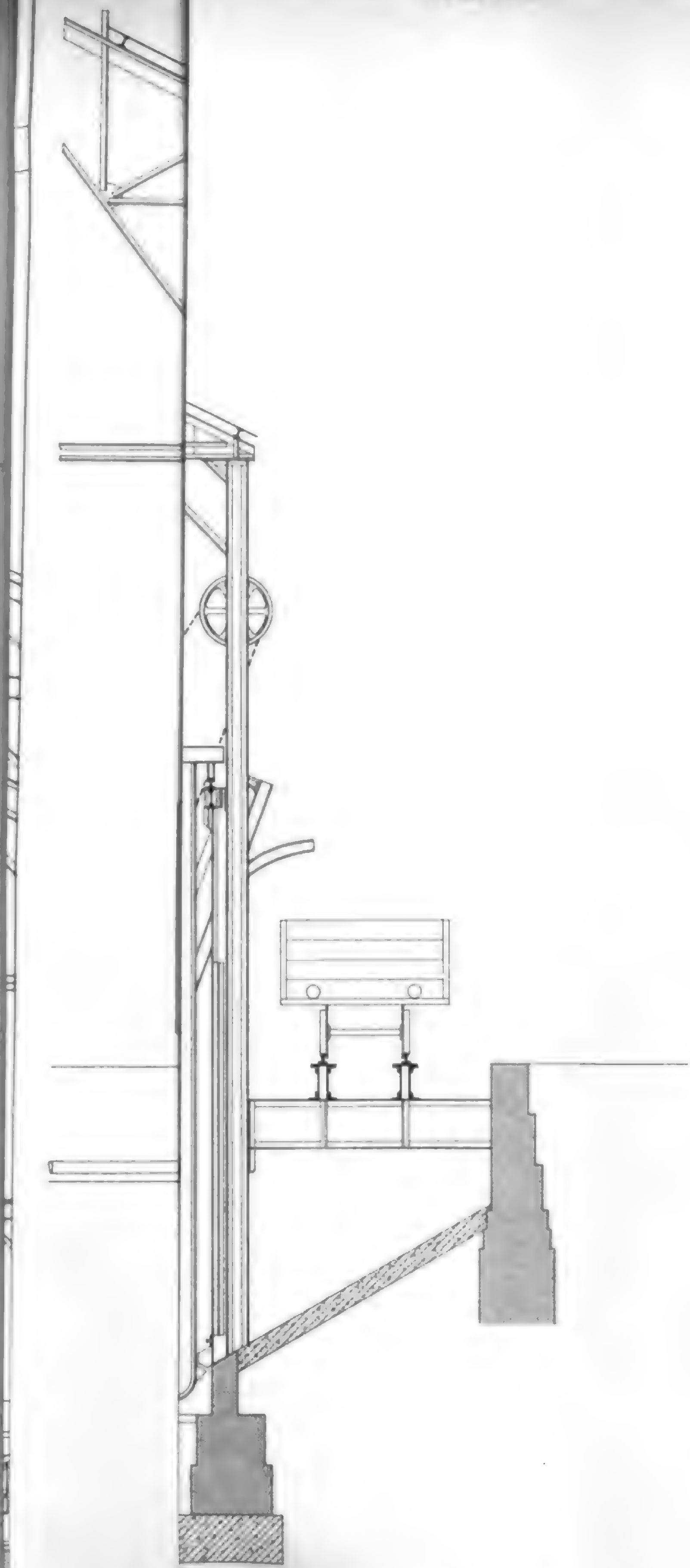
Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Brisker, Carl, Ingenieur, Udine (Ferriere), Italien.
Hesse, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Worringerstr. 59 I.
Heynen, Eug., Hochofendirektor, Burbach.
Kracht, C. J., Technischer Direktor der Firma Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. Ruhr.
Krause, Max, Baurat, Direktor von A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung, Berlin N. 4, Chausseestr. 6.
Mertens, J. jun., Ingenieur, Gießereichef der Maschinenbau-Akt.-Ges. Union, Essen a. d. Ruhr.
Zenzes, Alexander, Berlin-Charlottenb., Friedbergstr. 24.

Neue Mitglieder:

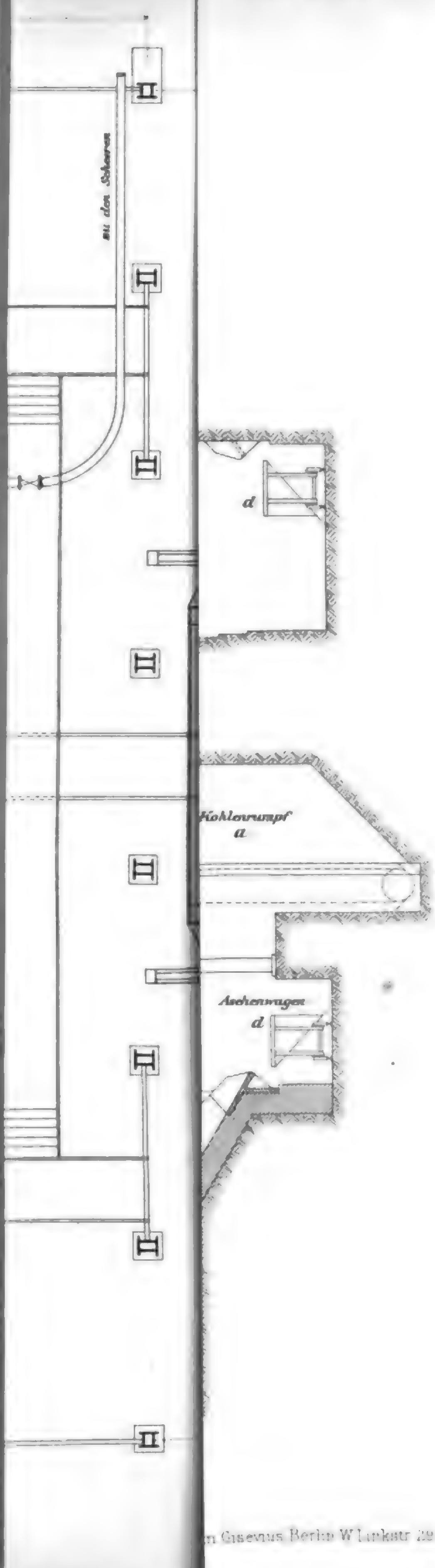
Blumberg, Fr., Ingenieur, Geschäftsführer der Deutschen Oxhydricgesellschaft, G. m. b. H., Düsseldorf, Pempelforterstr. 46.
Erdbrügger, G., Zivilingenieur, Düsseldorf, Hansahaus.
Kallenborn, Claus, Walzwerkschef des Düdelinger Eisenhütten-Aktien-Vereins, Düdelingen (Luxemb.).
Martins, Ludwig, Inhaber der Firma Stahl- und Eisenwerk Güstrow, Ludwig Martins, Güstrow.
Tiemann, Friedrich, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.

Tafel XVII.



.. Anst. v. Bogdan Gisevius, Berlin W Linkstr. 29

Tafel XVIII.



n Gisevius Berlin W Linkstr 29

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18. 15. September 1903. 23. Jahrgang.

Hüttenbesitzer Robert de Wendel †.

Die deutsche Eisenindustrie hat wiederum einen schweren und schmerzlichen Verlust erlitten. Am Nachmittag des 26. August d. J. schied, auf einer Wagenfahrt im Fentschtal begriffen, Hr. Hüttenbesitzer Robert de Wendel durch einen Schlaganfall aus diesem Leben. — Die Familie de Wendel betreibt in Lothringen bereits seit Generationen das Eisenhüttengewerbe. Schon der Vater und der Großvater des im Jahre 1847 geborenen Herrn Robert de Wendel waren Hüttenbesitzer; in der Eigenschaft als Privatsekretär seines Vaters erlernte er die Anfangsgründe seines Berufs, den er im jugendlichen Alter von 23 Jahren antrat, als er im Verein mit seinem Vetter Baron de Gargan und älteren Bruder Heinrich die im Jahre 1870 durch den frühzeitigen Tod ihres Vaters, Karl de Wendel, freigewordene verantwortungsvolle Oberleitung der Firma de Wendel übernehmen



mußte. Einige Monate später brauste der deutsch-französische Krieg mit all seinen Schrecken und Gefahren über die lothringischen Eisenwerke hin und schuf für diese neue politische Verhältnisse. Unter Mitwirkung der genannten beiden Verwandten hat der Verewigte die von seinen Vorfahren ererbten Werke aus heikler Lage in dreißigjähriger rastloser Arbeit zu glänzender Höhe gebracht. Diesseits wie jenseits der Landesgrenze, die durch die de Wendelschen Werke sich hinzieht, wird anerkannt, daß der Verewigte die schwierigen Verhältnisse mit eiserner, gleichzeitig aber auch von vornehmer Gesinnungsart getragener Tatkraft überwunden und den für seine Werke eingetretenen gewaltigen Umwälzungen auf staatlichem, gewerblichem und sozialem Gebiete in ausgezeichneter Weise Rechnung getragen hat. Die jetzt Weltruf besitzende Leistungsfähigkeit der Firma de Wendel ist glänzender Beweis dafür, in welch hohem Grade Hr. Robert de Wendel der großen, ihm in jugendlichem Alter gestellten Aufgabe gewachsen war.

Nach dem für das französische Meurthe et Mosel-Departement getätigten Ankauf des Patentes für Stahlbereitung nach dem Thomasverfahren begründete die Firma de Wendel im Jahre 1880 die jenseits der Grenze gelegenen Hochofenanlagen, Stahl- und Walzwerke in Joeuf und fast gleichzeitig diesseits derselben das Stahlwerk Hayingen, etwas später folgte dann dasjenige von Groß-Moyeuvre. Neben ihren großen Erz- und Kohlenbergwerken in Lothringen hat seit 1901 die Firma de Wendel auch den Betrieb neuer Kohlenzechen bei Hamm i. W. vorbereitet. Insgesamt beschäftigen die de Wendelschen Unternehmungen heute eine Arbeiterschaft von 18 bis 20 000 Köpfen.

Neben der ebenso intensiven wie erfolgreichen Tätigkeit für die eigenen Werke widmete der Dahingeschiedene sich in umfangreicher Weise den öffentlichen und allgemeinen Interessen. Er war Vorsitzender und einer der Mitbegründer des Vereins zur Wahrung der wirtschaftlichen Interessen der Eisen- und Stahlindustrie von Elsaß-Lothringen und Luxemburg und Vorstandsmitglied der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller; desgleichen führte er den Vorsitz im „Comité des Forges de France“ mit dem Sitz in Paris, im „Lothringisch-Luxemburgischen Comptoir für Verkauf von Roheisen“, im „Comptoir des Aciers Thomas“ usw., auch war er im Verwaltungsrat der französischen Ostbahn, der Escombrera-Bleyberg-, der Boléo- und anderer Gesellschaften. In Anerkennung seiner Verdienste war er mit dem Ritterkreuz der französischen Ehrenlegion seit 1871 sowie andern Orden ausgezeichnet worden.

Aus glücklicher Ehe mit Fräulein Consuelo Manuel de Gramodo hinterläßt der Hingeschiedene zwei Söhne: die Herren Karl und Guy de Wendel, und zwei Töchter, nämlich: die Herzogin de Maillé und die Vicomtesse de la Panouse.

Mit der schmerzerfüllten Familie trauern um den plötzlich aus dem Leben geschiedenen Chef die zahlreichen Werksangehörigen, vom obersten Beamten bis zum jüngsten Lehrling; er war ihnen allen ein stets gerechter und gütiger Vorgesetzter. Die Trauer erstreckt sich aber auf die gesamte deutsche Eisenindustrie, bei der er wegen seiner trefflichen Charaktereigenschaften, seines reichen Wissens und der steten Bereitwilligkeit, dieses in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen, in hohem Ansehen stand. Sein Andenken wird unvergessen bleiben.

Er ruhe in Frieden!

Erinnerungen eines alten Bergmanns aus den letzten 50 Jahren.

Von **B. Schulz-Briesen.**

1850—1860. Allgemeine wirtschaftliche Verhältnisse des Bergbaues; Entstehung einer großen Zahl von Zechen; Gründung des Vereins für die bergbaulichen Interessen; Berggewerkschaft und Knappschaftsverein.

Es war im Jahre 1863, als ich das schöne ungarische Banat verließ, um die Leitung einer Kohlengrube im Bergrevier Essen zu übernehmen. Nicht ohne Bedauern nahm ich von meinem alten Wohnsitz und meiner Stellung als Bergverwalter Abschied; meiner Direktion unterstand u. a., es sei beiläufig bemerkt, das Kohlenwerk Doman, das im Januar 1898* eine traurige Berühmtheit erlangte durch eine der furchtbarsten Schlagwetter-Katastrophen, die der Bergbau jemals zu verzeichnen gehabt hat.

Wie sah es nun damals vor 40 Jahren in dem jetzt so hoch entwickelten rheinisch-westfälischen Bezirke aus? Ich will versuchen, dem Leser ein Bild der Verhältnisse vorzuführen, wie ich sie antraf, wobei ich bemerke, daß mir mein neuer Wirkungskreis aus früherer bergmännischer Tätigkeit, die sich lediglich auf den westfälischen Erzbergbau beschränkt hatte, fast völlig unbekannt war.

Erst durch die Eröffnung des Betriebes der Köln-Mindener Bahn im Jahre 1848 war das Gebiet nördlich des Leibänker Sattels bis zur Emscher dem Verkehr überhaupt erschlossen worden, und an den Bau dieses Schienenweges knüpften sich mit Recht die kühnsten Hoffnungen. Das ganze Gelände von dem Höhenzuge zwischen Bochum und Essen bis zur Emscher wurde auf Grund des neuen Berggesetzes vom Jahre 1851 mit Berggerechtsamen überstreckt; dies führte zur Errichtung einer großen Anzahl von Bergwerks-Unternehmungen. Ich erinnere nur an die nachstehenden Zechen, deren Entstehen sämtlich in den Anfang des fünften Jahrzehnts des vorigen Jahrhunderts fällt: Kölner Bergwerk, Prosper, Wilhelmine Viktoria, Helene Amalie, Zollverein, Dahlbusch, Bonifacius, Hibernia, Shamrock, Rhein-Elbe, Holland, Zentrum, Präsident, Pluto, Königsgrube, Hannover und viele andere. Die blühenden Städte und Ortschaften, die sich jetzt zwischen Dortmund und Bochum, sowie besonders zwischen letzterem Ort und Essen in kaum unterbrochenem Zusammenhange ausdehnen, waren zu jener Zeit kleine ländliche Ansiedlungen von wenigen 100 Einwohnern, nur Gelsenkirchen mit seinen etwa 800 Seelen führte den stolzen Namen eines Marktfleckens.

* Siehe Wochenschrift „Glückauf" 1898 S. 420.

Die besagten neuen Schächte lagen fast ausschließlich in ganz ländlichen Bezirken inmitten von vereinzelten Bauernhöfen und Kätnerstellen. Das ganze große Gebiet besaß nicht eine einzige Kunststraße, da der große Heerweg über den Leibänker Sattel an dessen südlichem Rande vorbeiführte. Man war daher beim Bau der Zechen auf die elenden 10 bis 14 Fuß breiten Feldwege für den Transport aller Maschinen und Materialien angewiesen. Eine Anschlußbahn vor Beginn der Abteufarbeiten zu bauen, wie es heute meist geschieht, war damals nicht üblich, vielleicht fand man das Risiko zu groß, für den Fall, daß das Niederbringen der Schächte in dem unbekannten Deckgebirge mißglückte. Die westfälischen Bauern nahmen gern die Vorteile hin, die ihnen durch den Verkauf der Ländereien und die bessere Verwertung ihrer Wirtschaftserzeugnisse in den Schoß fielen, betrachteten aber im übrigen die Fremdlinge, die ihren beschaulichen Frieden störten, als lediglich zu duldendes hergelaufenes Volk. Diese jetzt so reiche gesegnete Gegend hatte sich, ich möchte sagen, jahrhundertelang eines kulturellen Fortschritts nicht zu erfreuen gehabt. Die Nachkommen der Sigambrer, die in ihren älteren Jahrgängen des Lebens Sorgen durch den Alkohol zu verscheuchen suchten, — es muß dies leider ausgesprochen werden —, beackerten den von Natur so reichen Boden nach alter Väter Weise und waren im großen und ganzen jedem Fortschritt abhold. Jedoch möchte ich hier gleich vorgreifend einschalten, daß die Söhne und Enkel jener alten Landwirte die veränderte Lage voll erkannten, so daß heute neben der Industrie die Landwirtschaft, trotz der hohen Arbeitslöhne, sich auf einer hervorragenden Stufe der Entwicklung befindet. Dieser meines Erachtens außerordentlich glückliche Umstand gewährleistet den harmonischen Fortschritt auf allen Hauptgebieten der wirtschaftlichen Betriebsamkeit des Bezirkes.

Wie ganz anders war das Bild der allgemeinen Verhältnisse im fernen Osten an der rumänischen Grenze, den ich verlassen hatte, um fortan als Glied der großen Gemeinschaft zu wirken, die sich die Aufgabe gestellt hatte, die Schätze des vaterländischen Bodens zu heben. Es möge mir gestattet sein, eine kurze Schilderung des hier kaum dem Namen nach bekannten Banater Berglandes einzufügen.

Während der Türkenherrschaft im 17. Jahrhundert war das Banat infolge des Drucks und der Aussaugung durch Auswanderung der hei-

mischen Bevölkerung zum großen Teil entvölkert worden. Erst nachdem 1717 Prinz Eugen der edle Ritter Belgrad eingenommen hatte und die Türken den Boden Ungarns für immer verlassen mußten, war eine Aufrichtung des Landes möglich und es boten die österreichischen Herrscher, trotz der schweren Zeitnöte, alles was sie vermochten auf, um diesen schönen Landstrich der Kultur wiederzuerobern. Maria Theresia und ihr Sohn Joseph II. setzten das begonnene Werk mit weitem staatsmännischem Blicke fort. Sie besiedelten das flache Land, in dessen schwarzem tiefgründigem Boden noch heute jahrein jahraus der Weizen ohne Düngung gedeiht, sowie auch das Gebirge mit Steiermärkern, Schwaben und Wallachen, gründeten Dörfer und Städte, so Bogsan, Rechitza, Steierdorf, Werschetz, Weißkirchen und andere, ließen gute Straßen selbst in dem Berglande anlegen, dort den schon von den Römern betriebenen Bergbau auf Gold, Silber und Kupfer wieder eröffnen, bauten Eisenhütten und setzten die dadurch bedingte geregelte Waldwirtschaft ins Werk, ließen Sägewerke und Mühlen bauen, und den Weinbau fördern. So wurde aus einer menschenleeren Waldwüste durch weise Fürsorge des österreichischen Kaiserhauses im Verlaufe von 100 Jahren unter deutscher Verwaltung eine Domäne neu geschaffen, deren kulturelle Verhältnisse die vieler gesegneten Landstriche des Deutschen Reiches um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts weit überragten. Auch Kohlen barg dies reiche Land, deren geregelter Abbau etwa seit 1830 datiert. Das Banater Bergland verdient in vollstem Maße die Beachtung des Naturfreundes wegen seiner hohen landschaftlichen Reize, die des Ethnographen wegen der Mannigfaltigkeit seiner Bevölkerung und deren Sprachen, Sitten und Gebräuche, sowie nicht zuletzt die des Bergmanns wegen der außerordentlichen Vielgestaltigkeit der geologischen und tektonischen Struktur und des Vorkommens nutzbarer Mineralien. Von Siebenbürgen und Rumänien ist das Banat durch einen Gebirgskamm getrennt, dessen höchster Gipfel, die Muntje Semenik, 4600 österr. Fuß über dem Schwarzen Meere liegt. Das etwa 40 Quadratmeilen umfassende Gebiet ging, soweit es sich nicht in Privatbesitz befand, im Jahre 1855 in den Besitz der Österreichischen Staatsbahngesellschaft über. Der Staat hat indessen heute die Absicht, dasselbe nebst der Bahnlinie Marcheg—Pest—Debrecin—Temesvar—Basias und den Nebenlinien zurückzuerwerben.

Nach diesem Abstecher in die Ferne wende ich den Blick auf unser Gebiet zurück. Die Förderer der neuen Bergbau-Unternehmungen waren teils in der Gegend angesessene alte Gewerkenfamilien, teils auch Ausländer, Belgier, Franzosen, Engländer und Holländer, daher die Zechennamen Hibernia, Shamrock, Holland, König Leopold (später Dahlbusch). Von besonderem Einfluß für die Entwicklung der Technik und der allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse erwiesen sich vor allem die Engländer, und hier ist der Platz, als eines der hervorragenden Pioniere William Mulvanys ehrend zu gedenken, eines Mannes, der auf allen wirtschaftlichen Gebieten lange Jahre hindurch mit die erste Stelle einnahm und einen ausschlaggebenden Einfluß selbst auf die damals äußerst konservative Bergbehörde übte, dank der Stütze, die er an dem obersten Chef der Bergbehörde Krug von Nidda in Berlin fand.

Die Eröffnung der besprochenen neuen Bergwerksanlagen führte eine sich von Jahr zu Jahr steigernde Übererzeugung an Kohlen herbei, deren Absatz sich wegen der hohen Bahnfrachten und der wenig entwickelten Industrie im natürlichen Absatzgebiete nicht ermöglichen ließ. Natürlich wurden auch die alten Zechen in Mitleidenschaft gezogen und litten in gleicher Weise unter dieser Misere, aus der ein Ausweg unmöglich erschien. Es war eine Zeit, in der selbst der Mutigste verzweifelte, besonders unter Berücksichtigung der noch in Sicht stehenden Eröffnung der Förderung auf einer Anzahl von Schächten, die durch Schwierigkeiten beim Abteufen in der Entwicklung zurückgehalten waren.

Diese kritische Lage führte im Jahre 1858 zu der ersten wirtschaftlichen Vereinigung des gesamten rheinisch-westfälischen Bergbaues, dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Die leitenden Männer, denen diese Gründung zu verdanken ist, waren der jetzige Nestor der nationalen Partei im Abgeordnetenhause und Reichstage Dr. jr. Hammacher, seit kurzem Ehrenmitglied des Vereins, mit ihm der schon vorher genannte William Mulvany, der Gerichtsrat a. D. Edmund Heinzmann, Bergrat von Velsen, Hugo Haniel und viele andere hervorragende Leiter von Bergwerksunternehmungen. Als erster Geschäftsführer amtierte von Bernuth, dem dann einige Jahre später der hochverdiente Dr. Natorp folgte, der Jahrzehnte hindurch die Geschäfte des Vereins mit großem Geschick und Erfolg wahrgenommen hat.

Eine Hauptfrage, die den Verein beschäftigen mußte, war die Erweiterung des Absatzgebietes zu Land und zu Wasser. Nach unsäglichen Bemühungen gelang es, einen Vorzugstarif nach dem Osten bis Magdeburg von den Eisenbahnen zu erringen. Leider war damit die bindende Verpflichtung verknüpft, die für ein Jahr angemeldeten Transporte auch tatsächlich auszuführen, daraus ergab sich die Notwendigkeit der Errichtung von Lagerplätzen an den Bestimmungsorten, die meist erhebliche Verluste brachten. Eine hervorragende Tat auf diesem

Gebiete bildete die Einführung der kontraktlichen Extrazüge nach Holland, die wohl ausschließlich den Bemühungen Mulvanys zu verdanken war. Diese Züge beschränkten sich jedoch auf eine geringe Zahl von Werken, die infolgedessen das große holländische Absatzgebiet, soweit es sich um den Landtransport handelte, monopolisierten. Dies kam aber auch mittelbar der Allgemeinheit zugute, da auf solche Weise allmählich der England bisher fast ausschließlich gehörende Markt für die westfälische Kohle erobert wurde.

Noch sei der gleichfalls von Mulvany lebhaft angeregten Frage der Kanäle, die in einem gesonderten Verein jahrelang verhandelt wurde, gedacht, und deren endliche Frucht nach 25jährigem Bemühen der Bau des Wasserwegs Dortmund—Herne—Emden war, der, obwohl nur ein Torso und als ein Teil der großen wasserwirtschaftlichen Pläne, sich in einer, wenn auch langsamen, so doch stetigen Entwicklung bezüglich des Verkehrs befindet. Durch den Bergbaulichen Verein wurde ferner eine gemeinschaftliche Vertretung der Bergbautreibenden gegenüber der Bergbehörde und den übrigen Staatsbehörden geschaffen.

Im Jahre 1908 wird der Verein mit berechtigtem Stolze auf eine 50jährige Wirksamkeit zurückblicken können und seine Geschichte dann gleichzeitig diejenige des rheinisch-westfälischen Bergbaues sein, denn es gibt wohl keine technische und wirtschaftliche Frage auf diesem großen Gebiete, mit der sich der Verein nicht beschäftigt hätte.

Weitere große Institute, welche gemeinnützige Zwecke für den Bergbau verfolgten, erhielten in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts neue Verfassungen und erweiterten mit dem Wachsen des Bergbaues ihren Wirkungskreis. So die Berggewerkschaftskasse, deren Hauptzweck die Ausbildung der technischen Grubenbeamten, ferner die wissenschaftliche Förderung des Bergbaues in geologischer und technischer Richtung bildet, sowie die Prüfung der Zusammensetzung der Kohle und der aus ihr gewonnenen Produkte in physikalischer und chemischer Beziehung durch ihr Laboratorium, dem noch andere Einrichtungen, wie der Taucherdienst und die sogenannte Versuchsstrecke, zur Seite stehen, welch letztere dazu dient, die Mittel und Wege zu finden, um die verderbliche Schlagwettergefahr auf unsern Bergwerken zu beseitigen oder auf ein geringes Maß zu beschränken. Die Bedeutung der Berggewerkschaftskasse für alle genannten Zwecke dürfte am besten daraus erhellen, daß jetzt jährlich 250000 *M* für dieselben etatsgemäß aufgewendet werden.

Ein weiteres großes Institut, dessen Wirksamkeit erheblich mehr in die Öffentlichkeit tritt, ist die Knappschaft, eine der ältesten, echt deutschen Einrichtungen zur Fürsorge der Bergleute und ihrer Hinterbliebenen im Falle der Krankheit, des Unfalls, der Invalidität und des Todes. Zur Zeit, von der die Rede ist, war die Knappschaft in drei Vereine gegliedert, die im Verhältnis einer engeren Gegenseitigkeit zueinander standen, den Essen-Werdenschen, Mülheimer und Märkischen oder Bochumer. Alle drei wurden am 27. Juni des Jahres 1889 zu dem Allgemeinen Knappschaftsverein mit dem Sitz in Bochum verschmolzen. Ich greife hier der Zeit vor, um ein kurzes abgerundetes Bild dieses Instituts zu geben. Nach dem Muster dieser bis dahin dem Bergbau sozusagen allein eigentümlichen Wohlfahrtseinrichtungen wurden in der Folge die Gesetze für die Fürsorge der übrigen gewerblichen Arbeiter ins Leben gerufen, denen sich die Knappschaft nicht ohne große Schwierigkeiten anpassen mußte, denn leider wollte oder konnte die Gesetzgebung diese altehrwürdigen Einrichtungen in ihrer Eigenart nicht gebührend berücksichtigen. Es wurde einfach schablonisiert, um dem gewollten ausgedehnteren Zwecke gerecht zu werden. Nicht ohne Kampf wurde wenigstens der Bestand der Knappschaften gewährleistet, jedoch bildete jahrelang und noch heutigen Tages die innere Umwälzung zur Anpassung an die allgemeine Gesetzgebung auf diesem Gebiete einen unabwendbaren Gärungsstoff in der Verwaltung dieser segensreichen Institute, und zwar aus dem Grunde in besonderem Maße, weil dieselbe zu gleichem Anteile von den beteiligten Arbeitern und den Werksverwaltungen unter Kontrolle der Bergbehörde gemeinschaftlich verwaltet werden. An sich ist dies gewiß eine zweckmäßige Einrichtung, sie schließt aber leider nicht aus, daß die Arbeitnehmer unter dem Drucke des politischen Parteigetriebes ihre Mitwirkung bei den Beratungen und Beschlüssen des Vorstandes dazu benutzen, die friedliche und schiedliche Entscheidung in vielen wichtigen zur Tagesordnung stehenden Fragen nicht immer rein sachlich zu behandeln, vielmehr meist unter dem Einfluß der Eindrücke, die sie von außen, wo der Streit der Meinungen die Gemüter lebhaft bewegt, empfangen.

Die nachstehende Abrechnung für das Jahr 1900 gibt ein Bild von der Bedeutung des Vereins, der nach seinen Zwecken in drei besondere Kassenabteilungen gegliedert ist.

Es betrugen:

bei der	die Einnahmen *M*	die Ausgaben *M*	der Überschuß *M*
Krankenkasse	8984712,98	8149491,74	835218,24
Pensionskasse	13048011,31	10212721,91	2835289,34
Invaliden- und Alterskasse	4414946,21	1747664,74	2667281,47
Zusammen .	26447670,50	20109881,45	6337789,05

Der Gesamtvermögensbestand belief sich mit Schluß 1900 auf 50776840 *M* und erreichte Ende 1902 die Höhe von rund 63 Millionen Mark.

Die Aufgaben des Vereins wachsen naturgemäß mit der wohl noch lange Jahre hindurch wachsenden Entwicklung des Bergbaues, und die in so reichem Maße sich ansammelnde Rücklage dürfte den Bestand des so segensreichen Institutes in der fernsten Zukunft gewährleisten, die zeitgemäße Ausgestaltung der Fürsorge günstig beeinflussen, sowie die Arbeitnehmer überzeugen, daß nur auf dieser gesunden Grundlage in ruhiger gemeinsamer Arbeit mit den Werksverwaltungen dem ferneren Ausbau der so umfassenden Wohlfahrtseinrichtungen gedient sein kann.

Wenden wir uns nunmehr wieder zurück zu dem Ausgangspunkte unserer Ausführungen, der Zeit um das Jahr 1860, und leuchten ein wenig hinein in die inneren Verhältnisse des Bergbaues auch von der technischen Seite.

Mit dem Abteufen der Schächte durch die Schichten des Kreidegebirges trat an den Bergmann eine neue Frage heran, deren Lösung manche Sorgen und viele Überraschungen brachte. Hier begegnen wir um das Jahr 1853 bis 1856 dem schon verschiedentlich erwähnten W. Mulvany. Er hatte aus seinem Vaterlande eine Abteufmethode mitgebracht, die mit großem Erfolge zuerst auf Hibernia und Shamrock angewendet worden ist. Sie gründet sich auf die Erfahrung, daß der Kreidemergel aus abwechselnden dichten plastischen und mehr sandigen wasserführenden Schichten zusammengesetzt ist und eine fast horizontale Lage besitzt. Die Methode besteht nun darin, den Schacht absatzweise abzuteufen und in den wassertragenden plastischen Schichten Keilkränze zu legen und von diesem aus bis zum nächsten Keilkranze eiserne Segment-Tübbings einzubauen. Alle Teile dieser Eisenverkleidung werden alsdann gegeneinander in wagerechter sowie senkrechter Richtung mit Holzkeilung verdichtet (pikotiert). Auf diese Weise hatte man nur jedesmal das Wasser zu heben, welches zwischen den dichten plastischen Schichten zirkulierte. Die Methode versagte naturgemäß, wenn durch Sprünge oder Spalten im Gebirge die getrennten Wasserzuflüsse sich stets wieder vereinigten und infolgedessen so zunahmen, daß sie unter Umständen nicht zu bewältigen waren. Nach den Erfolgen auf Hibernia und Shamrock wurde dies Verfahren allgemein angewendet und mußte seinerzeit als ein großer technischer Fortschritt begrüßt werden, trotz der vielen Fehlschläge, welche in der Folge wegen des erwähnten Umstandes nicht ausblieben. Noch heute, nach 50 Jahren, ist es mit einigen Abänderungen allgemein gebräuchlich.

Dahlbusch wandte im Jahre 1853 das Kindsche Verfahren des Schachtabbohrens in vollem Wasser an, unter Auskleidung und Dichtung der Schachtwände mittels einer sogenannten Cuvelage aus starken eichenen Faßdauben. Diese aber erwiesen sich bei einem äußern Wasserdruck von $5\frac{1}{2}$ Atmosphären nicht als widerstandsfähig, so daß der Zweck nur unvollkommen erreicht wurde und das endliche Niederbringen des Schachtes bis ins Steinkohlengebirge bei 110 m Tiefe erst nach langer Zeit unter schweren Kosten gelang. Erst nachdem der belgische Bergingenieur J. Chaudron die eiserne Cuvelage erdacht hatte, gelangte dies System des Abteufens zu hoher Vollendung. Durch seine Anwendung wurde mancher Schacht auch im rheinisch-westfälischen Bezirke gerettet. Ich hatte den Vorzug, den ersten Schacht in Deutschland im Jahre 1864 durch die Gesellschaft Kind-Chaudron ausführen zu lassen. In der Folge hat sich der Geheime Kommerzienrat H. Lueg in Düsseldorf um die Vervollkommnung und Anpassung des Verfahrens an die schwierigsten Verhältnisse verdient gemacht, jedoch habe ich vereint mit ihm große Widerstände überwinden müssen, um dasselbe in Deutschland einzuführen. Ich verweise auf meine Abhandlungen in der ministeriellen „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, Band XXVII 1879 und Band XXXI 1883. Auch dem Konsul Tomson-Dortmund, jetzt Dahlbusch, sind mannigfache Fortschritte auf diesem und andern Gebieten zu verdanken. Von 1854 bis 1891 sind im ganzen 72 Schächte bis zu Tiefen von 372 m nach dem Kind-Chaudronschen Verfahren niedergebracht worden, ohne einen einzigen Fehlschlag, und damit reiche, durch kein anderes Mittel zugängliche Bodenschätze erschlossen worden, deren Wert ohne Übertreibung auf $\frac{1}{2}$ Milliarde Mark geschätzt werden darf.*

Hiobsposten auf Hiobsposten beim Niederbringen der Schächte waren in dem Zeitraum von 1850 bis 1860 im ganzen Bezirk im Umlauf; die armen Gewerken verbrachten böse Tage, Wochen und Jahre, und ihr Beutel mußte vielfach bis zur Erschöpfung bluten.

1860—1870. Technische und wirtschaftliche Lage des Bergbaues; Bau der Zechen Konsolidation, von der Heydt u. a.; Einfluß der politischen auf die gewerblichen Verhältnisse.

Als ich meine Stellung im Jahre 1863 antrat, fand ich die vorher erwähnten Schachtabteufarbeiten im großen und ganzen beendet. Die Förderung der einzelnen Schachtanlagen bewegte sich zwischen 4000 und 7000 Scheffel (bei Gasflammkohle wurden 120 Scheffel auf 100 Zentner gerechnet) arbeitstäglich. Die Verhältnisse für Arbeitgeber und Arbeitnehmer waren außerordentlich kärgliche, was nicht wundernehmen kann,

* Vergleiche des nähern den Vortrag des Oberingenieurs Riemer auf dem VIII. Deutschen Bergmannstage zu Dortmund 1901. In demselben sind auch die vielen neuen Fortschritte im Abteufen, wie das Gefrierverfahren von Poetsch und die Schachtabsenksysteme nach Padberg und Honigmann behandelt.

wenn berücksichtigt wird, daß der Preis der Kohle seinen größten Tiefstand mit 5,50 ℳ für die Tonne oder 27½ ₰ f. d. Zentner erreicht hatte, daß der Lohn eines Steigers 60 bis 75 ℳ den Monat betrug, also ein tüchtiger Kohlenhauer noch weniger nach Hause brachte. So ist es nicht schwer, sich ein Bild der allgemeinen wirtschaftlichen Lage zu machen; für die Gewerken stand die Zeit im Zeichen nicht endender Zubuße. Des weitern kann man sich heute kaum eine rechte Vorstellung von den Schwierigkeiten bilden, die der Absatz dieser paar Tausend Scheffel Kohlen den einzelnen Verwaltungen bot, um die kleine Förderung notdürftig aufrecht zu erhalten. Ich möchte nur als ein Beispiel von vielen anführen, daß die Zeche, die unter meiner Leitung stand, große Mengen Magerkohlen an der Ruhr aus dort lagernden Beständen zu etwa 12 ₰ den Scheffel kaufen und zu Wasser für ganz billige Fracht nach Ruhrort bringen mußte, um diese in einem dortigen Magazin mit guten Flammkohlen zu mischen und für eigene Rechnung nach Nymwegen, Schiedam usw. zu verfrachten und an die dortigen Fabriken und Brennereien zu detaillieren. Dabei war man noch genötigt, größere Kohlenlager an verschiedenen holländischen Plätzen zu halten.

Was die technischen Einrichtungen der Zechen betrifft, so wurden die in deutschen Händen befindlichen mit deutschen Maschinen ausgerüstet, während diejenigen, deren Hauptbeteiligte Engländer, Belgier und Franzosen waren, die Maschinen aus ihren Heimatländern bezogen. Die Wetterversorgung der unterirdischen Baue war zu jener Zeit eine äußerst mangelhafte, wenigstens auf den meisten Zechen, und es war durchaus nichts Ungewöhnliches, daß im Sommer oder Herbst ein- oder zweimal in der Woche gefeiert werden mußte, weil die Lampen nicht brennen wollten. Auf vielen Schächten mußte die Einfahrt der Bergleute noch an der Fahrt erfolgen, da der Bergbehörde die Seilfahrt zu unsicher erschien. Für den unterirdischen Transport der Kohlenwagen fand man noch vielfach Holzgestänge statt der eisernen Schienen. Zugewanderte Polen gab es auch schon, und diese waren sozusagen allein befähigt, den beschwerlichen Schlepperdienst, besonders auf sehr geneigten Strecken, die in den Flözen mit flacher Lagerung allgemein üblich waren, auszuhalten. Für die Aufbereitung und Sortierung der Kohlen fehlte es auf den meisten Zechen noch an maschinellen Einrichtungen, die sich lediglich auf die Förderung und Wasserhaltung beschränkten.

Die Leitung des Betriebes lag fast ausschließlich in der Hand von Männern, die eine höhere technische Ausbildung nicht besaßen, und wenn auch unter diesen tüchtige und für bestimmte Zwecke hervorragende Kräfte nicht fehlten, so arbeitete doch der größte Teil nach einer Jahrhunderte alten Schablone, die naturgemäß bei den veränderten und schwierigeren Verhältnissen versagen mußte. Das Gefühl für Ordnung, Reinlichkeit und eingehende Fürsorge für die maschinellen Einrichtungen ging den Bergleuten und Beamten völlig ab. Man beruhigte sich damit, daß die Durchführung dieser Ordnung und Fürsorge zu viel Geld kostete. Meines Erachtens schon damals eine recht törichte Auffassung.

Wie kurzsichtig die Eisenbahngesellschaften den Bergbau und seine Wichtigkeit für die eigene wirtschaftliche Entwicklung beurteilten, davon ein kleines Beispiel: Die Köln-Mindener Direktion besann sich in den sechziger Jahren eines Tages, daß sie nicht verpflichtet sei, die Waggons mit 100 oder 200 Zentnern, sondern nur nach dem Raummaß der Wagenkasten zu verfrachten. Die Wagen waren aber ursprünglich für die schweren Ruhrkohlen gebaut, die gegen die leichtere Flammkohle eine Gewichtsdifferenz von etwa 20 % bei gleicher Raumeinheit besitzt. Sie verfügte daher an die Station Gelsenkirchen, daß hinfort alle Kohlen, die über die Wagenbracken hinaus geladen wurden, einfach in die Rangiergeleise abzuwerfen seien. Nun hatten aber die Zechen schon seit Jahren nur nach Gewicht verkauft. Das war eine recht ernste Frage und veranlaßte die Zechendirektoren, zusammenzutreten und eine Deputation nach Köln zu entsenden mit dem strikten Mandate, der Bahndirektion anzukündigen, daß alle Gelsenkirchener Zechen entschlossen seien, den Betrieb einzustellen, falls diese unerhörte Verfügung nicht innerhalb 24 Stunden zurückgenommen würde. Schreiber dieses war der Sprecher dieser Deputation und muß seine Sache gut gemacht haben, denn der kleine Geheimrat Dagobert Oppenheim, dem ein solcher beherzter Widerstand der gehorsamen Verfrachter wohl noch nicht vorgekommen war, zog die Maßregel innerhalb der verlangten Frist zurück. Ich erinnere mich noch des stolzen Gefühls, mit dem wir die Rückreise nach Gelsenkirchen antraten. Es bedurfte jedoch des tatkräftigen Vorstoßes der Rheinischen Eisenbahngesellschaft in das rheinisch-westfälische Gebiet mit dem bewußten Zwecke der Herstellung selbständiger Verbindung ihres Netzes mit dem fernen Osten und Norden, um durch den Wettbewerb die Lage der Verfrachter unseres Gebietes zu einer günstigeren zu gestalten. Leider konnte die Rheinische Bahn bis zur Verstaatlichung ihres Netzes im Jahre 1880 nur einen geringen Teil ihrer Pläne ausführen, besonders da die Köln-Mindener und Bergisch-Märkische Bahn ihr die allergrößten Schwierigkeiten und Hindernisse bereiteten.

In dem Zeitraum von 1851 bis 1860 hatte die gesamte Kohlenförderung des Bezirks 31½ Millionen Tonnen gegen 91,4 Millionen Tonnen vom Jahre 1861 bis 1870 betragen, war also in dem letzten zehnjährigen Zeitraum um das

Dreifache gestiegen. Der Verkaufspreis der Kohlen betrug 1861 rund $7^1/_4$ *M* die Tonne und sank 1863 auf 5,5 *M*, erhob sich dann langsam und gleichmäßig bis 1870 auf $8^1/_4$ *M*. Da auch die Selbstkosten sich erhöhten, so stellt die Dekade 1861 bis 1870 einen recht mageren Zeitabschnitt dar, der nicht geeignet war, den technischen und wirtschaftlichen Fortschritt des Bergbaues zu begünstigen. Deshalb wurden auch in diesem Zeitabschnitt nur wenige neue Bergwerksanlagen ins Leben gerufen, jedoch die Bohrungen nach Kohlen weiter nach Norden bis etwa $2^1/_2$ Kilometer südlich von Recklinghausen im Emscher Tale ausgedehnt.

Unter den Neuanlagen, die ihre Entstehung der Mitte der sechziger Jahre verdanken, darf die der Zeche Konsolidation nicht mit Stillschweigen übergangen werden. Schreiber dieses erinnert sich, daß er sich an einem heiteren Sommernachmittag aufmachte, um die Abteufarbeiten dieses neuesten Schachtes zu besuchen. Er durchwanderte den kleinen Marktflecken Gelsenkirchen und verfolgte dann einen gewundenen Sandweg durch einen jungen Tannenwald, um so auf einer etwa einen Morgen großen abgeholzten Lichtung das Schachtgerüst von Konsolidation vor sich zu sehen. Dieses Werk förderte im Jahre 1900 1 539 312 t. Auf dem durchwanderten Waldterrain erhob sich in der Folge der Ort Schalke mit seinen Zechen, Eisenwerken und Fabriken.

Noch einer andern hervorragenden Bergwerksanlage, der Zechen von der Heydt und Providence bei Herne, möge gedacht werden. Diese verdankte ihre Entstehung belgischen und französischen Aktionären und wurde später von der Harpener Gesellschaft angekauft und erweitert. Dann sei noch das Abteufen der gewerkschaftlichen Zechen Friedrich der Große, König Ludwig gegen Ende der sechziger Jahre erwähnt, welche im übrigen nicht die einzigen neuen Anlagen waren. Die erstgenannten Zechen erzeugen heute zusammen rund 880 000 t, die letztgenannten jede rund 500 000 t Kohlen im Jahre. Bevor ich die Erinnerungen bis 1870 abschließe, möchte ich noch einen kurzen Rückblick auf die politische Lage des Zeitabschnittes 1860 bis 1870 werfen, da diese, wie die Folge gelehrt hat, einen maßgebenden Einfluß auch auf die wirtschaftlichen Verhältnisse ausübt.

Durch die großen Erfolge Frankreichs auf politischem Gebiete gegen Ende der fünfziger Jahre und die Behandlung der wirtschaftlichen Fragen in großem Stile fiel ihm die Führerrolle auf dem Kontinente zu, und das deutsche Volk hielt seine bescheidene Stellung für etwas Gegebenes sowie Natürliches. Aber einsichtsvolle Männer an leitender Stelle erkannten, daß dieser Zustand mit einem Rückgange gleichbedeutend sei und das Schwinden der politischen Macht auch einen langsamen aber sicheren Verfall der wirtschaftlichen Kräfte bedingte. Ein erstes politisches Wiedererwachen brachte nun das Anschneiden der Schleswig-Holsteinschen Fragen von seiten Dänemarks, welches bekanntlich zu der österreichisch-preußischen Bundesexekution führte. Aber schon vorher war sich die Heeresleitung voll bewußt gewesen, daß eine Reorganisation der Armee unaufschiebbar sei, falls Preußen überhaupt eine einflußreiche Stellung im europäischen Völkerkonzert behaupten wollte. Diese Notwendigkeit war schon bei der kurzen Mobilmachung gegen Frankreich im Jahre 1859 klar zutage getreten. Ich war damals als Reserve-Offizier-Aspirant bei den Deutzer Pionieren eingezogen. Diese sollten auf drei Kompagnien ergänzt werden, indessen dauerte es fast drei Wochen, bis die eingezogenen etwa 120 Reservisten eingekleidet und bewaffnet werden konnten. Dieses eine authentische Beispiel spricht Bände. Aber unsere wackeren Volksvertreter hatten taube Ohren gegenüber den bezüglichen Vorlagen der Regierung und fanden für ihren mannhaften Widerstand Beifall im Volke selbst. Es ging sogar ein sogenannter Sturm der Entrüstung durch das Land und es sollte eine allgemeine Steuerverweigerung ins Werk gesetzt werden. Doch die Regierung blieb fest und verschaffte sich die Mittel zur Ausführung ihrer Pläne durch die Verlängerung der Konzession der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft. Nachdem der Däne in seine Schranken zurückgewiesen war, erwachte endlich die Volksseele aus ihrem Schlafe, und als nun der Streit über den Besitz des befreiten Landes zwischen Österreich und Preußen ausbrach, entflammte allerorten die Begeisterung, und der so ruhmreiche Ausgang dieses kurzen aber folgenschweren Krieges, der zum festen Zusammenschluß der deutschen Volksgenossen bis zum Maine führte, entfesselte auf allen Gebieten den volkswirtschaftlichen Fortschritt. So faßte das Bewußtsein Wurzel, daß die wirtschaftliche Stellung eines Landes unzertrennlich mit seiner politischen Macht verbunden ist. Die Aufwärtsbewegung auf gewerblichem Gebiete würde sich noch lebhafter kundgegeben haben, wenn nicht weitere Wetterwolken am politischen Himmel heraufgezogen wären, die sich erst vier Jahre später entladen sollten.

1870—1880. Gründerzeit und Streik von 1872; Ausdehnung der Bohrungen nach Kohlen; Niedergang der Industrie auf allen Gebieten 1874; Lage der Stahl- und Eisenindustrie; Kampf um den Schutz der nationalen Arbeit.

Den Erinnerungen an diesen Zeitabschnitt möchte ich das Motto voranstellen: „Der Wahn ist kurz, die Reu ist lang.“ Die denkwürdigen Jahre 1870/71, die uns die Gründung des

Deutschen Reiches brachten, sind noch verhältnismäßig frisch im Gedächtnis der Lebenden, sie überschütteten uns mit den Milliarden der Kriegsentschädigung, die zum größten Teil in wirtschaftlichen Anlagen, wie Erneuerung des Kriegsmaterials, Stärkung der Flotte, Eisenbahnbauten befruchtende Verwendung fanden. Die Finanzwelt und die Kapitalisten sahen sich der Aussicht auf einen dauernden gesicherten Frieden gegenüber und so entfesselte sich naturgemäß nach langer Zurückhaltung das Spiel der wirtschaftlichen Kräfte.

Leider brachte für den Kohlenbergbau zunächst der Streik vom Jahre 1872 eine Enttäuschung; er befand sich zum erstenmale einer Bewegung gegenüber, die in der Folgezeit noch häufiger in die Erscheinung treten sollte. Da irgendwelche Forderungen von seiten der Belegschaften nicht gestellt wurden, so kann nur angenommen werden, daß die bewegenden Ursachen dieses Streiks nicht auf wirtschaftlichem Gebiete lagen. Im übrigen verlief diese, wie ich annehme, mehr politische Kundgebung in außerordentlich ruhiger Weise ohne irgendwelche Ausschreitung. Diese vierwöchentliche Unterbrechung der Förderung auf einer größeren Anzahl von Zechen belebte naturgemäß die Nachfrage nach Kohlen und hatte bei dem kräftig einsetzenden Aufschwung auf allen Gebieten eine Hochbewegung der Preise zur Folge, wie sie vorher und nachher nicht dagewesen ist. Diese erreichte ihren schwindelhaften Höhepunkt im Jahre 1873 mit 16,60 ℳ die Tonne. Zum Vergleich möge angeführt sein, daß die Hochwelle 1890/91 nur auf 11 ℳ die Tonne und die jüngste von 1900/01 auf 11,60 ℳ stieg.

In den Jahren 1872 und 1873 entstanden ungezählte Gründungen auf allen wirtschaftlichen Gebieten, und auch viele bis dahin gewerkschaftlich betriebene Zechen wurden mit hohem Kapital in Aktiengesellschaften umgewandelt. Die allerweitesten Kreise wurden von der auri sacra fames, dem Hunger nach Gewinn, erfaßt. Ein jeder glaubte, das goldene Zeitalter sei gekommen. Im Mittelpunkte dieser fieberhaften Bewegung stand Fritz Grillo mit seinen rheinisch-westfälischen Freunden und mit ihm eine Reihe der größten und bedeutendsten Berliner Banken.

Es blieb nicht aus, daß sich Gesellschaften bildeten, um das Kohlengebirge nördlich der bis dahin gezogenen Grenze zu erforschen und mit Beleihungen zu bestricken. Die Bohrungen dehnten sich teilweise bis zur Lippe aus, wo auch das Karbon in Tiefen von 600 Metern und mehr mit guten Aufschlüssen angetroffen wurde. Von den nördlichen Grubenfeldern wurde zuerst Ewald in Angriff genommen. Diese Zeche verdankt ihre Entstehung dem Gewerken Ewald Hilger in Essen. Sie eröffnete den Betrieb 1874 in den hangenden, bis dahin noch unbekannten Flözen der Flammkohlengruppe, unter anderm in dem berühmten Flöze Ewald, später Bismarck getauft. Inzwischen ist auf der benachbarten Zeche Schlägel & Eisen die Flammkohlengruppe bis zu einem 400 Meter hangenderem Horizonte und einer Anzahl guter Flöze aufgeschlossen worden.

Im Beginn der Bewegung auf diesem Gebiete hatte ich einige Anteile einer Bohrung südlich von Recklinghausen erworben, was mich veranlaßte, die geologischen Verhältnisse dieser Gegend näher zu prüfen, wobei ich feststellte, daß bei Recklinghausen der Gegenflügel der Emscher Mulde mit den Flözen von Konsolidation gefunden werden müsse. Dies bestimmte mich, mit einigen Freunden den Plan zum Erwerb von etwa 40 Grubenfeldern aufzustellen und uns das Recklinghäuser Gebiet zunächst durch Schutzbohrlöcher zu sichern. So gelangten in der Folge die nachstehenden Berggerechtsamen zur Verleihung: General Blumenthal, Schlägel & Eisen, General Werder, General Goeben, Deutscher Kronprinz, Kaiser Wilhelm und Vereinigtes Deutschland. Derselbe Interessentenkreis dehnte später seine Erwerbungen aus auf Emscher-Lippe bei Henrichenburg, Schlägel & Eisen Fortsetzung (jetzt Viktoria), Bertha Wilhelmine und Nordsee (jetzt Preußen I und II bei Lünen). In einem großen Teil dieser Felder befinden sich wie bekannt jetzt bedeutende Bergwerksanlagen. Das Wort: „Kleine Ursachen, große Wirkungen" dürfte hier am Platze sein.

Diese Zukunftsbestrebungen bildeten jedoch nur einen verschwindenden Punkt in der großen Bewegung der Zeit, in welcher die Gründungen großen Stils an der Tagesordnung waren. Auf diesem Gebiete spielte Fritz Grillo, den ich schon vorher erwähnte, die führende Rolle. Er gründete mit seinen befreundeten Bankhäusern die Dortmunder Union, den Schalker Gruben- und Hüttenverein, die Bulmker Kesselfabrik (später Gewerkschaft Orange), die Rheinisch-Westfälische Industrie-Gesellschaft, das Walzwerk Grillo & Funke, die chemische Fabrik Schalke, die Gelsenkirchener Bergwerks-Gesellschaft, Bad und Zeche Königsborn, die gewerkschaftlichen Zechen Graf Bismarck, Minister Stein, Hardenberg, Gneisenau, Scharnhorst, Monopol und vieles andere.

Grillo war ein Mann mit außerordentlicher Kombinationsgabe und weitem Blick. Hochherzige Impulse und Rücksichtslosigkeit in Verfolgung seiner Pläne paarten sich in seiner Natur. Nach den glücklichen Erfolgen seiner ersten Unternehmungen (u. a. Konsolidation) vertraute er unbedingt auf seinen Stern und auf die große Entwicklungsfähigkeit unserer Industrie. Wenn Grillo auch ein lebhaftes Interesse an den von ihm ins Leben gerufenen Schöpfungen besaß, so veranlaßte ihn dagegen seine kauf-

männische Veranlagung, sich ohne Bedenken von den Kindern seines Schöpfungstriebes kalten Blutes zu trennen, wenn er darin einen besseren geschäftlichen Vorteil sah. Derartige Transaktionen besaßen sogar einen außerordentlichen Reiz für ihn und es bereitete ihm stets ein besonderes Vergnügen, die Welt durch sie zu überraschen. Es wohnten eben zwei Seelen in diesem Manne, die des Großindustriellen und des rechnenden Geschäftsmannes. Er hatte ein volles Verständnis der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Entwicklung unserer Industrie und erkannte sicheren Blickes deren Notwendigkeit in Rücksicht auf das Anwachsen der Bevölkerung. Nicht in gleichem Maße war er sich vielleicht der Verantwortlichkeit bewußt, für das werbende Kapital und die Ersparnisse der Nation Anlagewerte zu schaffen, die jene vor großen Verlusten in der Folge zu bewahren stets geeignet waren. Diese blieben leider nicht aus, und Grillo selbst mußte die Erfahrung machen, daß auch den stärksten Geistern in der Natur der Dinge eine Grenze gesetzt ist, die nicht ungestraft überschritten werden kann. Das ist aber unbestritten, Grillo muß unter die Männer eingereiht werden, deren sich der Fortschritt bedient, um den wirtschaftlichen Verhältnissen einen kräftigen Stoß nach vorwärts zu geben. Er darf auch deshalb nicht mit den großen Industriellen in Vergleich gezogen werden, welche die von ihnen ins Leben gerufenen Unternehmungen in weiser langjähriger Beschränkung zielbewußt und sicher auf eine große Höhe der Entwicklung gebracht haben und es als Lebensaufgabe betrachten, diese ihre Schöpfungen auf der Höhe zu erhalten und organisch bis ins kleinste auszugestalten, um deren Bestand und Besitz für lange Dauer zu sichern. Diese Meisterschaft in der Beschränkung lag nun einmal nicht in der Natur Grillos. Von den vorher erwähnten Industriellen, die meines Erachtens eine größere Bedeutung und ein höheres Verdienst an der Entwicklung unseres Erwerbslebens beanspruchen dürfen, könnte ich eine lange Ehrentafel aufstellen, möchte indessen darauf verzichten, da ihre Namen in engeren und weiteren Kreisen sowie auch vielfach in den weitesten bekannt und geehrt sind.

Wie in allen früheren, so war auch in dieser Epoche der optimistische Glaube, daß die Hochbewegung für einen langen Zeitraum gesichert sei, ganz allgemein verbreitet. Aber selten hat eine Täuschung ein so jähes Ende genommen wie diese. Das Jahr 1874 leitete bereits den Niedergang ein, der im Jahre 1879 dahin führte, daß der Preis der Kohle von seiner einsamen Höhe von 16,60 *M* auf 5,80 *M*, also fast auf den Stand von 1863, zurücksank.

Die Eisenindustrie, die in dieser schweren Zeit auch noch 1877 den Schutz der Zölle verlor, durchlebte während dieser 5 Jahre eine Krisis, welche viele selbst der bestfundierten Unternehmungen dem Zusammenbruche nahe brachte. Die selbst tief erschütterten großen Banken standen vielfach vor der Frage, ob sie die erschöpfte Industrie ihrem Schicksal überlassen sollten; jedoch die Verantwortlichkeit vor den schweren Folgen und die sichere Gefahr, damit ihr eigenes Grab zu bereiten, ließen sie vor diesem äußersten Schritte zurückweichen. Ich schildere hier durchaus nicht zu schwarz, und meine Ausführungen entsprechen den damals vorliegenden Tatsachen, nur die Rücksicht auf noch bestehende blühende Finanzinstitute verbietet mir Namen zu nennen. Der übermächtige ausländische Wettbewerb unter gleichzeitigem Versagen des heimischen Marktes machte alle Bemühungen der Eisen- und Stahlindustrie, durch weise Sparsamkeit und die Verbesserung ihrer Einrichtungen sich aus dieser Misere herauszuarbeiten, zuschanden. Dies führte endlich die Regierung zur Einsicht, daß der Ruf nach Schutz der nationalen Arbeit ein vollberechtigter war. Dem Fürsten Bismarck verdankt die deutsche Industrie die erfolgreiche Durchführung dieses leitenden Grundsatzes. So erhoffte man gegen Ende dieses wechselvollen Jahrzehnts die Morgenröte einer besseren Zeit und gewann den Mut und die Zuversicht wieder, die als erste Grundbedingung für die Beteiligung des werbenden Kapitals an der Industrie anzusehen sind.

Der Freihandel, eine Kulturpflanze, die durchaus nicht für jeden Boden paßt, wurde in Deutschland mit großem Geschick von England aus eingeführt, sie erwies sich indessen im Laufe der Zeit nicht als Nährgewächs, obwohl sie jahrzehntelang als ein Arkanum der wirtschaftlichen Pharmakopöe galt. Wie schwer es ist, gerade in unserem Lande eine hochwissenschaftlich begründete Ansicht zu bekämpfen, bedarf keiner näheren Ausführung. Schon der Name: „Freihandel“ hatte für den Deutschen einen guten Klang, um so mehr als das sogenannte Prohibitivsystem, der Hochschutz im Gegensatz zu jenem, seit der Zeit Napoleons I. noch in böser Erinnerung fortlebte. Nachdem der Boden durch List und andere hervorragende Nationalökonomen vorbereitet war, nahm die Vereinigung der deutschen Industriellen, die sich unter Führung des Vereins für die wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen im Jahre 1876 zu einem Zentralverbande zusammengeschlossen hatte, den Kampf mit diesem Drachen auf und führte ihn erfolgreich durch. Eine Tat, die in der Geschichte unseres Wirtschaftslebens einen Markstein bildet. Bismarck war nicht der Besiegte, sondern der Überzeugte, und als solcher trat er mannhaft mit in den Kampf ein und erwarb sich den Lorbeer auch auf diesem Gebiete. Die führenden Politiker und mit ihnen alle verstän-

digen Volkswirte betrachten es jedoch als leitenden Grundsatz, daß der Schutz der nationalen Arbeit sich in gewissen, nach Lage der Verhältnisse verschiebbaren Grenzen bewegen muß und weder zu einer Prämie für die Bequemlichkeit und Begehrlichkeit, noch zu einem fühlbaren Druck auf die Lebenshaltung der breiten Massen ausarten darf. Auch die möglichst gleichmäßige Anteilnahme aller wirtschaftlichen Betriebe, der landwirtschaftlichen, industriellen und gewerblichen an den Vorteilen des Schutzes bedarf einer nicht immer leichten gerechten Abwägung unter sorgfältigster Berücksichtigung der bestehenden Betriebsbedingungen auf jedem Felde der Arbeit.

(Schluß folgt.)

Wirtschaftliche und industrielle Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Amerika.

(Fortsetzung von Seite 969.)

Ich will nun kurz über die verschiedenen Besuche und Besichtigungen berichten. Unsere Reiseroute war folgende: New York, Philadelphia, Bethlehem, Altoona, Pittsburg, St. Louis, Cansas City, Chicago, Cleveland, Niagara, Buffalo, Albany, Boston, New York, Washington, Baltimore, Philadelphia, New York. In Philadelphia sahen wir die Baldwin Locomotive Works. Diese ausgedehnten Werke liegen mitten in der Stadt und sind dadurch besonders sehenswert, daß der Raum in vier Etagen ausgenutzt ist. Gewaltige Hebezeuge vermitteln den Transport der schweren Arbeitsstücke — wie ganze Lokomotivkessel — aus einer Etage in die andere. Man stellt mit einer Belegschaft von 15 000 Arbeitern täglich 6 bis 7 Lokomotiven fertig. Die Ansprüche, welche die amerikanischen Bahnen an die Ausführung der Lokomotiven stellen, sind sehr verschieden von denen der preußischen Staatsbahnen, man legt keinen Wert auf eine saubere blitzblanke Maschine, die Teile werden nur da bearbeitet, wo die Verwendung dies erforderlich macht, im übrigen streicht man sie an. Die Konstruktion der Lokomotiven ist einfacher als in Deutschland, der Nutzeffekt soll geringer sein. Der Kessel ruht auf Seitenrahmen, die, massiv gehalten, aus geschmiedetem Eisen oder gegossenem Stahl hergestellt sind. Die Feuerbüchsen sind nicht wie bei uns aus Kupfer, sondern aus Martinstahl hergestellt. Man erwartet von vornherein keine so lange Dienstzeit wie bei uns; darum darf auch der Preis nicht zu hoch sein; der Preis einer Maschine im Gewicht von etwa 85 tons wurde mir mit 14 000 Dollar angegeben. Ich hatte den Eindruck, als wenn die Ausführung der Arbeiten für unsere Begriffe manches zu wünschen übrig ließ. Die Baldwinsche ist die größte Lokomotivenfabrik, sie gehört nicht zum Lokomotiv-Trust. Die in früheren Jahren zu erstaunlich billigen Preisen in verschiedenen Erdteilen gelieferten amerikanischen Lokomotiven stammten wohl meist aus der Fabrik von Baldwin.

Eine Fabrik ganz eigener Art, welche zeigt, wie weit in Amerika alle Erzeugung spezialisiert wird, ist die „Keystone Watch Case Comp.“, wo Gehäuse für Taschenuhren und in letzter Zeit auch komplette Uhren hergestellt werden. Die Werke stellen in Philadelphia und an anderen zugehörigen Fabrikationsstellen täglich 6000 Uhrgehäuse her und bringen außerdem täglich etwa 1400 fertige Uhren in den Handel. Neben einer geringen Anzahl massiv goldener und silberner werden in der Hauptsache goldplattierte Gehäuse fabriziert, wozu man täglich etwa 18 000 Dollar Gold verarbeitet. Die Gehäuse werden vielfach mit Gravierungen versehen, die zum Teil eingedrückt und nachgeschnitten, zum größten Teil aber auf sinnreichen, äußerst komplizierten Maschinen eingeschnitten werden.

Die Cramps Schiffswerft, welche in finanzielle Schwierigkeiten geraten war, von dem Bankhause Drexel Morgan aber saniert wurde, ist ein sehr ausgedehntes Unternehmen; durch Anlage einer neuen Maschinenfabrik, durch Ausrüstung der Helligen mit großen Brownschen Kranen usw. ist die Werft durchaus leistungsfähig gestaltet worden. Eine umfangreiche Verwendung findet die Preßluft zum Betriebe der Werkzeuge. Es waren mehrere große Personendampfer und Kriegsschiffe im Bau, darunter zwei Russen, die aber so billig übernommen sein sollen, daß ein Verlust dabei zu erwarten wäre. Die an Stelle der in Cuba in die Luft geflogenen erbaute neue „Maine“ lag im Dock, um inwendig verstärkt zu werden, weil die Armierung sich im Verhältnis zum Schiff zu stark erwiesen hatte. Eine Rundfahrt auf dem Fluß, von der Werft aus, schloß den reich besetzten

Tag. Man sieht auf dem breiten Strom fast gar keinen Schiffsverkehr, da Philadelphia keinen Handel hat; es ist aber die größte Fabrikstadt. Bemerkenswert ist, daß zwei Drittel aller Fabrikarbeiter im Besitz von eigenen kleinen Wohnhäusern sind, wodurch die Stadt ungeheuer ausgedehnt ist und den Namen „das größte Dorf der Staaten“ erhalten hat.

Am nächsten Tage besuchten wir die Bethlehem Steel Works in Bethlehem. Dieses Werk hat in den 80er Jahren die Anfertigung der groben Massenartikel, wie Schienen usw., aufgegeben, weil es darin seiner ungünstigen Lage wegen mit Pittsburg nicht konkurrieren konnte; es hat sich der Anfertigung von Spezialitäten, wie Kriegsmaterial, Panzerplatten, Materialien für Schiff- und Maschinenbau, feuerfesten Gewölben usw., zugewandt. Das Werk umfaßt Hochöfen, in denen Erze von Cuba und vom Lake Superior verarbeitet werden, Martinöfen von 10 bis 40 Tonnen Fassung, ein Preß- und Hammerwerk, große, vorzüglich eingerichtete mechanische Werkstätten, eine Stahlgießerei, Tiegelschmelzerei und außerdem die verschiedenen Einrichtungen zum Härten der Panzerplatten. Der Eindruck, welchen die Betriebe machen, ist ein sehr guter; die Fabrikate sind erster Qualität, es bezieht sich dies auch auf Stahlguß, der bis zu den schwersten Stücken hergestellt wird und dessen Ausführung von der sonst in Amerika üblichen — wie man sie beispielsweise auch bei Baldwin sah — sehr vorteilhaft abstach. Alle Formen wurden getrocket bezw. gebrannt. Das Bestreben, das Eisenbahnrad an Stelle von Hartguß aus einem zuverlässigeren Material herzustellen, hat in Bethlehem zu der versuchsweisen Fabrikation von Rädern aus gepreßtem Stahl geführt — Nabe, Scheibe und Bandage aus einem Stück. Man zeigte uns hohlgepreßte Eisenbahnachsen; die Presse war leider nicht im Betriebe. Zu erwähnen ist noch das Nachpressen der großen Stahlblöcke in der Gießform, von dem man anderwärts nichts zu halten scheint, da ich es sonst nirgends gefunden habe.

Von Bethlehem fuhren wir nach Altoona und zwar bis Harrisburg mit Extrazug, der aus unserem Privatwagen, einem Gepäckwagen und einer allerliebsten Aussichtslokomotive bestand, welche zur Revision der Strecke benutzt wird. Über dem Lokomotivkessel befindet sich ein Aussichtssalon, rings durch Glasfenster geschützt, in dem acht Sessel Platz fanden, von denen man die wirklich schöne Landschaft vorzüglich genießen konnte. In Altoona wurden die großen Werkstätten der Pennsylvania-Bahn besichtigt und vorher dem großen Güter-Rangierbahnhof ein Besuch abgestattet. Altoona ist der Knotenpunkt des Pennsylvania-Systems zwischen Osten und Westen; auf der einen Seite werden die Züge für den Osten, auf der andern nach dem Westen rangiert. Man verläßt das alte amerikanische System des Abstoßens der Wagen durch einen Stoßbaum und baut den Bahnhof nach dem deutschen System der Rangierberge um, weil man das letztere als ökonomischer erkannt hat und das Material nicht so sehr leidet wie beim Abstoßen. Die Weichenstellung erfolgt auf diesen großen Bahnhöfen durch Pneumatik, die Bedienung geschieht durch Ziehen kleiner Schieber, die in großer Zahl auf einer Schalttafel im Weichenstellerturm vereinigt sind. Das System soll ebenso sicher funktionieren, als es leicht zu bedienen ist. Die Werkstätten zerfallen in Lokomotiv-Neubau- und -Reparatur, desgleichen in Wagenreparatur und Wagenunterhaltung. Besonderes Interesse erregte die automatische Zentralkuppelung der Eisenbahnwagen; die Schließung der Kuppelung geschieht selbsttätig beim Zusammenstoß der Wagen, das Lösen geschieht durch Aufheben eines Stiftes mittels eines an der Seite des Wagens bedienten Hebels. Durch ein Gesetz aus dem Jahre 1901 ist den Bahnen diese Kuppelung und die durchgehende Bremse — jetzt allgemein die Luftbremse von Westinghouse — vorgeschrieben; bis zu einem bestimmten Zeitpunkte müssen alle Wagen damit ausgerüstet sein. Entsprechend der starken Beanspruchung sind für die Kuppelungen sehr weitgehende Vorschriften gemacht; auf je 1000 zur Ablieferung gelangende sollen 15 Stück geprüft und nach dem Ausfall der Proben die Lose angenommen oder verworfen werden. Es werden Schlagproben angestellt und Zugversuche gemacht, wobei die Kuppelungen einen Zug von 120000 Pfund aushalten müssen. Trotzdem müssen häufig wegen Materialfehler unbrauchbar gewordene Kuppelungen ausrangiert werden. Dieselben werden viel aus schmiedbarem Guß, jetzt aber auch aus Stahlguß gemacht, welch letztere die Pennsylvania-Bahn vorschreibt. Bei einer absoluten Festigkeit von 70000 Pfund auf den Quadratzoll (= etwa 50 Kilo auf das Quadratzentimeter) soll die Dehnung 15 % in 2 Zoll betragen.

Der General-Superintendent klagte sehr über die schlechte Ausführung des in Amerika hergestellten Stahlgusses und hielt den deutschen ihm weit überlegen. Die bei uns übliche und durch die scharfen Abnahmebedingungen notwendige Sorgfalt bei der Herstellung macht es allerdings auch unmöglich, den Stahlguß so billig zu liefern wie die Amerikaner, welche fast allen Stahlguß — selbst die oben besprochenen Kuppelungen — in nicht getrockneten Formen gießen. Das Putzen der Gußstücke bleibt auf das Entfernen der schlimmsten Nähte beschränkt, angebrannten Sand läßt man ruhig haften. Bei uns geht man vielleicht zu weit in den Ansprüchen und verteuert in man-

chen Fällen die Fabrikation unnötig durch zu weitgehende Ansprüche.

Es ist bekannt, daß im amerikanischen Eisenbahnwesen fast ausschließlich das Hartgußrad Verwendung findet. Ein solches Rad im Gewichte von etwa 700 Pfund kostet etwa 10 Dollar; es soll in Schnellzügen durchschnittlich 55 000, in Personenzügen, weil häufiger gebremst, etwa 45 000 Meilen laufen.

Bei den immer größer gewordenen Ladegewichten der Wagen soll der Hartguß, der dabei auch wohl mit der Zeit nicht mehr die frühere Güte hat, dem damit erreichten Raddruck nicht mehr genügenden Widerstand leisten; die Räder sollen bald flache Stellen und andere Defekte bekommen. Es werden deshalb jetzt mit andern Rädern Versuche gemacht, wobei allerlei Ideen zum Ausdruck kommen. Ich sah Räder aus einem plumpen Gußeisenstern mit aufgezogener Stahlbandage, die Verbindung beider durch zwei Ringe mit durchgezogenen Schrauben gesichert; ferner solche, bei denen der Stern aus weichem Stahl mit einer harten Bandage zusammengegossen war; dann kam das bei dem Besuch in Bethlehem schon erwähnte, aus einem Stück gepreßte Stahlrad in Frage. Die meisten Aussichten scheint das durch Walzen in einem Stück hergestellte Stahlrad zu haben, für dessen Herstellung Hr. Schoen, der Begründer der Fabrikation der gepreßten Eisenbahnwagen, jetzt ein neues Werk in Pittsburg baut. Das in Deutschland eingeführte bandagierte Rad scheint in Amerika keinen Anklang zu finden; das Neu-Bandagieren, wie es sich bei uns als wirtschaftlich richtig erwiesen hat, sieht man in Amerika wohl als Reparatur an, die man ängstlich vermeidet. Einesteils aus dem Umstande, daß alle Einrichtungen namentlich im Verkehrswesen zunächst einen provisorischen Charakter hatten, anderseits aus dem Fehlen brauchbarer Handwerker, welche eine Sache reparieren konnten, erklärt sich die Tatsache, daß man in Amerika nicht denselben Wert wie bei uns auf die möglichst lange Gebrauchszeit eines Gegenstandes legt. So ist es bei den Lokomotiven, bei den Wagen und bei den Rädern; jeder Gegenstand wird möglichst intensiv und so lange es eben geht ausgenutzt und dann durch ein anderes Exemplar ersetzt. Das Prinzip hat den großen Vorteil, daß immer neue Konstruktionen Verwendung finden können. Alle Materialien, welche die Pennsylvania-Bahnen gebrauchen, werden chemisch untersucht. Die Analyse spielt überhaupt eine viel größere Rolle in Amerika als bei uns; unsere Verwaltungen legen fast nur Wert auf die mechanischen Prüfungen des Materials. Ich erkläre mir die Ursache daraus, daß es leichter und einfacher ist, große Mengen durch die Analyse als durch mechanische Untersuchungen zu prüfen. Der Vorsteher des chemischen Laboratoriums der Bahn ist Mr. Dudley, einer der angesehensten Chemiker des Landes; er ist der Leitung der Werkstätten koordiniert, nicht subordiniert.

Bei ganz besonders beanspruchten Materialien wird die physikalische und chemische Beschaffenheit vorgeschrieben; als Beispiel führe ich die Vorschriften für Kessel- und Feuerbleche an, für welche der eine oder andere eine Überlegenheit über ausländisches Material für das amerikanische in Anspruch nimmt. Die Zugfestigkeit soll 60 000 Pfund f. d. Quadratzoll (= etwa 42 kg), mindestens aber 55 000 Pfund und dafür bei Feuerblechen höchstens 65 000 Pfund betragen, bei 26 prozentiger Dehnung (in 8 Zoll gemessen) bei Kesselblechen, bei 28 prozentiger Dehnung (in 8 Zoll gemessen) bei Feuerblechen. Die Vorschrift für die chemische Beschaffenheit ist die folgende:

	bei Kesselblech	bei Feuerblech
Kohlenstoff	0,18	0,18
nicht über	—	0,25
nicht unter	—	0,15
Phosphor nicht über . .	0,04	0,03
Mangan	0,40	0,40
Silizium	0,03	0,02
Schwefel	0,03	0,02
Kupfer	0,03	0,03

Ich halte diese chemischen Vorschriften da für angebracht, wo man sich auf eine andere Weise von der Beschaffenheit der Lieferungen in kurzer Zeit nicht überzeugen kann, und wo eine bestimmte Relation zwischen chemischer Beschaffenheit und Eignung für den beabsichtigten Zweck festgestellt ist.

Von Altoona ging die Reise nach Pittsburg; bis zu der hinter Altoona gelegenen Wasserscheide, welche die Bahn durch die bekannte Horseshoe-Kurve erklettert, wurden wir von den Direktoren der Werkstätten begleitet. Der erste Besuch in Pittsburg galt den früheren Carnegie-Werken Homestead und Edgar Thomson, welche wir unter der liebenswürdigen Führung der HH. Correy und Dinkey besichtigten. Man ist in Verlegenheit, was man über diese Werke im einzelnen berichten soll, ihre technischen Einrichtungen sind den Fachleuten durch ausführliche Beschreibungen bekannt, sie bilden mit ihren Erzgruben, Kohlen- und Koksanlagen, der Gewinnung von Naturgas, Transportmitteln usw. den Mittelpunkt der United States Steel Corporation. Alles ist in den größten Dimensionen angelegt und für die größten Produktionen zugeschnitten.

Das eine Werk Homestead hat eine tägliche Erzeugung von 6500 tons Stahlblöcken, von denen stark drei Viertel in Martinöfen hergestellt werden. Eine der Martin-Anlagen besteht aus 24 Öfen von 45 t Fassung, in zwei Reihen zu je 12 Öfen angeordnet, mit an den Außenseiten liegender Beschickung; zwischen den Öfen befanden sich

die beiden Gießgruben. Der Endofen in der einen Reihe hat eine rundgewölbte, abhebbare Decke, um die von der Panzerplatten-Fabrikation herrührenden großen verlorenen Köpfe einsetzen und einschmelzen zu können; in Bethlehem fuhr man diese riesigen Abfallstücke in eine weit entlegene Gegend und zerkleinerte sie dort mit Dynamit, um sie einschmelzen zu können. Zur Beschickung der Martinöfen wird das geschmolzene Roheisen von Edgar Thomson herangefahren, der Schrott wird durch Chargiermaschinen eingesetzt. Jeder Ofen macht 15 Chargen in der Woche und soll durchschnittlich 300 Chargen halten. Das Paradestück in Homestead ist die Grobblechstraße, welche mit einer Bedienung von vier Menschen 600 tons Bleche in 24 Stunden produziert. In den letzten Jahren sind in gewaltigen Dimensionen und mit großen Mitteln die Einrichtungen für die Herstellung von Panzerplatten geschaffen worden, wobei, hier wie auch in Bethlehem, das Kruppsche Verfahren in Anwendung kommt. Die Platten werden aus den Blöcken gepreßt, nicht gewalzt; man meint, das erstere sei besser, was mir persönlich nicht einleuchtet. In Edgar Thomson, wo elf Hochöfen in Feuer stehen, interessiert zunächst die neueste Anlage von zwei Riesenöfen, von denen jeder eine Erzeugung von 500 bis 600 Tonnen f. d. Tag haben soll. Als bemerkenswert wurde mir erzählt, daß der Bau eines dieser Öfen vom ersten Spatenstich bis zur Indienststellung nur elf Monate in Anspruch genommen hätte. Die Beschickung der Gichten geschieht natürlich automatisch auf schrägen Gichtaufzügen, wie auch bei den neuen deutschen Werken; das Füllen der Lademulden mußte aber mit Hand geschehen, da man eine Mischung der meist mulmigen Erze mit stückigem Erz vornehmen mußte, um böse Versetzungen, wie sie mehrfach vorgekommen sind, zu vermeiden.

Eine ältere Bessemer-Anlage stellt in Edgar Thomson die zum Betriebe der automatischen Schienenstraße erforderlichen Stahlblöcke her. Das Schienenwalzwerk ist seit seinem Bestehen schon dreimal umgebaut worden, — was bezeichnend für amerikanische Verhältnisse ist —, heute besteht dasselbe aus einer Blockwalze und einer Anzahl hintereinander angeordneter Triowalzen, auf welchen der Block ganz automatisch bis zur fertigen Schiene ausgewalzt wird. Menschenhand kommt zum erstenmal in Anwendung beim Richten und Lochen der Schienen. Man gab uns die tägliche Produktion mit 2500 tons an, es wurden bei unserer Anwesenheit Schienen aus Nickelstahl gewalzt, welche $3^1/_2$ Prozent Nickel enthalten und $2^1/_2$ mal so viel kosten sollen als gewöhnliche. Die Pennsylvania-Bahn verwendet diese Schienen in Kurven. Der Besuch der Werke ist keine kleine geistige und körperliche Anstrengung.

An einem der folgenden Tage wurden die Werke von „Westinghouse" besucht und zwar die Elektrische Fabrik, die Maschinenfabrik, die Bremsenfabrik, die Anstalt für Weichen- und Signalbau. Die Werkstätten für den Bau von Elektrizitäts-Maschinen und -Apparate sind vor 13 oder 14 Jahren von Newark nach Pittsburg verlegt worden und haben sich so gewaltig vergrößert, daß darin 8000 Menschen beschäftigt werden, neben einem Heer von 1100 Beamten. Die Hallen — eine derselben ist 1200 Fuß lang, eine solche von 1400 Fuß war im Bau — sind so disponiert, daß die Werkstücke, in einer Richtung fortschreitend, fertiggestellt werden, so daß also das Rohmaterial an dem einen Ende herein und das Fertigfabrikat am andern Ende herausgeht. Diese streng eingehaltenen Dispositionen findet man übrigens in allen Fabriken als Grundprinzip durchgeführt. Die der Herstellung der Einzelteile dienenden Abteilungen sind natürlich allseitig für eine Massenfabrikation eingerichtet, überall muß mit möglichst wenigen Menschen möglichst viel herausgeschafft werden. Das Stanzen der Ankerbleche geschieht nicht mehr durch Auspunzen der Einschnitte auf dem Rande bei automatischer Rundbewegung der Blätter, sondern die ganze Figur wird mit einem Druck ausgepreßt. Das Ankerwickeln wird bis zu einer bestimmten Größe durch Mädchen besorgt, deren 800 beschäftigt waren bei einem Wochenlohn von 7 bis 9 Dollar. Die Fabrik war ungemein beschäftigt, die Werkstücke lagen stellenweise hoch aufgetürmt; nur in der Abteilung für Bahnmotoren, deren man 60 Stück f. d. Tag, allerdings in einer für unsere Begriffe etwas rohen Ausführung, herstellen konnte, war die Beschäftigung nicht genügend. Direkt anschließend an die Elektrizitätsfabrik befindet sich die Maschinenfabrik, in welcher Dampfmaschinen und Dampfturbinen nach Parsons Patent und außerdem Gasmaschinen gebaut werden.

Am Nachmittag besuchten wir die Fabrik, in der die Luftbremsen hergestellt werden, wie man sagte, die Goldgrube des Hrn. Westinghouse. Die Werkstätten waren kolossal beschäftigt, es mußten täglich 300 Wagen-Ausrüstungen abgeliefert werden; ich habe an keiner Stelle eine ähnliche Ausnutzung des Raumes gesehen, wie in dieser Fabrik.

Interessant und mehrfach beschrieben ist die Formerei, in welcher alle Arbeiten mechanisch ausgeführt werden und die Menschen gewissermaßen nur die Ergänzung der Form- und Gießmaschine darstellen. Auf einem länglichen Tisch wurde der Formkasten herangefahren, der Arbeiter nimmt denselben ab, setzt ihn auf die Formmaschine, öffnet einen Schieber und läßt den Sand, der durch ein Förderband herangebracht wird, in den Kasten über die Modell-

platte fließen; durch einen Griff wird der Sand hydraulisch zusammmengepreßt und im gleichen Moment die Formplatte aus dem Kasten herausgezogen. Der fertiggeformte Kasten wird vom Arbeiter abgehoben und auf den marschierenden Tisch gesetzt. Während der Bewegung wird der Kern eingelegt und die zweite Formhälfte über die erste gesetzt, die in gleicher Weise wie die erste angefertigt war. Die zusammengesetzte Form wird nun weitergefahren und passiert eine Gießpfanne, aus welcher das geschmolzene Eisen in die Form ausgegossen wird. Die Form mit dem Gußstück wird, sobald das Eisen erstarrt ist, was auf dem weiteren Wege vor sich geht, vom Tisch abgeworfen und das Gußstück aus dem Sand entfernt; der letztere verschwindet unterirdisch, um, nachdem er mit Wasser abgelöscht ist, der Sandaufbereitung wieder zugeführt zu werden. Die ausgeleerten Kasten werden wieder auf den Tisch gesetzt und beginnen den Rundlauf von neuem. Um den an ein bestimmtes Tempo gebundenen Turnus einzuhalten, müssen die Arbeiter natürlich sehr angestrengt arbeiten und können absolut keine Pause machen, es schienen mir auch nur Arbeiter von ganz besonders kräftiger Konstitution angestellt zu sein.

Die fertigen Bremsapparate wurden sämtlich auf ihre Brauchbarkeit geprüft und zwar zunächst einzeln und dann in der Zusammenstellung von 60 kompletten Bremseinrichtungen, genau so, wie sie an einem Motorzuge, welcher 60 Wagen hat, zusammen arbeiten sollen. Die Länge der Verbindungsrohre ist dabei durch Windungen hergestellt. Wie wohl vielen bekannt sein dürfte, wird die Luft vom Kompressor auf der Lokomotive zunächst unter verhältnismäßig hohem Druck einem ebendaselbst befindlichen Hauptluftbehälter zugeführt und von dort unter Druckverminderung mittels des Steuerapparates der durchgehenden Bremsleitung in die unter jedem Bremswagen angebrachten Hilfsluftbehälter geleitet. Die Verbindung dieses Behälters mit den zugehörigen Bremszylindern bezw. die Verbindung der Bremszylinder mit der Außenluft wird durch ein Ventil hergestellt, welches durch den Steuerapparat der Lokomotive pneumatisch gesteuert wird. Läßt der Führer aus der durchgehenden Bremsleitung Luft ausströmen, so vermittelt das genannte Ventil ein Ausströmen aus dem Hilfsreservoir in den Bremszylinder und erzeugt dieser eine Bremsung. Wird dagegen die Leitung aus dem Hauptluftbehälter wieder mit Druckluft gefüllt, so läßt das Ventil die Luft aus dem Bremszylinder ins Freie strömen und löst damit die Bremse. Gleichzeitig wird der Hilfsbehälter wieder gefüllt. Erst die Anwendung der Hilfsluftbehälter unter jedem Wagen und der sogenannten Funktionsventile hat die Westinghouse-Bremse für längere Züge brauchbar gemacht, da die direkte Zuführung der Druckluft aus dem Hauptbehälter der Lokomotive in die Bremszylinder sämtlicher Wagen zu lange Zeit in Anspruch nahm. Anderseits sind bei dieser Anordnung die Bremsapparate der einzelnen Wagen der direkten Einwirkung des Führers entzogen worden; hierin liegt die Ursache für das Versagen der Westinghouse-Bremse, wie es in Deutschland in den letzten Jahren mehrfach vorgekommen ist und zu Unglücksfällen bei der Einfahrt in den Bahnhöfen Veranlassung gegeben hat. Durch mehrmaliges Bremsen hintereinander kann nämlich die Luft der Luftbehälter erschöpft werden, ohne daß der Führer dies wahrnimmt, da nur bei gelöster Bremse ein Nachfüllen der Hilfsreservoire stattfindet und die Beobachtung des in diesen herrschenden Druckes dem Führer entzogen ist. Um diesen Mangel zu beseitigen und gleichzeitig die Bremse auch für längere Züge verwendbar zu machen, sind in Amerika und speziell auch von Westinghouse ausgedehnte Versuche mit elektrisch gesteuertem Ventil gemacht worden. Obgleich aber dieses Hilfsmittel viel Verlockendes hat, verzichtete man doch auf die Verwendung desselben in der Erkenntnis, daß die elektrischen Apparate und Leitungen schwieriger zu kontrollieren sind als pneumatische und daher für den verhältnismäßig rohen Eisenbahnbetrieb nicht genügende Betriebssicherheit bieten. Man beurteilt eben in Amerika die Verwendung der Elektrizität zu den verschiedenen Zwecken lediglich von praktischen Gesichtspunkten aus und läßt andern Kraftübertragungsmitteln diejenigen Gebiete, für welche sie in der einen oder andern Richtung größeren Vorteil bieten. So findet man auch bei elektrischen Bahnen in verhältnismäßig äußerst wenigen Fällen elektrische Bremsen angewandt. Die Fabrik für Weichen- und Signalbau hat einen höchst interessanten Modellraum, in welchem die sämtlichen Apparate in verkleinertem Maßstabe in sehr anschaulicher Weise in ihrer Wirkungsweise vorgeführt werden.

Unser nächster Besuch galt der Pressed Steel Car Cie., welche riesige Werke zu beiden Seiten des Ohio besitzt. In dem auf der rechten Seite liegenden Werke werden nur ganz eiserne Wagen gebaut, in einem gegenüberliegenden baut man Wagen mit eisernem Unterbau und Oberbau aus Holz. Im ganzen werden etwa 8000 Menschen beschäftigt, von denen täglich etwa 100 Wagen hergestellt und dazu etwa 1500 t Eisen verarbeitet werden. Alle im Bau begriffenen Wagen, welche ganz aus Eisen hergestellt werden, waren für eine Ladefähigkeit von 100 000 Pfund bestimmt, die jetzt als „standard“ angesehen werden kann. Die Konstruktion ist durchweg aus gepreßten

Teilen durchgeführt; mit Ausnahme der Seitenrahmen werden alle Teile warm gepreßt; nur diese werden kalt gepreßt, angeblich will man damit eine Kontrolle über die Qualität des Materials ausüben. Jedes Blech, welches das Kaltpressen nicht aushält oder sonst irgendwelche Risse dabei zeigt, wird verworfen und dem Walzwerk zurückgegeben. Die Pressen sind hydraulisch; ich hatte dabei die Empfindung, als wenn wir in der Konstruktion solcher Pressen in Deutschland weiter wären. Die Preßformen bestanden aus Gußeisen, umlegt mit Reifen aus gewalztem Bessemerstahl. Wenn die letzteren verschlissen sind, werden sie in einfacher Weise erneuert. Die Ausführung sowohl der Eisen- wie der Holzarbeiten ist eine sehr rohe, mit den Ansprüchen unserer Verwaltungen gar nicht zu vergleichende. Der Preis der fertigen, d. h. betriebsfähigen Wagen schwankt zwischen 900 und 1600 Dollar. Der Durchschnittspreis der eisernen Wagen beträgt 3 Cents f. d. Pfund = etwa 28 *M* f. 100 Kilo.

Die Pressed Steel Car Cie. ist nicht vom Steel-Trust kontrolliert, sie steht aber mit demselben in einem Vertragsverhältnis, nach welchem der Trust keine Wagen baut und die Car Cie. ihr Material vom Trust bezieht. Wenn man den Materialverbrauch in dieser Fabrik sieht, versteht man die Möglichkeit für das Werk in Homestead, eine Blechstraße mit 600 t täglicher Erzeugung zu betreiben. Ich möchte noch erwähnen, daß in der Fabrik, wo die Wagen mit hölzernem Oberbau — an denen viele Bahnen noch festhalten — hergestellt wurden, aller Materialtransport durch Krane und keinerlei Transport auf dem Boden durch Geleiswagen erfolgte, um den Raum besser auszunutzen.

Am Nachmittag desselben Tages besuchten wir eine Kohlengrube „Moon run", welche eine Stunde Eisenbahnfahrt von Pittsburg entfernt liegt. Der Besuch einer solchen Kohlengrube ist jedem zu empfehlen, welcher sich über die Grundlagen der Industrie in Pennsylvania informieren will. Man macht sich keinen Begriff von der Einfachheit und Billigkeit, mit der die Kohlen gewonnen werden. Die Kohlen liegen hier so hoch, daß sie durch Stollen, welche von der Talsohle in die mäßigen Terrainerhebungen hineingetrieben werden, gewonnen werden. Wir fuhren durch einen bereits abgebauten Berg durch eine kleine Talsohle in einen zweiten Berg ein und sahen dort die Lösung der Kohlen. Zwei bis drei Leute bedienen eine elektrisch betriebene Schrämmaschine, mit der sie auf eine Länge von etwa 20 bis 25 Fuß einen Schlitz von etwa 6 Fuß Tiefe am Boden des Flözes, welches eine Stärke von 5 bis 5½ Fuß hatte, einarbeiteten. Dann wird zu beiden Seiten des Schlitzes oder im Flöz je ein Loch eingebohrt, welches mit Pulver angefüllt wird. Durch die Explosion des Pulvers in diesen beiden Bohrlöchern wird der ganze Block Kohlen von 5 bis 6 Fuß Höhe, gleicher Tiefe und etwa 20 bis 25 Fuß Länge losgesprengt. Die Kohle bricht dabei in schönen großen Stücken, sie wird in Hunde geladen, welche größer und länger als die bei uns üblichen und aus Holz angefertigt sind. Diese Hunde werden auf den Seitenstrecken durch Pferde und in Hauptstollen durch elektrische Lokomotiven in sehr raschem Tempo zum Stollen-Mundloch gefahren. Hier werden die einzelnen Wagen gekippt und am Kopfende auf eine schrägliegende Rutsche aus Eisenstäben entleert, wobei eine Sortierung in vier verschiedenen Größen stattfindet.

Die durch die Schrämarbeit entstandene Feinkohle wird zur Kesselfeuerung gebraucht. Die Arbeiter erhalten für diese Feinkohle keine Bezahlung, ihr Akkordlohn wird nur auf die aussortierte Stückkohle bezahlt, damit sie bei der geschilderten Arbeitsweise nicht zu sehr in den Kohlen wüsten. Der Verdienst der Kohlenarbeiter beträgt durchschnittlich 3 bis 3½ Dollar f. d. Tag. Wasserschwierigkeiten, welche im südlichen Ruhr-Kohlenrevier ja stellenweise bis zu 30 % der geförderten Kohlen verschlingen, schlagende Wetter kennt man natürlich in jenen Gruben nicht. Dabei ist das die Kohlenflöze umfassende Gestein so fest, daß man fast gar keine Zimmerung nötig hat.

Die Kesselkohle, welche früher 1 Dollar und jetzt den Carnegie-Werken 1 Dollar 35 Cents f. d. Tonne kostet, hat eine vorzügliche Heizkraft; wieviel billiger kann man mit ihr die zum Betriebe der automatischen Apparate erforderliche Energie herstellen als bei uns in Deutschland, insbesondere wenn man in der Auswertung des Brennstoffes eine ähnliche Sorgfalt aufwenden würde, wie bei uns. Darin ist man aber in Amerika noch weit zurück und kann meines Erachtens von uns viel lernen.

(Schluß folgt.)

Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabfluß nach Patent Stapf.

Von **A. Bratke**, Trofaiach (Steiermark).

Das bisherige Gießverfahren beim Hochofenprozesse — zeitweises Ablassen des im Ofengestell je nach Bedarf und Zweck mehr oder minder lang angestauten, flüssig erhaltenen Roheisens, dessen Teilung und Fortschaffung — gestaltete sich mit der geradezu riesenhaften Steigerung der Ofen-Ausmaße und -Leistungen immer schwieriger, umständlicher und daher kostspieliger, so daß der beteiligte Fachmann schon lange dringend angewiesen war, dasselbe nicht nur mit den gesteigerten Anforderungen in Einklang zu bringen, sondern es auch durch tunlichste Vereinfachung der bei jedem Abstich sich wiederholenden unangenehmen Nebenarbeiten zu verbilligen. Die darauf abgezielten mannigfachen Bestrebungen, hierin gründlich Wandel zu schaffen, führten denn auch im Laufe des letzten Jahrzehnts zu einer Reihe von gesetzlich geschützten, in „Stahl und Eisen" eingehend beschriebenen Vorschlägen und Entwürfen für geeignete Vorrichtungen zum raschen Vergusse sowie entsprechend angereihten Fortschaffen der in wenigen Minuten nach dem Abstich zu bewältigenden flüssigen Roheisenmassen; ich erwähne da das endlose Gußband von Uehling,* das fahrbare Gußbett von Orth,** die Gußdrehscheibe von Erskine Ramsay,*** das Gußrad von Belani,† schließlich die von mir erdachte, bisher nicht veröffentlichte selbsttätige Gußtrommel, welche Gießvorrichtungen, obwohl denselben ein ganz hervorragendes Interesse zur Verbilligung des auf diese Nacharbeit beim Hochofenbetriebe entfallenden, nicht unbedeutenden Gestehungsanteils insbesondere bei Hochöfen von größern Tagesleistungen entgegengebracht wurde, sich nicht mit durchschlagendem Erfolge dauernd und allgemein einleben konnten, indem dieselben, abgesehen von der maschinell schwierigen Ausführung (Kompliziertheit), infolge der unverhältnismäßig hohen Anlage-, Erhaltungs- und Bedienungskosten einerseits weder hinlänglich vertrauenerweckend noch genug erfolgverbürgend erschienen und daher nicht zur Anwendung gelangten, anderseits aber dort, wo man sich trotz aller Bedenken zur Anwendung entschloß, die erzielten Vorteile den gehegten Erwartungen nach einer wesentlichen Verbilligung nicht immer entsprachen. So sehen wir denn beim heutigen Hochofenbetrieb fast ausschließlich noch die althergebrachte Gußart des zeitweisen Ablassens von mehrstündig im Hochofen angestautem Roheisen, sowie zumeist auch noch die schwerfällige teure Handarbeit zum Zwecke des Zerkleinerns und Fortschaffens desselben in Benutzung, während überdies von den in Anregung gebrachten Gießmaschinen bis auf die in wenigen Fällen angewandte Uehlingsche bei uns keine einzige sich auch nur einer versuchsweisen, geschweige denn allgemeinen Anwendung rühmen kann.

Eine Wendung von weittragender Bedeutung für die glückliche Lösung dieser Frage anzubahnen, scheint mir eine von Ingenieur Thomas Stapf, Direktor der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke in Ternitz, Niederösterreich, angeregte und demselben in allen Eisenindustrie-Staaten gesetzlich geschützte Neuerung* berufen zu sein, die in dem Gedanken gipfelt, beide im Hochofen erzielten Schmelzprodukte — Schlacke und Roheisen — nach Maßgabe ihrer Erzeugung gleichzeitig, selbsttätig, ununterbrochen und voneinander vollständig getrennt aus dem gemeinschaftlichen Sammelraume zum Abfluß zu bringen, wodurch es — nachdem man es ja nur mit geringen, der Leistungsfähigkeit des Ofens in der Zeiteinheit entsprechenden Mengen jeweilig zu tun hat — sehr wohl möglich wird, den Abguß und bei entsprechend vorgesehener Einrichtung auch die Abkühlung, Fortschaffung und Verladung der ganzen Erzeugung selbst des leistungsfähigsten Hochofens in der denkbar einfachsten und daher zuverlässigsten Weise, mit sehr geringen Kosten und sozusagen ohne Zuhilfenahme von menschlichen Arbeitskräften zu bewerkstelligen.

Das Wesen dieser vielversprechenden Neuerung beruht darin, daß an den — sei es in der Achse des Hochofens, sei es seitlich davon gelegenen — Raum, in welchem sich die bei der Durchführung des Hochofenprozesses resultierenden Schmelzprodukte ansammeln und infolge der großen Verschiedenheit ihrer spezifischen Gewichte rasch und vollständig voneinander trennen, in zwei verschiedenen, den jeweils gegebenen Betriebsverhältnissen entsprechend angepaßten Niveauhöhen stets offen gehaltene, siphonartig ausgebildete, im übrigen beliebig geformte oder ausgebildete Abflußkanäle derart

* „Stahl und Eisen" 1900 Heft 1 Seite 25.
** „ „ „ 1900 „ 20 „ 1033.
*** „ „ „ 1901 „ 4 „ 163.
† „ „ „ 1901 „ 16 „ 850.

* D. R.-P. Nr. 139 783, Amerik. Pat. Nr. 712 615, Engl. Pat. Nr. 898/1902 usw. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Heft 17 Seite 1003.)

angeschlossen sind, daß unter allen halbwegs normalen Umständen:

1. die Schlacke im Innern des Hochofens nicht bis zu den Formen ansteigen kann.
2. die Gebläseluft beziehungsweise die unter Druck stehenden Verbrennungsgase durch keinen dieser Kanäle auszutreten vermögen, also ihren Weg stets nur durch die Beschickungssäule nehmen müssen,
3. die Schlacke nur durch den oder die im höheren Niveau angeordneten Abflußkanäle austreten kann und
4. das Roheisen nur durch die unteren Austrittsöffnungen abzufließen und den Eintritt der Schlacke in die Schlackenabflußkanäle nicht zu hindern vermag.

Dem ersten dieser vier Punkte wird dann sicher entsprochen, wenn man die Mündung eines stets offen gehaltenen Kanales um ein entsprechendes Maß unterhalb der Formenebene anordnet. Die Schlacke kann dann, — vorausgesetzt, daß dieser einen hinreichend großen freien Querschnitt besitzt und der Überfall breit genug ist —, selbst wenn sie in noch so reichlichen Mengen dem Sammelraume zufließen würde, unmöglich über ein gewisses Niveau im Ofengestell ansteigen, sondern sie muß nach Maßgabe ihres Zuströmens beim Schlackenüberfall vom Hochofen abfließen. Es unterliegt aber auch durchaus keinem Anstande, den Überfall für die Schlacke in einem nach Erfordernis höher gelegenen Niveau zu situieren, wenn der auf die Oberfläche des Schlackenbades innerhalb des Hochofengestelles ausgeübte Gasdruck stark genug ist, um die Schlacke nicht bis zur Formenebene ansteigen zu lassen. Nur müßte für diesen letzteren Fall — um eben auch außerordentlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen — ein für gewöhnlich geschlossen gehaltener, unterhalb der Formenebene ausmündender Reserve-Schlackenabstich angebracht sein, welcher dann geöffnet würde, wenn das Schlackenbad im Innern des Hochofens aus irgendwelchen zufälligen Gründen (wie z. B. infolge Versagens des normalen Schlackenabflußkanales) derart ansteigen würde, daß Gefahr im Verzuge wäre, daß die Schlacke in die Windformen eintreten könnte.

Der zweiten Bedingung wird man durch die siphonartige Ausgestaltung des Schlackenabflußkanales gerecht, indem man den Beginn desselben, also das Niveau, in welchem die Schlacke den Sammelraum verläßt, um ein von den Betriebsverhältnissen abhängiges Maß h_2 (siehe Abbildung 1) unter jenes Niveau legt, in welchem die Mündung des Schlackenabflußkanales situiert ist, den Kanal also nicht, wie bisher, horizontal oder abwärts geneigt, sondern vom Sammelraume nach aufwärts wegführt. Wie groß dieser Niveauunterschied in jedem einzelnen Falle zu sein hat, ergibt sich sehr leicht durch Einstellung der betreffenden, von der Ofenhöhe, der Stückgröße und Zerreiblichkeit der aufgegichteten Materialien und dem Forcierungsgrade abhängigen, also jeweils bekannten Werte in folgende, den Gesetzen der Hydrostatik entsprechende Formel:

$$h_2 > \frac{p\ \text{max.}}{s_2\ \text{min.}}$$

d. h. also: dieser Höhenunterschied muß derart bemessen sein, daß die im aufsteigenden Schlackenablaufkanale jeweils befindliche flüssige Schlackensäule dem größten auf das Schlackenbad ausgeübten Druck der Hochofengase mindestens das Gleichgewicht halten kann.

Dem dritten Punkte wird durch analoge Ausgestaltung des oder der entsprechend tiefer angeordneten Roheisenablaufkanäle entsprochen, und zwar muß (siehe wiederum Abbildung 1 und die dort gewählten Bezeichnungen)

$$h_1 \geqq h_3 \cdot \frac{s_2\ \text{max.}}{s_1\ \text{min.}} + \frac{p\ \text{max.}}{s_1\ \text{min.}}$$

sein, oder in Worten ausgedrückt: Die Mündung des Roheisenabflußkanales muß so viel über dessen Beginn angeordnet werden, daß die im aufsteigenden Roheisenabflußkanal befindliche flüssige Roheisensäule sowohl dem von der Schlacke als dem von den Hochofengasen auf das im Sammelraume des Hochofens vorhandene flüssige Roheisen jeweils ausgeübte Druck mindestens das Gleichgewicht zu halten vermag. Die Schlacke kann dann nach einmal eingeleitetem Betriebe nie mehr bis zum Beginne des Roheisenabflußkanales herunter sinken, also auch nicht aus demselben austreten.

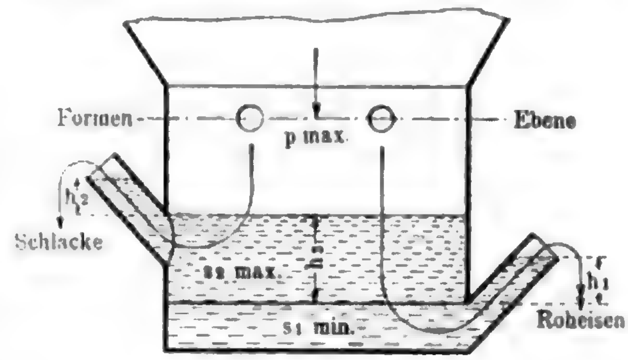


Abbildung 1.

In der Abbildung 1 bedeuten:

p max. = größter auf dem Schlackenbade jeweils lastender Gasdruck, ausgedrückt in Millimeter Wassersäule, welcher infolge zufälligen Zusammentreffens verschiedener den Gasdruck im Innern des Hochofens beeinflussender Umstände mitunter einzutreten pflegt und selbstverständlich stets nur einen kleinen Bruchteil des in der Windleitung herrschenden Druckes beträgt.

s_1 min. = kleinstes spezifisches Gewicht des in einem bestimmten Hochofen erblasenen Roheisens ($s_1 = 7$ bis 7,5).

s_2 min. und s_2 max. = kleinstes beziehungsweise größtes spezifisches Gewicht der bei gegebenen Betriebsverhältnissen möglicherweise fallenden Schlacke ($s_2 = 2{,}5$ bis 3,5).

$h_1\ h_2\ h_3$ = verschiedene Höhenunterschiede, wie sie aus der Skizze ohne weiteres ersichtlich sind.

Die letzte der vorerwähnten vier Bedingungen wird dann stets erfüllt sein, wenn der hinreichend breite Überfall für das Roheisen beziehungsweise die Unterkante der Mündung des genügend groß bemessenen, stets offenen Roheisenabflußkanales etwas unterhalb jenes Niveaus angeordnet ist, in welchem die Schlackenablaufkanäle ihren Anfang nehmen bezw. vom gemeinsamen Sammelraume abziehen, d. i. also wenn

$$h_1 < h_2$$

Sollte aber dieser Bedingung aus irgendwelchen besonderen Gründen nicht entsprochen werden können, so ist es auch noch hinreichend, wenn

$$h_2 > 0$$

nur muß man für diesen Fall mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Eintretens anormaler Verhältnisse Vorsorge treffen, daß man jederzeit in der Lage ist, das gelegentlich allzu hoch angestiegene Roheisenbad durch einen entsprechend tiefer gelegenen, unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen stets geschlossen gehaltenen Reserveabstich aus dem Hochofen entfernen zu können.

Wenn man nun schließlich noch als fast selbstverständlich annimmt, daß die Austrittskanäle für das Roheisen tunlichst nahe über dem Boden des Sammelraumes aus diesem abgeleitet werden sollen, so läßt sich für jeden gegebenen Fall unschwer ermitteln, wie die Ablaufkanäle für das Roheisen und die Schlacke am zweckmäßigsten angebracht werden müssen, um ein selbsttätiges und ununterbrochenes Abfließen jedes einzelnen Schmelzproduktes bei gleichzeitigem Aufrechthalten eines gasdichten Abschlusses nach außen zu ermöglichen.

. Daß die Ablaufkanäle auch zu mehr oder minder ausgedehnten Vorherden ausgebildet sein können, aus welchen man das betreffende Schmelzprodukt selbsttätig ab- beziehungsweise überfließen läßt oder (wenn dies die besonderen Umstände so zweckmäßiger erscheinen lassen, wie z. B. behufs Lieferung flüssigen Einsatzes für Puddelöfen oder zur Bedienung einer Gießerei oder dergl.) partieweise entnimmt, sei nur nebenher erwähnt.

Vorstehend theoretisch abgeleitete Voraussetzungen finden, wie praktische Versuche, die ich beim Trofaiacher Hochofen in Gegenwart des Erfinders angestellt habe, ergaben, beim Hochofen-Schmelzvorgange vollinhaltliche Bestätigung und bergen eine Fülle von Vorteilen, die bei dem auf diese Weise umgestalteten Betriebe sich zweifellos in dem erwarteten Sinne äußern werden und daher diese Neuerung als eine in ihrer Erscheinung ebenso bedeutungsvolle, als in ihrer Anwendung nützliche, die Gießarbeit vereinfachende Umwälzung charakterisieren.

War es schon eine erfreuliche Errungenschaft, daß es dank der Lürmannschen Erfindung gelang, die Schlacke wenigstens ununterbrochen durch eine eigene Form zum Abfluß zu bringen, so gewinnt die im Stapfschen Verfahren gebotene Möglichkeit, mit der Schlacke auch das Roheisen in getrenntem, ununterbrochenem Abfluß dem Hochofen entnehmen zu können, erhöhte Bedeutung, da die zeitweise Entnahme namentlich des Eisens mit weitaus größeren Schwierigkeiten in der Bewältigung und mit höherem Aufwande an Arbeit und Kosten verbunden ist. (Schluß folgt.)

(Schluß folgt.)

Ein neues kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von Blockformen.

Die Thos. D. West Foundry Co., Sharpsville, welche die Herstellung von Blockformen betreibt, beabsichtigt, nach vollendetem Umbau ihrer gegenwärtigen Anlage eine neue, von der bisherigen Gießereipraxis vollständig abweichende Betriebsweise einzuführen, welche nachstehend beschrieben und durch Abbildungen erläutert ist. Das gegenwärtige Verfahren zur Herstellung von Bessemer- und Martinstahl-Blockformen ist folgendes:

Die zur Herstellung erforderlichen Formen und Kerne werden festgestampft, fertiggemacht und alsdann in einen Trockenofen oder in bedeckte Gruben gebracht, wo sie die Nacht über zum Trocknen verbleiben. Nachdem dieselben am folgenden Tage dem Trockenofen entnommen und zusammengesetzt sind, erfolgt das Gießen, welches den ganzen zweiten Tag in Anspruch nimmt. Die gegossenen Formen werden hierauf noch während der Nacht oder früh am nächsten Morgen herausgenommen und alsdann am nächsten Tage gereinigt, behobelt und verladen, so daß die ganze Herstellung 48 Stunden in Anspruch nimmt. Der Formkasten, in welchem die Gußform hergestellt wird, ist, bevor er wieder gebrauchsfertig wird, einen Zeitraum von gleicher Dauer in Gebrauch; um irgend eine bestimmte Form einmal in 24 Stunden herzustellen, ist es daher nötig, zwei Formkasten vorzusehen, da ein Kasten nur eine Form in 48 Stunden liefert.

Mittels ihres kontinuierlichen Prozesses ist die Thos. D. West Foundry Co. imstande, eine Form in weniger als 8 Stunden herzustellen,

indem sie in 24 Stunden aus einem Formkasten drei Formen erhält. Hierdurch wird es möglich, in Gießereien, welche die Herstellung von Formen im großen betreiben, anstatt der bisher üblichen Formkasten mit der Maschine hergestellte sowohl für kleinere als auch für Massen-Erzeugungen zu verwenden, wodurch ein bedeutend besserer Guß erzielt wird.

Um das kontinuierliche Verfahren in einer Formengießerei durchzuführen, muß man in erster Linie die Gießflur abschaffen, da diese erst durch das Zusammensetzen der Gußform, auf ebenen Platten bei *A* (Abb. 1 und 2) festgestampft und zwei bis drei Stunden getrocknet, ohne entfernt zu werden, worauf man sie in die Kernlager der Böden auf den Wagen bei *B* einsetzt. Die Wagen werden alsdann durch eine Lokomotive bis nach *C* gestoßen. Die Teile des Mittelkastens werden, nachdem sie bei *D* festgestampft sind, nach Gestellen bei *E* befördert, auf welchen man sie fertig macht und zwei bis drei Stunden trocknet; alsdann werden sie angehoben und über die Kerne bei *C* herabgelassen. Hierauf setzt man Oberteil und Eingußkasten,

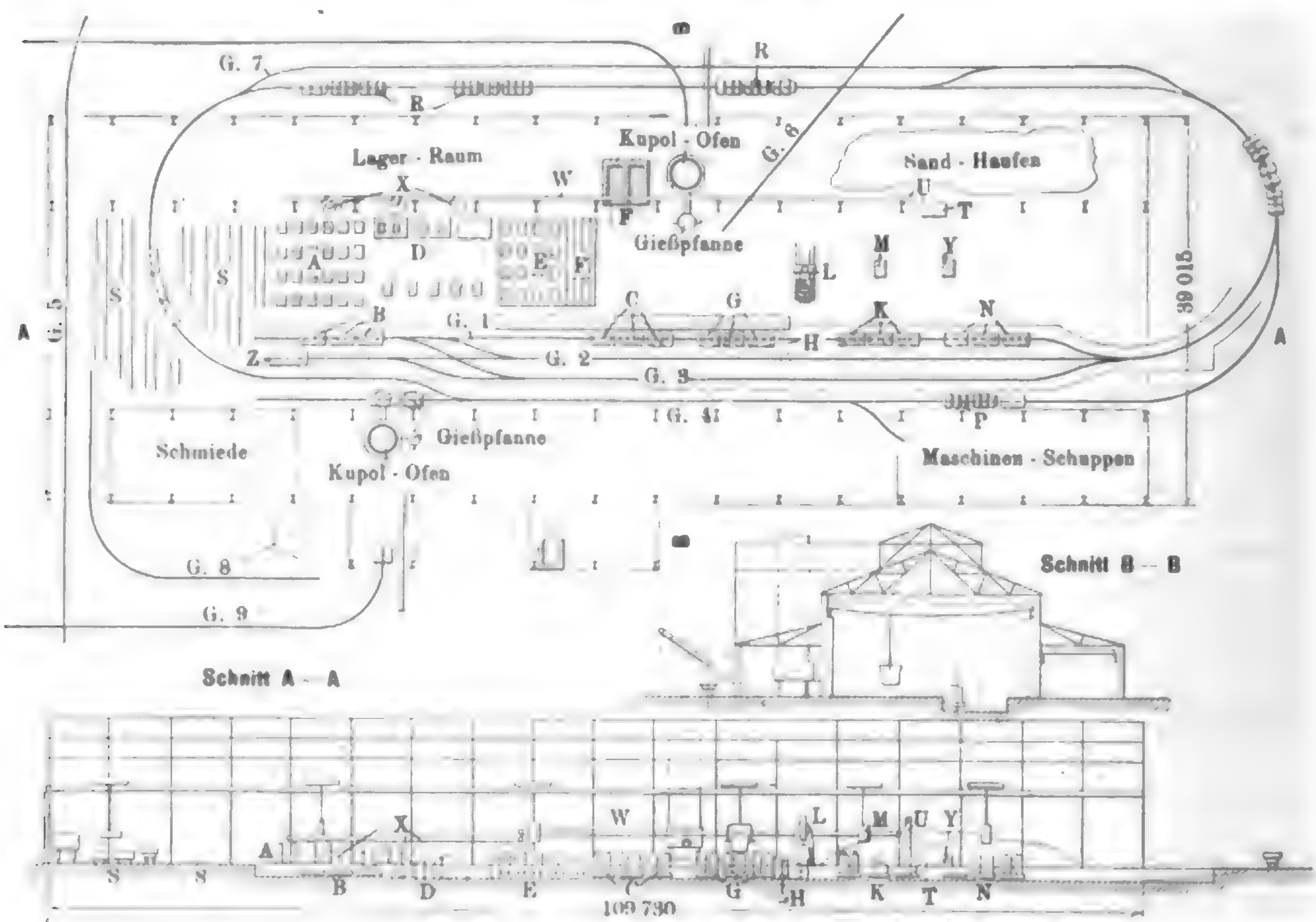


Abbildung 1 und 2.

durch das Gießen, dann durch das Abkühlen und hierauf durch das Herausnehmen der fertigen Blockform in Anspruch genommen ist und schließlich auch noch aufgeräumt werden muß, bevor man sie wieder gebrauchen kann. In der West Foundry stellt man die Gußformen auf Wagen, welche behufs Vornahme der verschiedenen Einzeloperationen beständig vorwärts bewegt werden, bis endlich nach Herausnahme der fertigen Blockform der leere Formkasten und die Kernstange auf einem vorher benutzten Wagen zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehren, um ihren Kreislauf von neuem zu beginnen; auf diese Weise vermeidet man Anhäufungen und Stockungen, die sonst bei aufeinanderfolgenden Operationen leicht eintreten. Die Kerne werden welche zuvor in dem Ofen *F* getrocknet sind, auf jeden Kasten auf und bringt die fertigen Gußformen, nachdem Oberkasten und Boden mit dem Mittelkasten fest verbunden sind, nach *G*, wo der Guß erfolgt. Nach dem Guß entfernt man Eingußkasten und Oberteil und befördert den Wagen nach *K*, wo man den Mittelkasten samt Gußstück von dem Wagen abhebt und über der Grube *L* aufstellt. Hier wird die Kernstange mittels eines vertikalen Abstreifers aus dem Gußstück ausgestoßen und fällt in die Grube. Der Kasten mit Gußstück wird nun wieder angehoben und flach bis *N* niedergelegt; alsdann hebt man den oben liegenden Kastenteil ab, entfernt die Blockform aus dem unteren Kastenteil und legt dieselbe auf dem daranstoßenden

Platz *Y* nieder. Die leeren Kastenhälften werden hierauf zusammengesetzt, mit Klammern verbunden, auf den auf einem Wagen befindlichen heißen Boden, welcher gleichzeitig zum Trocknen dient, bei *N* zurückgestellt und in ihre richtige Lage gebracht, worauf die Kernstange hineingelassen und der Wagen auf das Rückfahrgeleise Nr. 3 geschoben wird. Nachdem die Wagen zurück- und auf das Geleise Nr. 1 hinüberbefördert sind, gelangen sie wieder nach *B*, wo man Kernstangen und Formkasten von dem Boden abhebt und in diejenige Lage bringt, welche sie bei Herstellung des Kernes und der Gußform einnehmen. Wiederum wird der getrocknete Kern eingesetzt und der Wagen von der Lokomotive *Z*, wie früher beschrieben, in Umlauf gebracht.

Nachdem der Sand von der Außenseite der heißen Blockform auf dem Platz *Y* entfernt ist, befördert man dieselbe, um hier eine Anhäufung heißer Gußstücke im Interesse der Arbeiter zu vermeiden, auf drei oder mehr Formen fassenden Wagen auf das Geleise Nr. 4, welches das Gießereigebäude außen umgibt und auf dem die Wagen, wie beispielsweise bei *R*, in großer Anzahl stehen bleiben, bis die Blockformen abgekühlt sind; während dieser Abkühlung wird der Sand aus dem Innern derselben entfernt. Sobald die Formen kalt genug sind, um weiter bearbeitet zu werden, bringt man sie in das links gelegene Ende der Gießerei, wo sie auf Geleisen *S* entweder im behobelten Zustande oder zum Behobeln fertig auf den Wagen liegen bleiben. Nach dem Fertigmachen werden die Blockformen abgehoben, gewogen und in auf Geleisen Nr. 5 laufende Güterwagen behufs Beförderung an die Empfänger verladen.

Die Mischung des Formsandes erfolgt an den Plätzen *M* und *Y*, an welchen die Blockformen aus den Formkästen genommen werden, in der Weise, daß man denselben in eine Zerkleinerungs-Sieb- und Mischmaschine der Sand and Foundry Supply Co. hineinschaufelt und so viel frischen Sand aus dem benachbarten Sandschuppen zusetzt, daß die richtige Feuchtigkeit und Festigkeit erzielt wird. Der fertige Sand gelangt hierauf aus dem Mischer durch das Becherwerk *U* und die Transportbänder *W* in die Formerei und Kernmacherei *X X*.

Wie aus dem Plan ersichtlich ist, bietet die Geleiseanlage reichlich Raum für die Bewegung und Unterbringung der Wagen, im Falle durch Maschinen- oder Kranbruch Unterbrechungen im regelmäßigen Betrieb eintreten. Lokomotiven eignen sich am besten für diese Betriebsweise, da eine unabhängige Bewegung der Wagen wesentlich ist. Lokomotiven und Wagen sind so angeordnet, daß die letzteren von den ersteren gestoßen oder gezogen werden können, sowohl wenn sie sich auf einem Seitengeleise, als auch wenn sie sich auf demselben Geleise befinden. Da ferner die Geleiseanlage mit ihren Weichen unterhalb der Gießereisohle liegt, ist für billiges Arbeiten beim Gießen und Zusammensetzen der Formen gesorgt. Die Lastenförderung auf den Geleisen erfolgt in der Längsrichtung der Gießerei; man ist daher imstande, die Arbeit der Krane zu lokalisieren, und vermeidet hierdurch einerseits die übermäßig langen Kranwege, anderseits den Zeitverlust, der durch den Umstand entsteht, daß der eine Kran dem andern Platz machen muß, beides Übelstände, welchen man allgemein in allen Gießereien begegnet, welche mit zwei oder mehreren Laufkranen arbeiten.

Die Anlage ist für eine stündliche Erzeugung von 10 Formen von 3500 Pfund* bei 24 stündigem Betrieb entworfen und liegt in einer Entfernung von 0,8 Kilometer von 7 Hochöfen, welche auf Bessemer-Roheisen gehen, so daß die Bedingungen für die Herstellung von Blockformen entweder direkt aus dem flüssigen Metall oder durch Umschmelzen der Masseln nicht günstiger sein können. Der zum Betriebe der Motoren erforderliche Strom wird von mit Dynamomaschinen direkt gekuppelten Gasmaschinen, welche mit natürlichem Gas arbeiten, geliefert.

Das Hauptgebäude liegt in der Mitte eines Geländes, welches reichlich Raum für die Lagerung von Vorräten und die Anlage solcher Außengebäude und Fahrstraßen bietet, wie sie für den Betrieb einer großen Gießerei erforderlich sind. Die Lage ist eine zentrale sowohl für den Bezug von Rohmaterialien als auch für den Absatz der Erzeugung, und hat endlich den Vorzug der Verbindung mit vier Eisenbahnen, nämlich der Pennsylvania Co., der Lake Shore & Michigan Southern, der Erie und B. & C. Bahn. Patente, welche einen Teil der neuen Anordnung umfassen, sind nachgesucht.

* Diese Angabe, wonach stündlich nur 3500 Pfund erzielt werden sollen, erscheint auffallend; bei entsprechender Arbeitsteilung müßte eine wesentlich höhere Produktion erzielt werden, zumal wenn schwerere als die angegebenen Formen hergestellt werden.

Einige Handhabungseinrichtungen zur mechanischen Förderung von Erzen, Kohlen, Koks und Asche.

1. Bradleys Drahtseil-Becherwerk.

Während bei den meisten anderen Becherwerken (siehe u. a. „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 12 und 13) die einzelnen Becher an einer endlosen Kette befestigt sind, durch deren Antrieb eine ganze Becherreihe in Bewegung gesetzt wird, werden bei dem unter 1. genannten Becherwerk statt der Ketten Drahtseile verwendet. Drahtseile haben bekanntlich für manche Verhältnisse gewisse Vorzüge vor den Ketten; auch bei den von einem Becherwerk zu leistenden Arbeiten sind sie den Ketten dadurch überlegen, daß ihre Abnutzung gleichmäßiger ist, und daher Brüche nicht plötzlich, sondern erst nach einer erheblichen Abnutzung erfolgen, deren Entstehen und Fortschreiten man aber in der Regel beobachten kann. Man ist daher bei den Drahtseilen meistens in der Lage, die schadhaften Teile vor dem Bruch auszuwechseln, während Ketten mit ihrer großen Zahl von Gelenken und der Veränderung ausgesetzten Teilen, deren Abnutzung stark durch den beim Betriebe der Becherwerke sich entwickelnden Staub befördert wird, plötzlich brechen, ohne vorher sichtbare Mängel zu zeigen. Bei einem Ketten-Becherwerk bedeutet aber der Bruch eines einzelnen Gliedes ein Versagen der ganzen Einrichtung, wenn nicht durch Anordnung mehrerer Ketten nebeneinander für einen Überschuß an Sicherheit gesorgt worden ist, wodurch aber die ohnehin schon sehr beträchtliche Zahl von einzelnen Teilen und das zu bewegende tote Gewicht so erheblich wachsen, daß man in der Regel schon aus diesem Grunde von einer solchen Anwendung absehen muß. Wenn bei guter Ausführung die Kettenbrüche

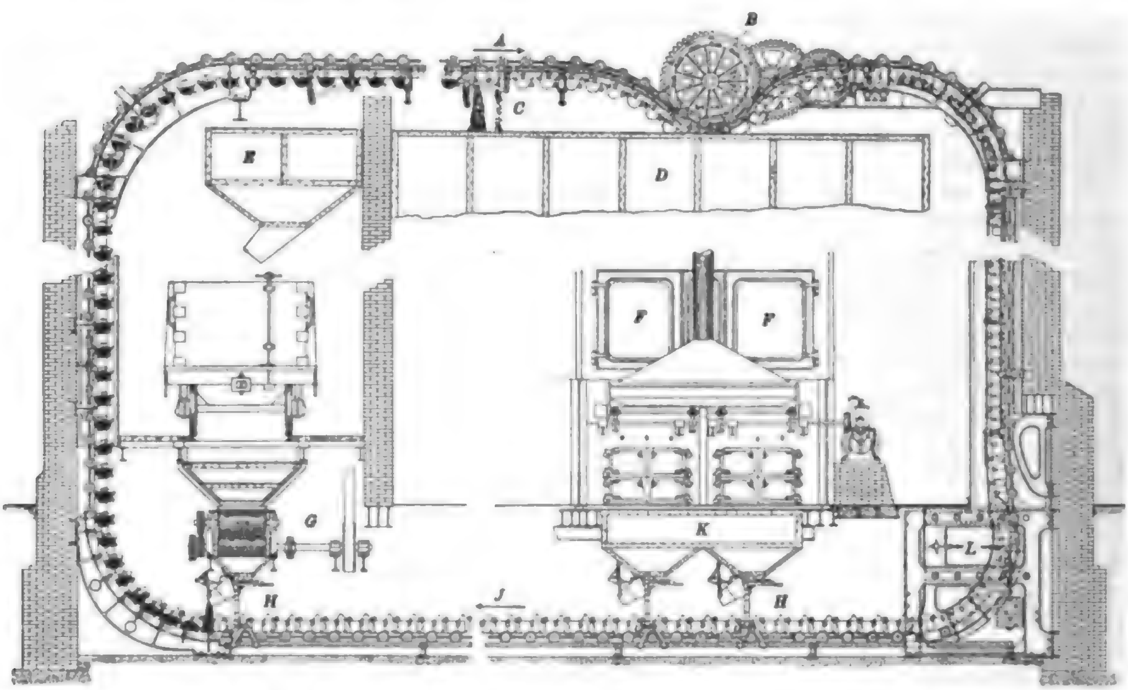


Abbildung 1. Anordnung eines Bradleyschen Becherwerks in einem Kesselhaus.

A = Oberer Lauf. *B* = Daumenrad. *C* = Kippvorrichtung. *D* = Vorratsbehälter. *E* = Aschebehälter. *F* = Kessel. *G* = Kohlenbrecher. *H* = Automatische Beschickungsvorrichtung. *J* = Unterer Lauf. *K* = Aschetrichter. *L* = Selbsttätige Spannvorrichtung.

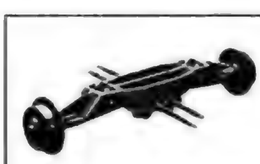


Abbildung 2.
Lagerung der Seile im unteren Lauf des Becherwerks.

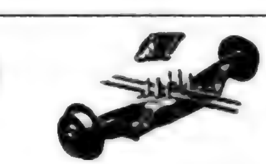


Abbildung 3.
Lagerung der Seile im oberen Lauf des Becherwerks.

auch zu den Seltenheiten gehören, so kann durch die Verwendung von Drahtseilen, noch dazu bei Anordnung mehrerer Stränge, eine größere und zwar eine fast unbegrenzte Bruchsicherheit den Ketten gegenüber erreicht werden.

Die an ein gutes Becherwerk zu stellenden Anforderungen sind folgende: Einfache Bauart bei einfachem Betriebe; größte Arbeitsleistung; möglichst geringe fortzubewegende tote Last; Dauerhaftigkeit und geringe Abnutzung, daher möglichst geringe Anzahl reibender Flächen; sichere und vollkommene Schmierung; bequeme und leichte Förderung der Stoffe; leichte Auswechselbarkeit der einzelnen Teile; Anpassungsfähigkeit an gegebene Verhältnisse, also die Möglichkeit der Herstellung in bestehenden Gebäuden, für vorhandene Maschinenanlagen, bei gegebenen Höhen- und Flächenabmessungen; geringe Anlage- und Betriebskosten.

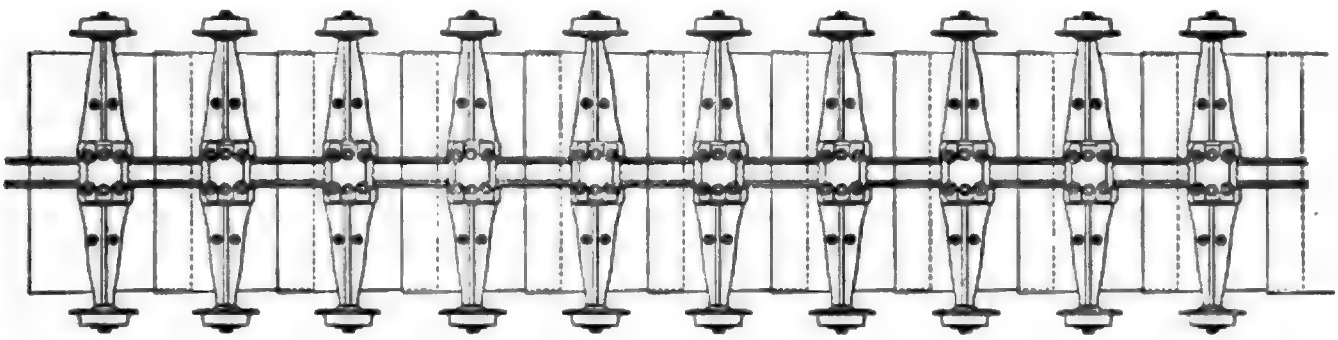


Abbildung 4. Lage der Seile.

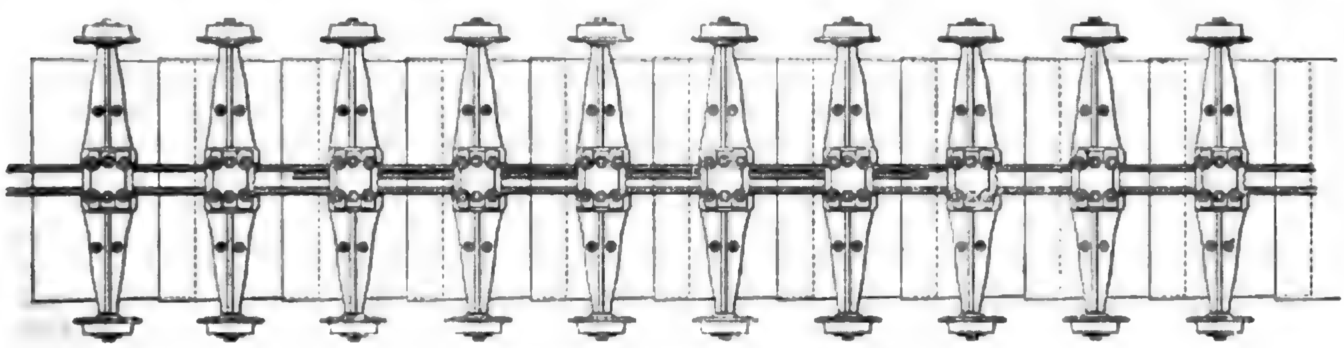


Abbildung 5. Reparatur der Seile.

Bei dem Bradleyschen Becherwerk, dessen Grundanordnung für das Fördern und Aufspeichern von Kohlen sowie das Fortschaffen der Asche in einem Kesselhause Abbildung 1 darstellt, sind einzelne Trogabschnitte, deren Enden sich überdecken, je auf eine Stahlachse gebolzt, die mit selbstschmierenden Rädern versehen ist. Die Räder laufen auf Schienen, ihre Achsen sind durch Drahtseile miteinander verbunden. Es wird durch die Trogabschnitte somit ein endloser biegsamer Trog gebildet. In jedem Trogabschnitt hängt, um Zapfen in den Trogwänden drehbar, ein Becher. Das Fördergut wird an einer beliebigen Stelle des unteren wagerechten Laufes oder des aufsteigenden Teiles eingeschüttet, die Becher richten sich beim Übergang aus der wagerechten in die senkrechte Richtung selbsttätig auf, wobei alles Material aus den Trogabschnitten in sie hineinfällt, und werden oben an einer beliebigen Stelle durch einen Kipper ausgestürzt. Die Verbindung der Laufachsen mit den Drahtseilen wird durch einzelne Druckstücke (Kappen) und Bolzen bewirkt; die Trogabschnitte sind durch je vier Bolzen auf die Achsen gebolzt (Abbildungen 2, 3 und 4). Da die Achsen und Druckstücke mit Reserverillen versehen sind, ist es leicht, durch Einspannen eines Reserveseiles die Hauptseile zu entlasten und schadhafte Stellen auszubessern oder ganze Seile zu ersetzen (Abbildung 5).

Besondere Sorgfalt ist auf die Schmierung der Achslager verwandt. Es ist fraglich, ob die Lager irgend einer andern Maschine mehr beansprucht werden, als die der Einwirkung des Staubes stark ausgesetzten Lager eines solchen Becherwerks. Bei dem besprochenen Becherwerk sind daher selbstschmierende Räder und Lager einfacher und dauerhafter Anordnung angewandt. Die Räder sind hohl und mit fein gepulvertem Graphit gefüllt, der die Zapfen durch die mit Löchern versehenen Messingbüchsen schmiert. Öl wird überhaupt nicht benutzt (Abbildungen 6 und 7). Die Achsschenkel sind mit einer auswechselbaren Hülse versehen. Nach kurzer Zeit erhalten die Lager beim Be-

triebe tatsächlich einen vollständigen Graphitüberzug, wodurch eine vollkommene Schmierung erreicht wird, ohne daß das Becherwerk einer Wartung bedarf, wie die Erfahrung gezeigt hat.

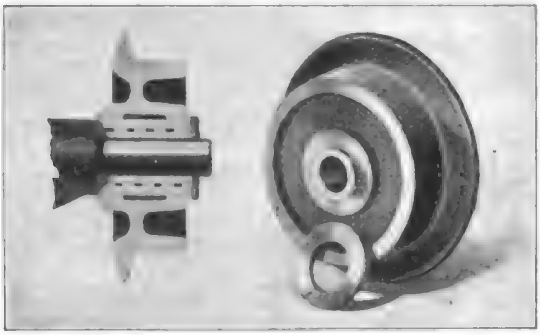


Abbildung 6 und 7. Schmierung der Zapfen.

Die Becher und Trogabschnitte des Becherwerks werden aus Stahlblech mit möglichst wenig genieteten Verbindungsstellen angefertigt. Die einzelnen Trogabschnitte greifen so weit übereinander, daß ein Durchfallen der beförderten Stoffe unmöglich ist; Gelenke sind nicht vorhanden. Die Geradführung der Trogabschnitte ist lediglich abhängig von den Rädern und Achsen, auf denen sie laufen; die Achsentfernung ist unabänderlich festgelegt durch die die Achsen verbindenden Drahtseile. Beim unteren Lauf liegen die Trogabschnitte und Becher über, beim oberen Lauf unter den Laufachsen. Die Drahtseile können daher niemals eine Lage einnehmen, die sie mit dem Fördergut in Berührung bringt. Die Auswechslung eines Trogabschnitts mit Eimer, oder einer Achse oder beider zusammen, nimmt nur wenig Zeit in Anspruch.

Jeder Eimer hat eine kleine seitliche Rolle, die als Anschlag beim Entladen dient. Zum Entladen wird die in Abbildung 8 dargestellte Kippvorrichtung an der gewünschten Entladestelle befestigt. Die Kippvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem an einem Ende drehbaren, am andern Ende in einer Kulisse schwingenden Kipphebel, der auf seiner oberen Fläche mit Rillen versehen ist. Indem nun die Rolle des Bechers an der schrägen Endfläche des Hebels emporsteigt, wird der Becher umgekippt und das Fördergut infolge der schüttelnden Bewegung durch die auf der rillenförmigen Oberfläche des Hebels laufende Rolle vollständig aus dem Becher entfernt. Die Kipphebel können so eingestellt werden, daß der Inhalt der Becher an einer einzigen Stelle oder an mehreren Stellen entleert wird, also eine Verteilung der Stoffe über einen größeren Raum stattfindet.

Die Becher werden in den Ecken durch geeignete Eckstücke geführt und es wird ihnen im absteigenden Lauf mittels einer Leitschiene die zum Neuladen erforderliche Stellung gegeben. Bei dem Becherwerk ist ein befriedigender Betrieb abhängig von der Straffheit der Seile. Sie ist nötig, um die Achsentfernungen gleichzuhalten und einen ruhigen Gang zu erzielen. Die Straffheit der Seile kann verloren gehen durch die Dehnungen infolge der Betriebsbeanspruchungen und durch Temperaturänderungen; um die Seilstraffheit zu erhalten, ist in der unteren Ecke des absteigenden Laufes eine

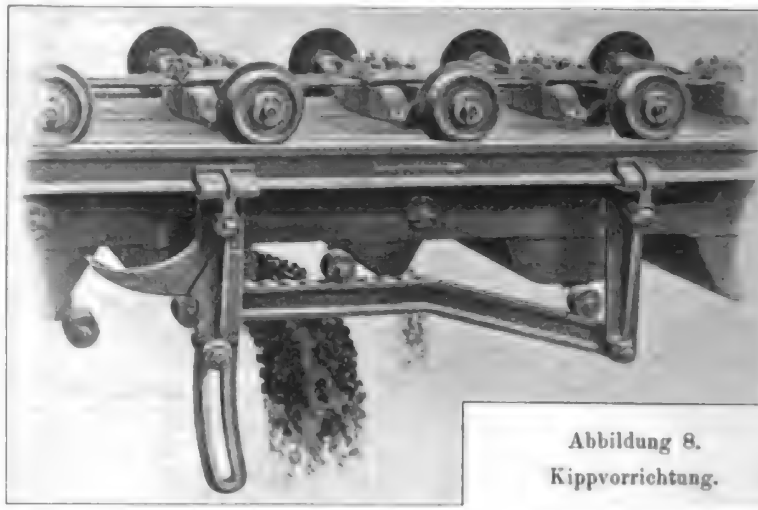


Abbildung 8. Kippvorrichtung.

selbsttätige Spannvorrichtung angebracht, die aus einem festen eisernen Rahmenwerk und zwei

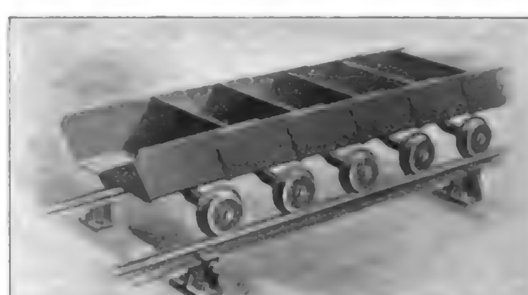


Abbildung 9. Trogfördereinrichtung mit festen Zwischenwänden.

Schwingen mit Gewichten besteht. Die nach einem Kreisausschnitt geformten Schwingen bewegen sich in den festen Rahmen und dienen

den Laufrädern und Achsen der Trogabschnitte beim Übergang vom senkrechten in den wagerechten Lauf als Führung.

Die Geschwindigkeit, mit der das Fördergut in die Becher fällt, kann durch einen Schieber geregelt werden. Dabei ist das Herauslaufen des Förderguts zwischen den Bechern ausgeschlossen, weil die Stoffe, die von einem Becher nicht mitgenommen werden, in den nächsten fallen. Ist das Fördergut klebrig, so wird der Auslauf der Zuführungsrinne durch eine einfache Vorrichtung geschüttelt. Natürlich kann das Beladen auch von Hand geschehen.

Die Antriebsvorrichtung besteht aus einem großen Daumenrad, das auf die Achsen der Trogabschnitte wirkt und seinerseits durch ein Zahnrädervorgelege angetrieben wird. Das Daumenrad hat Aussparungen vor den Daumen, welche die Deckel der Seilverschraubung aufnehmen, und eine verstellbare Teilung, um bei einer etwaigen Dehnung des Drahtseils nachgestellt zu werden. Das Zahnrädervorgelege, welches das Daumenrad dreht, kann entweder durch einen Elektromotor, eine kleine Dampfmaschine oder einen Gasmotor angetrieben werden. Die Größe der Übersetzung richtet sich nach der Umlaufzahl der Antriebsmaschine und wird in der Regel so eingerichtet, daß das Becherwerk sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 15 m in der Minute bewegt.

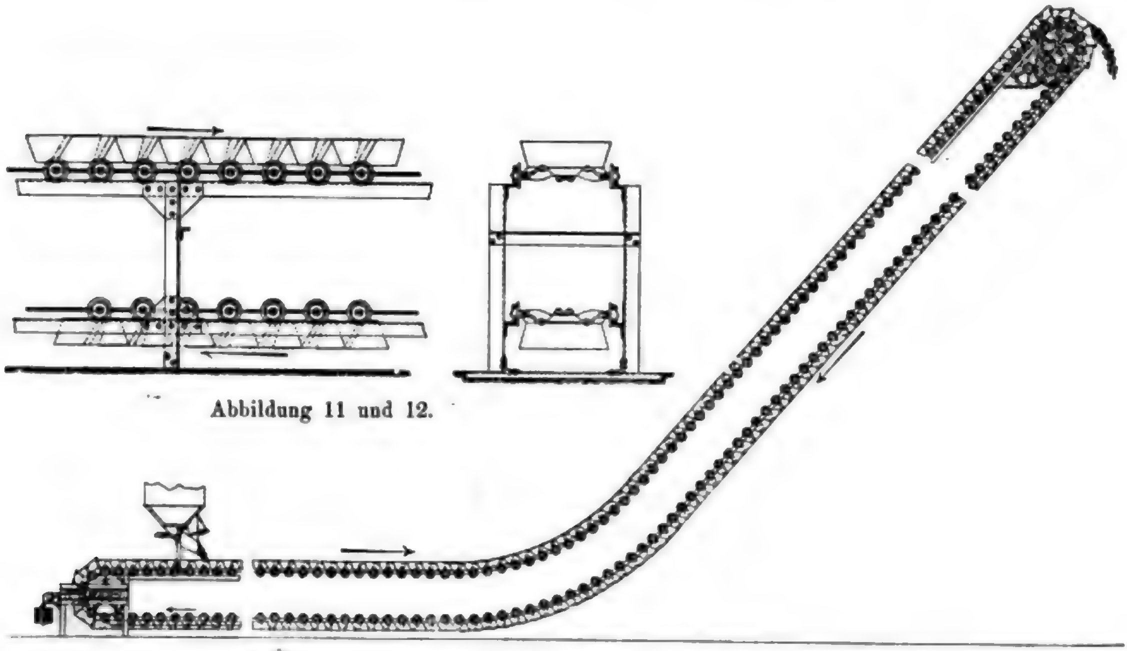
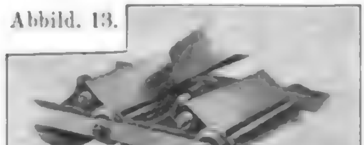


Abbildung 11 und 12.

Abbildung 10. Anordnung einer Trogfördereinrichtung mit festen Zwischenwänden.

Das Bradley-Drahtseil-Becherwerk, das auch in Verbindung mit Drahtseilbahnen ausgeführt werden kann, für Gruben, große Kesselanlagen, Schiffswerften, Kokereien, Gasanstalten, Hafenanlagen, überhaupt dort, wo der Entladeplatz und die Verfeuerungsstelle der Kohlen räumlich voneinander getrennt sind, wird von der Steel Cable Engineering Company in East Boston, Mass., nach eigenen Patenten hergestellt. Das alleinige Ausführungsrecht für Deutschland, Österreich-Ungarn, die Schweiz, Rußland, Holland, Dänemark, Schweden-Norwegen und Italien hat die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Berlin.

Abbild. 13.



Becherwerk mit freischwingenden Bechern.

2. Andere Förderungseinrichtungen der Steel Cable Engineering Company in East Boston, Mass.

a) Die Trogfördereinrichtung mit festen Zwischenwänden. Es ist dies eine Abart des Bradleyschen Drahtseil-Becherwerks. Die Becher sind durch feste Zwischenwände in den Trogabschnitten ersetzt (Abbildung 9). Eine Anwendung, bei der nur an je einer Stelle beund entladen wird, zeigen die Abbildungen 10, 11 und 12.

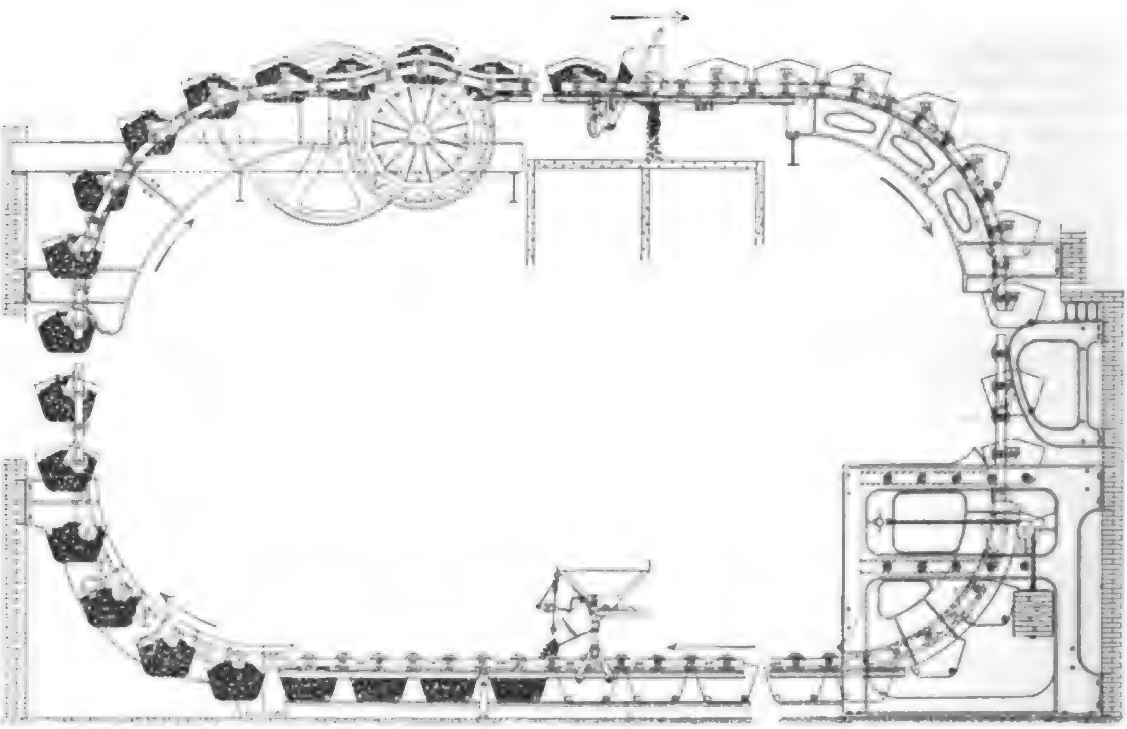


Abbildung 14. Anordnung eines Gelenkketten-Becherwerks.

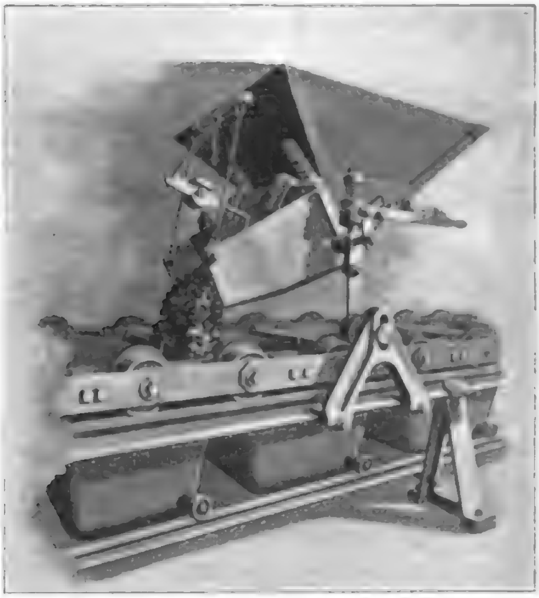


Abbildung 15.
Automatische Beschickungsvorrichtung für Gelenkketten-Becherwerke.

b) Becherwerk mit frei schwingenden Bechern. Die Becher haben eine eigentümliche gekrümmte Form und sind auf den durch Gelenkketten verbundenen Laufachsen drehbar befestigt. Im unteren Lauf stützt sich das hintere Ende jedes Bechers auf eine Laufachse, so daß die Becher ohne Verschüttung des Förderguts beladen werden, indem die Stoffe von einem Becher in den nächsten übergleiten können (Abbildung 13). Sobald die Becher zu steigen anfangen, rutscht ihre Ladung nach unten, ohne daß dank der eigentümlichen Gestalt der Becher das Fördergut hinausfällt. Im weiteren Verlauf der Bewegung — bei dem Übergang aus der senkrechten in die obere wagerechte Richtung — verlieren die unteren Enden der Becher ihren Halt auf den Laufachsen, die Becher hängen unter den Ketten. Sobald nun die seitlichen Rollen, mit denen die Becher versehen sind, auf eine geeignete Führungsschiene auflaufen, erhalten die Becher die zum Ausstürzen erforderliche Lage und entleeren ihren Inhalt. Die Gesamtanordnung eines derartigen Becherwerks mit frei schwingenden Bechern zum Hinaufschaffen von Kohlen in hochliegende Behälter zeigt Abbildung 14. Wie bei dem Bradleyschen Becherwerk, sind in den Ecken geeignete Führungsstücke eingebaut, auch ist eine Spannvorrichtung angebracht.

c) Gelenkketten-Becherwerke. Die Becher sind ähnlich gestaltet wie bei den C. W. Huntschen Becherwerken („Stahl und Eisen“ 1893 Nr. 18, 1900 Nr. 12). Durch

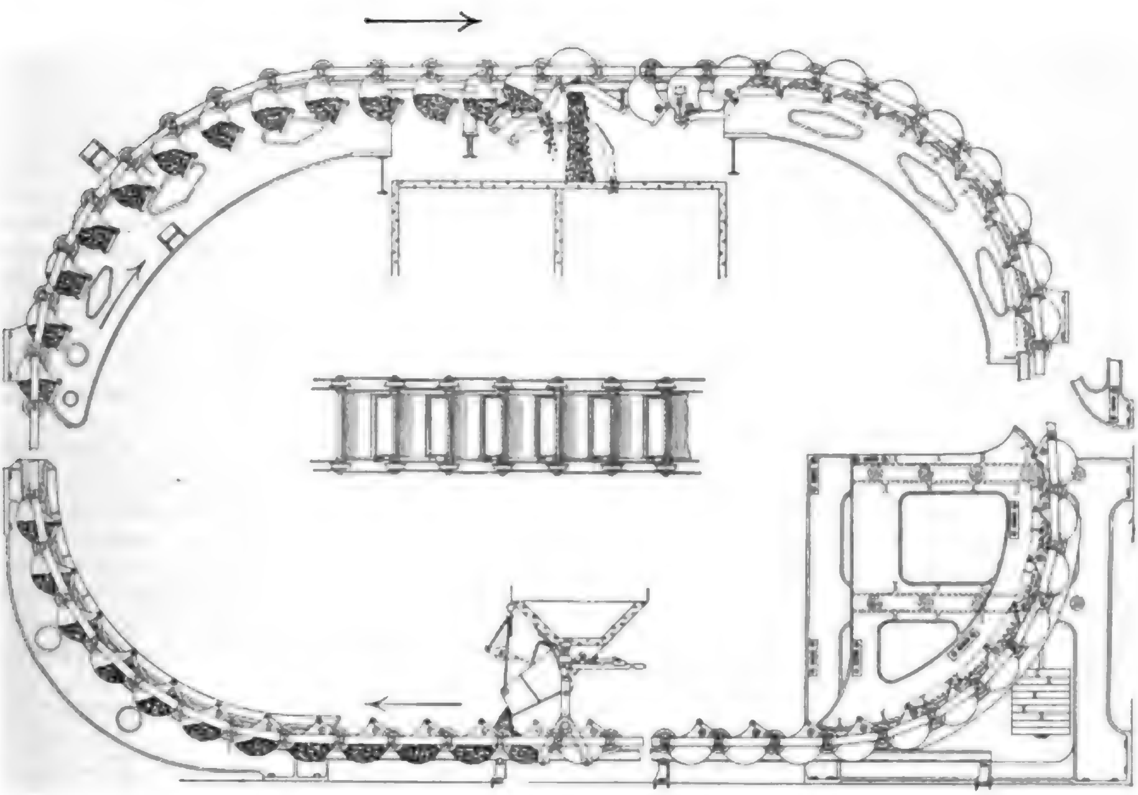


Abbildung 16. Anordnung eines Becherwerks mit frei schwingendem Becher.



Abbildung 17. Fördereinrichtung mit Kratzbahn.

eine selbsttätige Einrichtung findet auf dem unteren Lauf das Beladen der Becher statt (Abbildung 15). Die Becher hängen zwischen den Laufachsen und Laufrädern an besonderen, durch Schrauben an den Ketten befestigten Ansätzen und haben unten eine Führungsrolle, die auf Leitschienen läuft. Die Führungsrolle erhält die Becher im unteren wagerechten Lauf und den senkrechten Läufen in ihrer richtigen Stellung und bewirkt auf dem wagerechten Lauf durch Anschlagen an einen Hebel das Ausstürzen (Abbildung 16).

d) **Fördereinrichtungen mit Kratzblechen.** Statt der u. a. in „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 12 beschriebenen Ketten werden Drahtseile benutzt, an denen die in Trögen schabenden Kratzbleche in bestimmten Abständen mit Klemmstücken befestigt sind. Eine solche Einrichtung zum Fördern von Kohlen auf einer Papierfabrik an den Niagarafällen stellt Abbildung 17 dar.

Frahm.

Eisen-Portlandzement.

Der Eisen-Portlandzement hat bei den maßgebenden Autoritäten in Österreich, nachdem sich dieselben durch genaue Einsicht und nach Vornahme verschiedener eingehender Versuche von der Güte und trefflichen Verwendbarkeit des Materials gründlich überzeugt hatten, eine warme Aufnahme gefunden. Es wurden mehrere Versuche in den kaiserlichen Laboratorien sowie in der Versuchsanstalt für Baumaterialien der Stadt Wien mit Eisen-Portlandzement, nach dem Steinschen Verfahren erzeugt, nach allen Richtungen hin angestellt, und haben dieselben in allen Fällen die befriedigendsten Resultate ergeben.

Die Festigkeitsversuche, welche in der Versuchsanstalt für Baumaterialien der Stadt Wien mit Eisen-Portlandzement angestellt wurden, haben folgende Ergebnisse geliefert: Ein Teil Eisen-Portlandzement mit drei Teilen Sand vermischt zeigte

	Zugfestigkeit kg/qcm	Druckfestigkeit kg/qcm
nach 7 Tagen Erhärtung .	26,88	270,00
„ 28 „ „ . .	38,25	375,75

Es wurde bemerkt, daß keiner der aus natürlichen Rohmaterialien hergestellten Portlandzemente je eine so hohe Festigkeit gezeigt hat. Da die österreichischen Normen für Portlandzement vorschreiben, daß ein Mörtel, aus einem Teil Portlandzement und drei Teilen Sand bestehend, nach 28 tägiger Erhärtung eine Minimal-Zugfestigkeit von 15 kg/qcm und eine Minimal-Druckfestigkeit von 150 kg/qcm haben soll, so hat der Eisen-Portlandzement diese Anforderung um mehr als das Zweieinhalbfache überflügelt.

Es wurden ferner alte Betonwürfel, welche im Jahre 1894 aus einer Mischung von einem Teil Eisen-Portlandzement mit drei Teilen Sand und drei Teilen gebrochenem Kalkstein hergestellt worden waren, auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüft; sie ergaben die folgenden Resultate:

Sorte I:

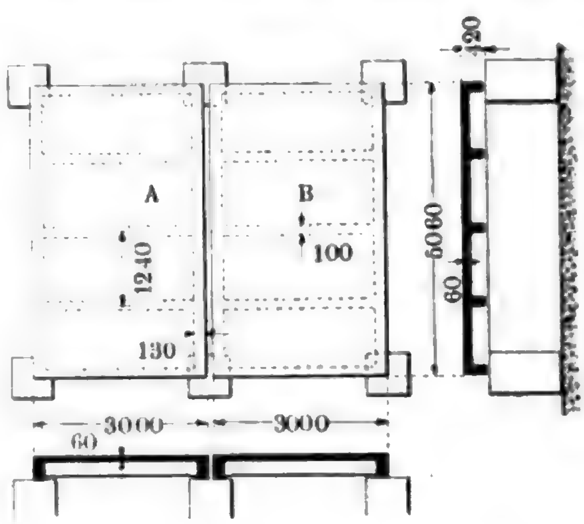
Zugfestigkeit	31,80 kg/qcm
Druckfestigkeit . . .	295,00 „

Sorte II:

Zugfestigkeit	22,48 kg/qcm
Druckfestigkeit . . .	348,00 „

Diese Resultate beweisen den besonders hohen Grad der Nacherhärtung, einer der speziellen Vorzüge des Eisen-Portlandzements gegenüber gewöhnlichem Portlandzement. 66 Tage alte Proben, aus einem Teil Eisen-Portlandzement und drei Teilen Sand hergestellt, ergaben, in bezug auf Härte, durch Abnutzung mit der Schleifscheibe geprüft, bei 200 Umdrehungen und 50 cm Halbmesser der Scheibe, einen Materialverlust von nur 15,39 g, oder 6,26 ccm. Der Eisen-Portlandzement gibt also einen sehr harten Beton, da seine Abnutzung auf der Schleifscheibe der des Granits fast gleichkommt, während Kalksteine die zweieinhalb- bis vierfache und Sandsteine die zweieinhalb- bis dreifache Abnutzung des Eisen-Portlandzement-Betons ergeben haben.

Es wurde von den Behörden, welche den Versuchen beigewohnt hatten, bemerkt, daß sich dieses Material für Pflasterplatten, Stiegenstufen und bombensichere Eindeckungen von Kriegsbauten besonders gut eignet. Um die Verwendbarkeit des Eisen-Portlandzements für Betonbauten zu erproben und um gleichzeitig einen Vergleich derselben mit der Verwendbarkeit von



Portlandzement, aus natürlichen Rohstoffen erzeugt, für denselben Zweck anzustellen, wurde eine Betondecke mit Eisen-Portlandzement nach dem Steinschen Verfahren, und eine solche mit gewöhnlichem Portlandzement, beide in ganz gleicher Weise, hergestellt. Die Abmessungen, Tragweite usw. sind aus vorstehender Skizze (Grundriß, Vertikal- und Längenschnitt) ersichtlich, wobei *A* die Betondecke mit Eisen-Portlandzement, und *B* jene mit gewöhnlichem Portlandzement hergestellt, bezeichnen.

Die Betondecke *A*, mit Eisen-Portlandzement hergestellt, hatte eine Maximalbelastung von 2580 kg/qcm, und die Betondecke *B*, aus gewöhnlichem Portlandzement, eine Maximalbelastung von 1800 kg/qcm bestanden. Die Tragkraft des Betons, mit Eisen-Portlandzement hergestellt, war demnach mehr als 40 % höher als die-

jenige des mit gewöhnlichem Portlandzement hergestellten Betons.

Die Repräsentanten des österr. Kriegsministeriums und des Ministeriums des Innern sowie mehrere Professoren und andere anerkannte Fachautoritäten, welche den Versuchen beigewohnt hatten, haben sich in höchst anerkennender Weise für Eisen-Portlandzement ausgesprochen, und die beiden obengenannten Ministerien, ebenso wie die Stadt Wien, haben die Benutzung von Eisen-Portlandzement für Regierungs- bezw. Kommunalbauten bewilligt.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß für die Erzeugung von Eisen-Portlandzement nicht allein die Schlacke von grauem Roheisen, sondern in den meisten Fällen auch die Schlacke, welche bei Weißeisenerzeugung abfällt, benutzt werden kann. Die Erfahrung hat bewiesen, daß bei Anwendung des richtigen Verfahrens aus der Schlacke von Weißeisen nicht allein ein Zement von vorzüglicher Qualität erzeugt werden kann, sondern auch, daß die Fabrikationskosten in diesem Falle dadurch nicht unerheblich herabgesetzt werden, da infolge des höheren Gehaltes an Metalloxyden (FeO und MnO) der Weißeisenschlacke die Sinterungstemperatur (behufs Klinkerbildung) herabgesetzt wird, was einer Brennstoffersparnis gleichkommt. Der höhere Gehalt an Metalloxyden der Weißeisenschlacke hat auch insofern einen Vorteil, als durch deren Gegenwart das spezifische Gewicht des aus derselben erzeugten Eisen-Portlandzements erhöht wird. Die Gegenwart von Metalloxyden macht, wie Le Chatelier in seinen Versuchen nachgewiesen hat, Portlandzement widerstandsfähiger gegen die nachteiligen Einflüsse der im Seewasser enthaltenen Sulfate, namentlich der schwefelsauren Magnesia. Hieraus folgt, daß Eisen-Portlandzement, aus Weißeisenschlacke erzeugt, für Bauten in Seewasser einen Vorzug vor gewöhnlichem Portlandzement hat. Die Firma Krupp hat sogar ein Patent auf ein Verfahren erhalten, wonach Portlandzement durch Zusatz von Metalloxyden (Eisen-, Mangan- und Chromerze sowie Schweißofenschlacke usw.) mit Bezug auf seine Haltbarkeit für Bauten im Seewasser verbessert wird. Die zuweilen gehegte Befürchtung, daß Eisen-Portlandzement infolge Mangangehalts, wenn derselbe einen gewissen geringen Prozentsatz übersteigt, an Volumenbeständigkeit Einbuße erleide, hat sich erfahrungsgemäß als unbegründet erwiesen, denn es haben Probekuchen aus Eisen-Portlandzement, nach dem Steinschen Verfahren erzeugt, die Wasser-, Luft-, Koch- und Darrprobe ohne die geringste Beeinträchtigung bestanden; sie sind jetzt über zwei Jahre alt, ohne die geringsten Spuren von Mangel an Volumenbeständigkeit zu zeigen, obwohl der Eisen-Portlandzement, aus dem diese Probekuchen hergestellt wurden, von einer Weißeisenschlacke stammte, welche einen Gehalt von 5 % Manganoxydul hatte. Der aus Weißeisenschlacke mit einem Manganoxydulgehalt (der 2 bis 3 % übersteigt) hergestellte Eisen-Portlandzement hat natürlich eine dunklere, ins Bräunliche spielende Farbe, was indes bei einer großen Zahl von Abnehmern als ein Vorzug angesehen wird; namentlich wird in Süddeutschland auf dunkle Farbe bei Portlandzement großer Wert gelegt, so daß viele Portlandzement-Fabriken genötigt sind, ihren Zement mit Koksstaub oder Kohlenpulver dunkel zu färben, eine Manipulation, welche den Kostenpunkt erhöht, ohne die Qualität des Zements zu verbessern.

C. Ritter von Schwarz.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Billigere Herstellung des Thomasphosphatmehles.

Von Hrn. Dr. Müller, Dortmund, Sonnenstraße, geht uns unter obigem Titel folgende Mitteilung zu:

Bei diesem, in Deutschland und allen Nachbarländern bereits patentierten neuen Verfahren ist das teure Stampfen und Mahlen nicht mehr erforderlich; die Thomasschlacke wird vielmehr in einem alten Dampfkessel einem ziemlich starken Dampfdrucke ausgesetzt, der innerhalb weniger Stunden anscheinend den Kalk der Schlacke löscht, so daß diese in sehr feines Pulver zerfällt. Bei entsprechender Einrichtung kann die pulverförmige Schlacke vollständig trocken aus dem Kessel entnommen werden. Die sehr wenigen, eventuell nicht staubfeinen Teile lassen sich mit der Hand zerdrücken, so daß leicht ein feinstes Mehl herzustellen ist. Zufällige Beimengungen der Schlacke können bei dem neuen Prozeß leicht entfernt werden.

Der Gehalt an zitronsäurelöslicher Phosphorsäure des auf solche Weise hergestellten Mehles war bei den Analysen 2 bis $2^1/_2$ % höher als der

Gehalt des Mehles, das von der gleichen Schlackensendung durch Stampfen und Mahlen bereitet wurde. Die mit Thomasschlacke nach diesem neuen Verfahren angestellten Düngungsversuche haben unerwartet gute Resultate ergeben, so daß wohl mit Recht vermutet werden kann, daß durch den neuen Prozeß ein großer Teil der Phosphorsäure sogar wasserlöslich geworden ist; für diese Annahme spricht auch der Umstand, daß die Versuchsdüngung zu Hafer, die erst mit der Saat vorgenommen wurde, besonders bemerkenswert ist. Dieser Hafer überwand die Kälteperiode in diesem Frühjahr sehr gut und zeichnete sich durch Länge der Halme und seine dunkle Farbe von weitem von andern Feldern ab. Ähnliche Erscheinungen traten bei Weizen, Wintergerste und Kartoffeln zutage. Vielleicht liegt ein Teil der raschen Wirkung auch am Kalk, der in dieser Form wohl tätiger ist, als im alten Schlackenmehl. Über diese näheren Umstände sind exakte Versuche und Untersuchungen in die Wege geleitet. Immer aber haben die Analysen im neuen Mehle höheren löslichen Phosphorsäuregehalt nachgewiesen.

Die Kosten der Herstellung des Thomasmehles nach dem neuen Verfahren stellen sich, wie leicht ersichtlich ist, äußerst gering und betragen von den Kosten des alten Verfahrens wohl kaum ein Viertel oder gar nur ein Achtel.

Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1902 teilen wir folgendes mit:

Eine der wichtigsten Bestimmungen des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. vom 30. Juni 1900, die wohl alle gewerblichen Berufsgenossenschaften auf das lebhafteste interessiert, ist die ungeheure Erhöhung der Reservefonds. Vor dem Inkrafttreten des neuen Gesetzes betrug der Reservefonds der Knappschafts-Berufsgenossenschaft nahezu 27 Millionen Mark, nach erfolgter Durchführung der Vorschrift im § 34 des Gesetzes werden die angesammelten Reserven die Höhe von über 110 Millionen Mark allein für die Knappschafts-Berufsgenossenschaft erreicht haben. Die durch solche riesige Belastung aller Gewerbe hervorgerufene Erregung der Betriebsunternehmer hat in einer großen Anzahl von Petitionen an den Bundesrat und den Reichstag Ausdruck gefunden. Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft hat sich dem allgemeinen Proteste gegen die Durchführung der erwähnten Gesetzesbestimmung angeschlossen. Als Antwort auf alle diese Vorstellungen ist eine Denkschrift des Stellvertreters des Reichskanzlers vom 17. April 1903 erschienen, in welcher der Nachweis zu führen versucht wird, daß die Erhöhung der Reservefonds notwendig sei, und daß die finanzielle Grundlage der gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Mehrbelastung verbessert werde. Dieser Versuch ist als verfehlt zu betrachten. In der Petition der Knappschafts-Berufsgenossenschaft war u. a. ausgeführt, daß die Erhöhung der Umlage vom Jahr 1900 zum Jahre 1901 39 % betragen habe, und daß diese bedeutende Erhöhung der Umlage hauptsächlich in der hohen Einlage in den Reservefonds beruhe. Die Denkschrift bezweifelt die Richtigkeit der dieser Berechnung zugrunde gelegten Zahlen. In einem in der Nr. 14 des „Kompaß" vom 20. Juli 1903 erschienenen Artikel ist der Nachweis geführt, daß die Zahlen tatsächlich richtig sind und die Steigerung der Umlage wie angegeben stattgefunden hat.

Durch die Bestimmung im § 55 des Statuts ist die Versicherungspflicht auf diejenigen Betriebsunternehmer ausgedehnt, deren Jahresarbeitsverdienst 3000 ℳ nicht übersteigt, sofern sie in ihren Betrieben selbst mitarbeiten oder die Aufsicht führen.

Im Berichtsjahre lag wiederum eine Anzahl von Fällen vor, in denen Personen, welche Unfälle durch Fahrlässigkeit herbeiführten, hätten regreßpflichtig gemacht werden können. Der Genossenschaftsvorstand hat aber durch die in den Plenarsitzungen herbeigeführten Beschlüsse davon abgesehen, weil bei der Vermögenslage der Ersatzpflichtigen ein Ersatz nicht zu erwarten war, oder weil die Durchführung des Verfahrens den wirtschaftlichen Zusammenbruch des Verpflichteten herbeigeführt hätte und weil in einzelnen Fällen das Verschulden im Verhältnis zu den Folgen der Haftbarmachung nicht schwer genug erschien.

Das Heilverfahren innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle gemäß § 76c des Krankenversicherungs-Gesetzes wurde in 1319 Fällen übernommen. Nach der Art der Verletzung unterschieden sich die Fälle in 551 Knochenbrüche, 78 Augenverletzungen und 690 sonstige Verletzungen. In 1316 Fällen erfolgte Anstaltsbehandlung, in 3 Fällen ambulante Behandlung. Der Erfolg der Behandlung war in 1071 Fällen = 81,2 % ein günstiger, in 248 Fällen = 18,8 % ein ungünstiger. Die für das Heilverfahren aufgewendeten Kosten betrugen insgesamt 238568,15 ℳ, davon wurden durch die Knappschaftskassen erstattet 66845,08 ℳ, so daß der Berufsgenossenschaft durch diese freiwillige Leistung 171723,07 ℳ Kosten entstanden sind, gegen 177822,35 ℳ im Vorjahre.

Fast alljährlich haben sich Vertreter ausländischer Staaten oder Nationalökonomen des Auslandes über die Einrichtung und Erfolge der deutschen Unfallversicherung im Zentralbureau der Knappschafts-Berufsgenossenschaft unterrichtet. Im Berichtsjahre waren es u. a. die Herren Geheimrat Stoff vom Bergdepartement der Kaiserl. Regierung zu St. Petersburg und Dr. Sayons, Privatdozent an der Universität Paris und Professor an der Schule für soziale Wissenschaften, welche von den Einrichtungen der Knappschafts-Berufsgenossenschaft Kenntnis nahmen.

Die Zahl der auf Grund der §§ 57 bis 60 des Statuts versicherten Betriebs- und Bureaubeamten, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder betrug 601 mit einem Jahresarbeitsverdienst von 4 714 877,70 *M*. Gegen das Vorjahr ist die Zahl der Versicherten um 65 und die Versicherungssumme um 792 349,34 *M* gestiegen.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1902 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1238	10 111	11 778	11 171

Donnerstag	Freitag	Sonnabend
10 938	11 209	11 351

zusammen 67 786.

Der Dienstag und der Sonnabend weisen im Berichtsjahre wieder die größte Anzahl von Unfällen auf. Auch im Durchschnitt der Jahre 1894 bis 1902 heben sich diese beiden Tage als die unfallreichsten hervor, während von den Werktagen am Montag die geringste Anzahl von Unfällen sich ereignet. Der Umstand, daß am Montag eine große Anzahl von Arbeitern feiert und am Dienstag wenig frisch zur Arbeit zurückkehrt, mag die Ursache für diese Erscheinung bilden.

Die Anzahl der angemeldeten Unfälle ist von 68 898 auf 67 786 oder um 1112 zurückgegangen. Der Grund dafür ist nicht allein in dem Rückgange der Zahl der versicherten Personen zu suchen, denn es ist auch die auf 1000 Versicherte entfallende Ziffer von 118,44 auf 112,76 gefallen.

Auf die einzelnen Monate ergeben sich an Unfällen folgende Zahlen:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
5682	5787	5334	5479	5189	5539	5708

August	September	Oktober	November	Dezember
5833	5687	5827	5820	6001

zusammen 67 786.

Auf den Monat entfallen durchschnittlich 5649 Unfälle; die Monate März, April, Mai, Juni und September bleiben mehr oder weniger unter diesem Durchschnitt, während die übrigen 7 Monate denselben übersteigen. Die meisten Unfälle ereigneten sich im Dezember — 6001 — die geringste Zahl mit 5189 weist der Monat Mai auf.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle, sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug:

	überhaupt	auf 1000 versicherte Personen
im Jahre 1901	7933	13,06
„ „ 1902	8143	13,55

Durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich wurden im Berichtsjahre 63,64 % aller Unfälle verursacht, im Vorjahre 65,28 %; bei dieser Ursache ist also ein Rückgang eingetreten von 1,64 %; auch der Prozentsatz der Unfälle, welche durch Mängel des Betriebes im besonderen entstanden sind, ging von 0,87 auf 0,56 % zurück. Dagegen sind durch die Schuld der Mitarbeiter 3,86 % der Unfälle gegen 3,63 % im Vorjahre und durch die Schuld der Verletzten selbst 31,94 % gegen 30,22 % im Vorjahre veranlaßt. In den Unfallursachen, welche den Versicherten zur Last fallen, ist somit wieder eine Vermehrung eingetreten.

Im Berichtsjahre ereigneten sich vier größere Unfälle (Massenunfälle), das heißt solche, bei denen zehn oder mehr Personen einen Unfall erlitten. Es betrug die Zahl der bei diesen Unfällen verunglückten Personen 14 Tote und 59 Verletzte, zusammen 73.

Die Umlage stieg von 14 984 545,55 *M* für das Jahr 1901 auf 16 332 200,92 *M* für das Jahr 1902, sie erhöhte sich also um 1 347 655,37 *M*, das sind 9 %. Diese Steigerung erscheint nicht sehr bedeutend, es ist aber in Betracht zu ziehen, daß die Umlage für das Jahr 1902 der bereits durch den Zuschlag zum Reservefonds erhöhten Umlage für das Jahr 1901 gegenübergestellt wird. Vergleicht man dagegen die Umlage des Jahres 1902 mit derjenigen des Jahres 1900, dann zeigt sich, daß die Steigerung in zwei Jahren sich auf mehr als 5½ Millionen Mark oder mehr als 50 % beläuft. Diese Tatsache läßt sich durch die Denkschrift des Stellvertreters des Reichskanzlers vom 17. April 1903 nicht aus der Welt schaffen.

Die Umlage des Jahres 1902 setzt sich wie folgt zusammen: An Entschädigungen wurden durch die Post gezahlt nach Abzug der wieder vereinnahmten Beträge 13 410 423,45 *M*. Im Vorjahre wurden infolge begründeter Gefahrentarifbeschwerden an Umlage erstattet, und waren deshalb mehr umzulegen 8738,26 *M*. Dagegen gingen aus Nachtragsheberollen über den Bedarf hinaus mehr ein 6793,36 *M*, mithin waren mehr umzulegen 1944,90 *M*, blieben 13 412 368,35 *M*. Hierzu traten die Verwaltungskosten der Sektionen mit 879 605,32 *M*. Ferner die von allen Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten: a) Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes 49 082,57 *M*, b) die Ausfälle an Umlage 15 895,14 *M*, zusammen 64 977,71 *M*. Davon kamen in Abzug die Einnahmen aus Betriebsfondszinsen und aus Geldstrafen mit 2717,06 *M*, blieben 62 260,65 *M*. Dem Reservefonds waren zuzuführen 10 % seines Bestandes von 29 356 374,74 =

2 935 637,47 *M*. Darauf kamen die Reservefondszinsen in Anrechnung mit 957 670,87 *M*, blieben 1 977 966,60 *M*. Die Umlage betrug somit 16 332 200,92 *M*.

Die Gesamtunfallkosten haben sich gegen das Vorjahr um 2,50 *M* auf 1 Arbeiter und um 3,34 *M* auf 1000 *M* Lohnsumme erhöht. Gegen das Jahr 1900 beträgt die Steigerung 8,09 *M* auf 1 Arbeiter und 7,31 *M* auf 1000 *M* Lohnsumme. Der weitaus größte Teil dieser Vermehrung der Unfallasten entfällt auf die Erhöhung des Reservefonds.

Es ist deshalb unverständlich, daß im Eingange der Denkschrift des Reichskanzlers vom 17. April 1903, betreffend die weitere Ansammlung von Reservefonds bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften, gesagt werden konnte, diese Gesetzesbestimmung habe den Zweck, die finanzielle Grundlage der gewerblichen Berufsgenossenschaften ohne Mehrbelastung zu verbessern.

Die Gesamtunfallkosten betrugen im Jahre:

1901		1902	
auf 1 Arbeiter *M*	auf 1000 *M* Lohnsumme *M*	auf 1 Arbeiter *M*	auf 1000 *M* Lohnsumme *M*
24,67	21,20	27,17	24,54

Am Schluß des Jahres 1901 stand der Reservefonds zu Buch mit 29 356 374,74 *M*. Von diesem Bestande waren dem Reservefonds gemäß § 34 des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. wiederum 10 % zuzuführen mit 2 935 637,47 *M*, so daß der Reservefonds am 31. Dezember 1902 betrug 32 292 012,21 *M*.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betrugen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage:

1901	1902
511 995,56 *M* = 3,4 %	496 939,78 *M* = 3,0 %.

Bei der Vermehrung der Unfälle und damit auch der Arbeiten ist es naturgemäß, daß sich die Verwaltungskosten von Jahr zu Jahr steigern. Im Berichtsjahre ist nun ein Rückgang der Kosten gegen das Vorjahr eingetreten. Dies hat darin seinen Grund, daß in den Verwaltungskosten des Jahres 1901 ein Kursverlust aus verkauften Effekten von 28 908 *M* enthalten war, welche nach den Vorschriften des Reichsversicherungsamts als „Verwaltungskosten“ hatten gebucht werden müssen.

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle stellen sich wie folgt:

1901	1902
362 197,22 *M* = 2,4 %	446 848,78 *M* = 2,7 %

Es betrug die

	Anzahl der Betriebe	Anzahl der Arbeiter	anrechnungsfähige Lohnsumme im ganzen *M*	anrechnungsfähige Lohnsumme auf einen Arbeiter *M*
für 1901 . .	1929	607 367	706 736 524,39	1163,61
„ 1902 . .	1835	601 132	665 561 419,23	1107,18

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. August 1903. Kl. 50c, B 33 337. Pendelmühle mit zwangläufig hervorgerufener zerreibender Wirkung der Mahlkörper. Emil Barthelmeß, Neuß a. Rh.

13. August 1903. Kl. 1a, M 20 960. Waschmaschine für Sand, Kies u. dergl. Carl Martini & Co., Kommandit-Ges., Hannover.

17. August 1903. Kl. 19a, M 21 611. Schienenstoßverbindung für Schienen mit in den Laschenklammern von außen nach innen ansteigenden unteren Kopfflächen und in gleicher Richtung abfallenden Fußflächen. Robert Müller, Stettin, Bellevuestr. 62.

Kl. 49e, H 24 181. Zweischneidige hydraulische Schere. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

20. August 1903. Kl. 50c, S 17 201. Zerkleinerungsmaschine, bei welcher das Mahlgut infolge der Fliehkraftwirkung gegen eine Prallfläche geschleudert wird. Arthur William Smith, Barking, London Road, Grafsch. Essex; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 50c, S 17 712. Anordnung der Schlagköpfe für Schleudermühlen. Arthur William Smith, Barking, Engl.; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmustereintragungen.

10. August 1903. Kl. 1a, Nr. 204 725. Zentrifugalsortierer mit schräggelegten Schlagflügeln. Hugo Friedrich Dörffel, Chemnitz, Am Hedwigsbad 6.

Kl. 1a, Nr. 204 726. Schleudersortierer, dessen Schleuderteller mit Furchen oder Rippen versehen sind. Hugo Friedrich Dörffel, Chemnitz, Am Hedwigsbad 6.

Kl. 7a, Nr. 204 839. Arbeits- und Transportrollgang für Walzwerke, dessen Rollen mit Seilscheiben bezw. Trommeln für den Seilantrieb versehen sind. Walter Schönefeld, Duisburg, Schweizerstr. 68.

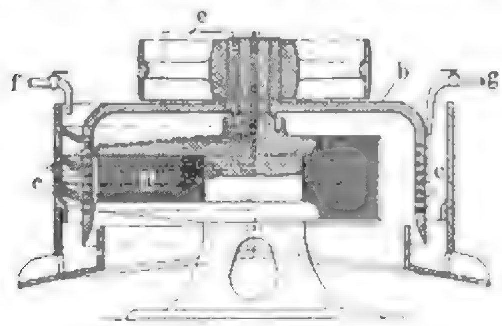
Kl. 20a, Nr. 205 032. Am Bügel der Transportvorrichtung beweglich angeordnete Seilklemme für das Laufseil bei Transportanlagen. Wilhelm Stöhr, Offenbach a. M., Kaiserstr. 134.

17. August 1903. Kl. 1a, Nr. 205 470. Vorrichtung zum Waschen und Sortieren von Kies mit einer in einer drehbaren Siebtrommel gelagerten, schrägen Fläche mit Wasserbespülung und Förderrippen. Ratzinger & Weidenkaff, München.

Deutsche Reichspatente.

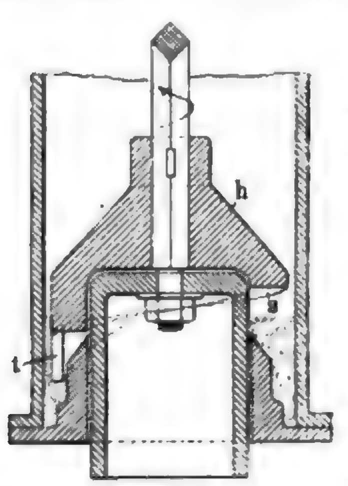
Kl. 1 b, Nr. 140537, vom 31. Januar 1900. Gustav Gröndal in Pitkäranta (Finnl.). ***Magnetischer Erzscheider mit einer Haube, welche um einen nur nach einer Seite hin wirksamen Magnetkern rotiert.***

a ist ein feststehender, nur nach einer Seite hin wirksamer Elektromagnet, *b* eine darüber gestülpte Haube aus unmagnetisierbarem Material (Messing), welche durch eine Riemenscheibe in Drehung versetzt wird. Neu an dem Scheider ist die Anordnung von Lamellen *c* aus weichem Eisen in der Haube *b*, welche



in der Richtung von oben nach unten an Breite zunehmen und schließlich die Haube ganz durchdringen. Hierdurch wird ein nach unten an Kraft zunehmendes magnetisches Feld geschaffen. Das Gut wird mit Wasser durch Rinne *e* aufgegeben. Das Magnetische bleibt an den Lamellen *c* hangen, während das Nichtmagnetische durch Brause *f* fortgewaschen wird. Auch die magnetischen Teilchen wandern unter deren Einwirkung zu den unteren Lamellen hin. Bei der Drehung der Haube *b* gelangen sie fortgesetzt aus dem Bereich der magnetischen Kraftlinien und können durch eine zweite Brause *g* für sich fortgespült werden.

Kl. 31 b, Nr. 140642, vom 21. Juni 1902. Akt.-Ges. Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen-Hochöfen. ***Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Röhrenguß mit Festpressung des Sandes durch Schraubenflächenwirkung.***



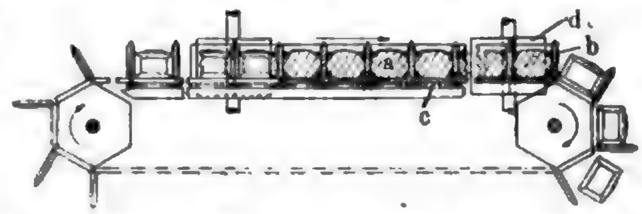
Von anderen Vorrichtungen zur Festpressung des Formsandes durch Drehung eines schraubenflächenartig gestalteten Druckstückes unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß die untere Kante des Preßblockes *h* selbst zu einer Schraubenfläche *s* ausgebildet ist. Hierdurch soll die Widerstandsfähigkeit gegen Bruch vermehrt werden. Überdies aber ergibt diese Konstruktion die Möglichkeit, bei Muffenrohren einen besonderen Druckschnabel *t* anzubringen, welcher den Sand in der Muffe zusammenpreßt.

Kl. 21 h, Nr. 139904, vom 4. Juli 1900. La société électro-métallurgique française in Froges (Isère). ***Elektrisches Schmelzverfahren.***

Chrom, Mangan usw. nehmen bei der Gewinnung auf elektrischem Wege aus den Kohlenelektroden oder Kohlenkontakten stets Kohlenstoff auf. Diese Kohlenstoffaufnahme wird gemäß dem neuen Verfahren dadurch verhindert, daß die Elektrodenkohle nicht in das Metall selbst, sondern nur in eine auf demselben schwimmende Schlackenschicht eintaucht, welche in höheren Temperaturen ein schlechter Leiter für den elektrischen Strom ist. Der Strom fließt bei geeigneter Einstellung der Elektroden infolge des größeren Widerstandes der Schlacke zum Metall herab, durch dieses und dann durch die Schlacke zur andern Elektrode zurück.

Kl. 18 a, Nr. 139985, vom 7. Februar 1902. E. R. Butler und Konrad von Meyenburg in Zürich. ***Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Erzziegeln.***

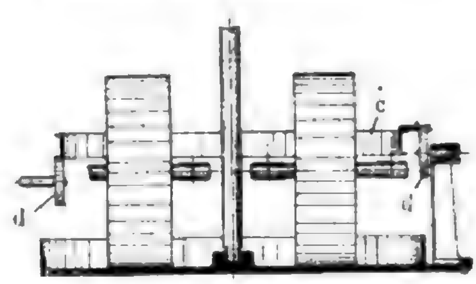
Es werden in beliebiger Weise Erzziegel geformt und um diese herum ein sie zusammenhaltender und gegen Zerdrücken schützender Metallrahmen gegossen, zweckmäßig entlang den Kanten der Ziegel. Dementsprechend sind die Ziegelkanten gebrochen, oder



die Ziegelflächen oder die Gießform, in welcher das Umgießen erfolgt, mit Rillen versehen, so daß umlaufende Kanäle entstehen, in welche das flüssige Metall gegossen wird.

Die Erzziegel *a* treten aus der Ziegelpresse ununterbrochen in die Gießmaschine ein, welche in der Hauptsache aus endlosen Ketten besteht, die durch Platten *b* und *c* in einzelne Abteilungen geteilt sind, welche seitlich durch feststehende Wände *d* begrenzt sind. Statt dessen kann auch ein Rad benutzt werden, auf dessen Umfang die einzelnen Abteilungen sich befinden.

Kl. 50 c, Nr. 139752, vom 23. September 1902. C. Amende in Braunschweig. ***Kollergang mit feststehender Mahlbahn und Läuferrahmen.***

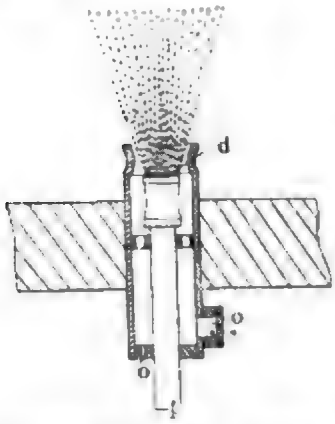


Der Läuferrahmen *c* wird, um bei schweren Läufern ein Durchbiegen desselben sowie das Schieflaufen der Kollersteine zu vermeiden, von Rollen *d* getragen. Die Zeichnung zeigt zwei verschiedene Konstruktionen.

Kl. 18 a, Nr. 140149, vom 14. Januar 1902; Zusatz zu Nr. 137588 (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 895). Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. Westf. ***Verfahren zum Beseitigen von Ofenansätzen und dergl. bei Hochöfen und anderen Öfen oder zum Durchschmelzen hinderlicher Metallmassen mittels eines Gebläses.***

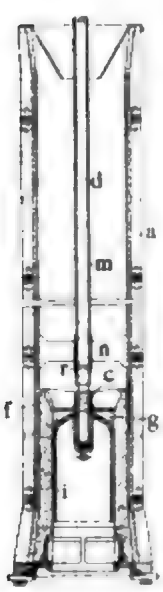
Das Verfahren des Hauptpatentes ist in „Stahl und Eisen" 1903 S. 508 bis 512 beschrieben worden. Die vorliegende Abänderung besteht darin, daß zum Durch- oder Abschmelzen der Massen, nachdem diese mittels einer Gebläseflamme an einem Punkte genügend erwärmt sind, ausschließlich Sauerstoff benutzt wird, da sich ergeben hat, daß nach Ingangsetzen des Verbrennungsprozesses nur noch Sauerstoff erforderlich ist.

Kl. 12e, Nr. 140997, vom 7. Dezember 1901. Dr. Hermann Rabe in Berlin. *Verfahren und Apparat zur Verhütung von Verstopfungen der Austrittsöffnungen von der Gasreinigung dienenden Streudüsen.*



Die feinen Öffnungen der mit Wasser, Wasserdampf usw. zum Reinigen der staubhaltigen Gase beschickten Streudüsen erleiden sehr leicht Verstopfungen. Dieser Übelstand soll gemäß vorliegender Erfindung dadurch vermieden werden, daß die Düsen von der Berührung mit den staubhaltigen Gasen ferngehalten werden und zwar dadurch, daß man einen Strom staubfreien Gases an ihnen vorbeistreichen läßt. Das Düsenmundstück *d* ist von einem Rohre umgeben, dem das gereinigte Gas durch Öffnungen *o* zugeführt wird, was event. durch die saugende Wirkung des aus *d* austretenden Reinigungsmittels geschehen kann.

Kl. 31 b, Nr. 140929, vom 9. März 1902. Heinrich Froning in Kalk bei Köln. *Aus umlaufendem Streuteller und aufsteigendem Formzylinder bestehende Vorrichtung zur Herstellung von Rohrformen.*



Die Formmasse wird durch radialstehende Rippen *f* des Streutellers *c* gegen die Innenwand des Formkastens *a* geschleudert und hier von den abgeschrägten Enden der Flügel *f* festgedrückt. Der so hergestellte Hohlzylinder wird dann durch die an der Unterseite des Tellers *c* angebrachten Abstreicher *g* auf den ungefähren äußeren Durchmesser des herzustellenden Rohres gebracht, so daß ein an der Drehwelle *d* lose aufgehängter Zylinder *i* hochsteigen und die Form glätten kann. Durch einen Querbalken *n*, welcher im Formkasten gleitet, erhält die Welle *d* die erforderliche Führung. Ein über dieselbe gestülptes Rohr *m* sichert das Lager *r* gegen Beschmutzung.

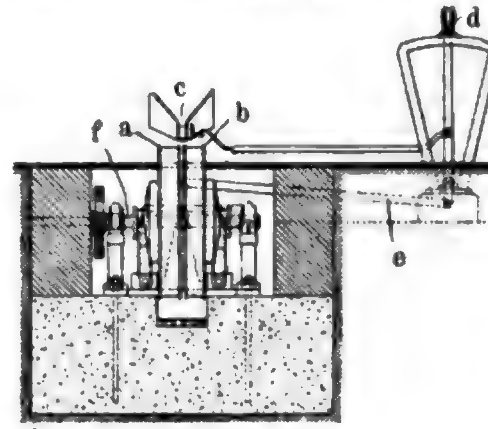
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 705330. Charles Taibell Dudley in Golden, Colorado. *Verfahren zur Herstellung von Nickelstahlschmiedestücken.*

Erfinder will das grobkristallinische Korn gegossener Nickelstahlblöcke dadurch verfeinern und sie so zur Herstellung fehlerfreier Schmiedestücke geeigneter machen, daß er die Blöcke nach dem Guß auf etwa 550° C. abkühlt, sie dann auf 750 bis 850° C. wieder anwärmt und bei dieser Temperatur während 30 bis 45 Stunden erhält. Je größer der Block, desto höher die Temperatur und desto länger die Zeit des Wärmens. Der vom Erfinder vorzugsweise so behandelte, für Schiffswellen, schweres Geschütz und dergl. bestimmte Stahl hat die Zusammensetzung 0,25 bis 0,60 % C, 1 bis 4,5 % Ni, unter 0,05 % S, und unter 0,06 % P, doch gaben auch andere Stahle gute Resultate.

Nr. 706548. Pierre Girin in Paris für Soc. an. de Commentry-Fourchambault et Décazeville. *Walzwerk.*

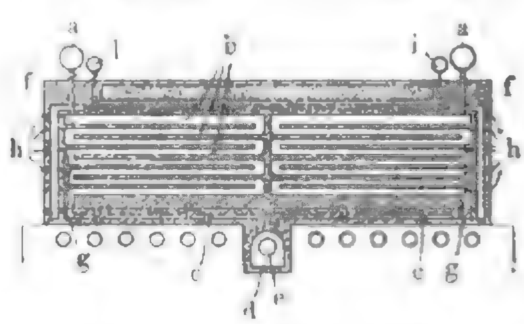
Es handelt sich um ein Walzwerk für Bandeisen und dergl. geringe Stücke, welche beim Verlassen der Walze einer Unterstützung gegen Verbiegen bedürfen.



Die Unterstützung wird durch eins von zwei endlosen Bändern geliefert, welche über zwei Scheiben *a* bezw. *b* laufen, und zwar mit etwas größerer als der Walzgeschwindigkeit. Die Zuführung erfolgt abwechselnd auf *a* oder *b* durch eine Rinne *c*, die vom Hebel *d* aus verschoben wird. Gleichzeitig wird durch Stange *e* die Scheibe *a* oder *b* durch Reibungskupplung mit der Triebwelle *f* gekuppelt.

Nr. 705446. Mathew E. Rothberg in Lebanon, Pa. *Liegender Koksofen.*

a sind die Gasleitungen, welche in die Systeme der hin und her gehenden Kanäle *b* einmünden. Jedes System beheizt eine halbe Ofenlänge und geht unten in ein in der Ofensohle in der Querrichtung hin und



her gehendes Kanalsystem *c* über, welches in den Abzugskanal *d* mündet. In diesem liegt zwecks Vorwärmung die Hauptleitung *e* für die Verbrennungsluft, verzweigt in die Leitungen *l* und *i* oben. Die Heißluft geht in der Decke über die halbe Ofenlänge einmal hin und her und dann in die Züge *f*, und durch Öffnungen *g* in die Heizkanäle. *h* sind Öffnungen zum Stellen der Schieber.

Nr. 704285. Thomas V. Allis in Bridgeport, Connecticut. *Verfahren zum Auswalzen von Blechen in Paketen.*

Erfinder schlägt vor, die im Paket zu vereinigenden Bleche zuvor mit einer das Zusammenbacken verhindernden Mischung von gepulvertem Asbest mit einem wasserlöslichen Klebemittel zu überziehen (z. B. 12 Teile Asbest, 16 Teile Wasser, 1 Teil Leim). Er verspricht sich davon, gegenüber den sonst vorgeschlagenen öligen oder harzigen Isoliermitteln, den für die Weißblechfabrikation erheblichen Vorteil der leichteren Reinigung der Bleche vor dem Verzinnen. Der feingemahlene Asbest soll außerdem eine wünschenswerte Beweglichkeit der sich berührenden Blechflächen gegeneinander während des Auswalzens ermöglichen.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Juli		Ausfuhr Januar/Juli	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 182 179	2 855 350	1 609 547	1 943 720
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	494 465	518 302	12 434	8 144
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	59 159	75 964	74 980	113 700
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	17 973	31 188	10 721	72 206
Roheisen	90 073	71 528	162 667	280 904
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	640	1 265	314 610	373 867
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	108 686	103 981	487 998	726 977
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	114	117	220 903	245 180
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	13	59	23 735	39 875
Unterlagsplatten	5	17	3 224	4 314
Eisenbahnschienen	100	27	183 852	255 055
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	13 736	14 183	202 870	209 991
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 170	748	151 864	170 969
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 005	761	5 721	7 585
Weifsblech	8 162	11 543	104	203
Eisendraht, roh	3 250	3 511	88 925	94 004
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	635	846	49 453	50 745
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	28 190	31 812	930 651	1 077 921
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	5 877	4 492	18 399	31 948
Ambosse, Brecheisen etc.	337	347	3 359	4 269
Anker, Ketten	742	674	465	712
Brücken und Brückenbestandteile	49	11	5 113	3 472
Drahtseile	82	143	1 849	2 430
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	49	65	1 406	2 290
Eisenbahnachsen, Räder etc.	331	194	27 615	28 826
Kanonenrohre	3	12	399	150
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	7 753	6 817	28 266	35 083
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 719	5 557	69 152	77 415
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	143	214	—	—
Waren, emaillierte	191	200	11 565	13 629
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	2 594	3 111	40 306	47 988
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	164	165	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	106	104	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	171	175	1 620	1 735
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	231	166
Drahtstifte	18	34	33 958	30 682
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	1	43	299
Schrauben, Schraubbolzen etc.	154	136	2 586	2 923
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	399	473	4 315	5 385
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	2	1	701	304
Waren aus schmiedbarem Eisen	811	902	10 884	12 389
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	903	1 049	3 302	4 010
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	176	152	1 669	2 378
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	11	34	5	38

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Juli		Ausfuhr Januar/Juli	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	54	45	3 601	4 311
Schreib- und Rechenmaschinen	69	78	36	43
Gewehre für Kriegszwecke	3	2	120	36
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	78	74	89	90
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	6	7	761	555
Schreibfedern aus unedlen Metallen	66	89	26	28
Uhrwerke und Uhrfurnituren	19	23	458	460
Eisenwaren im ganzen	26 081	25 383	272 299	314 044
Maschinen:				
Lokomotiven	316	439	9 555	13 338
Lokomobilen	761	853	3 607	4 804
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	74	27	406	257
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	248	351	282	323
Desgl., andere	13	38	90	188
Dampfkessel mit Röhren	122	257	2 349	1 945
„ ohne „	39	57	1 879	1 386
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	1 891	2 943	4 543	4 493
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	20	28	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 801	13 189	7 470	8 446
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	69	51	1 784	1 313
Müllerei-Maschinen	480	544	3 759	3 595
Elektrische Maschinen	903	451	7 211	7 541
Baumwollspinn-Maschinen	3 255	3 986	2 558	1 627
Weberei-Maschinen	2 012	2 419	4 777	4 961
Dampfmaschinen	1 578	1 722	11 817	12 740
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	74	129	4 211	3 483
Werkzeugmaschinen	851	1 251	10 285	11 319
Turbinen	49	36	732	730
Transmissionen	58	121	1 485	1 562
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	579	811	1 246	2 460
Pumpen	391	556	3 005	4 866
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	36	35	253	312
Gebläsemaschinen	398	110	971	152
Walzmaschinen	135	386	2 960	4 024
Dampfhämmer	7	9	164	68
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	84	150	864	1 519
Hebemaschinen	424	1 191	5 224	5 410
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	3 962	5 793	29 699	33 718
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 033*	*2 273*	*942*	*1 386*
„ „ „ *Gufseisen*	*22 335*	*24 305*	*78 469*	*81 770*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*5 404*	*5 994*	*20 418*	*26 074*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*374*	*368*	*645*	*617*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	33 630	37 933	123 186	136 580
Kratzen und Kratzenbeschläge	61	68	217	288
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	143	166	8 651	10 047
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	161	117	70	67
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	8	4	2	8
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	6	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	81	67	33	49
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	196 648	199 177	1 814 351	2 255 810

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Das soeben ausgegebene Heft XXII der „Mitteilungen" des Vereins enthält u. a. den Wortlaut des sehr eingehenden und inhaltsvollen Jahresberichts, den der Geschäftsführer H. Macco in der letzten, am 13. Juni dieses Jahres abgehaltenen ordentlichen Generalversammlung erstattet hat und dem wir die folgenden, auch für weitere Kreise ein hohes Interesse bietenden Ausführungen entnehmen:

Im ganzen stellt sich die Zahl der im Verein befindlichen Werke für das Jahr 1903 auf 150 gegen 166 im Jahre 1902. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter ist bei den Gruben und Hütten gegen das Vorjahr um 1295 zurückgegangen. Dagegen hat sich die Zahl der Arbeiter in den Walz- und Stahlwerken, den Eisengießereien und andern Werken um 491 gehoben. Hiernach ist der Verein in das Jahr 1903 mit einem Arbeiterbestand von 22120 gegenüber 22924 im Jahre 1902 eingetreten.

Von wichtigeren Gegenständen, welche in den Vorstandssitzungen sowie in der ordentlichen Generalversammlung des Vereins zur Verhandlung kamen, erwähnt der Geschäftsbericht den Antrag auf Errichtung eines Gewerbegerichts für den Kreis Siegen, die Erweiterung der Bergschule zu Siegen, die Ausführung der Vorschriften des Gewerbe-Unfall-Versicherungsgesetzes, die Erörterung des Einflusses der am 10. August 1902 eingeführten Tarifermäßigung auf die Lage der Siegener Eisenindustrie, den Antrag des Wetzlarer Vereins auf weitere Ermäßigung der Frachten für Eisenstein im Lokalverkehr und den Ankauf von Kohlengruben im niederrheinisch-westfälischen Gebiet durch den Staat.

Alsdann wird auf die langjährigen Versuche Bezug genommen, welche auf Veranlassung des Vereins vor einigen Jahren seitens der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg über das Rosten von Blechen verschiedener Dicke und verschiedener Herstellungsart aufgenommen sind und im abgelaufenen Jahre ihren Abschluß gefunden haben.* Im allgemeinen geben diese Versuche wichtige Anhaltspunkte über das Verhalten der Bleche unter gewissen Umständen und werden damit auch für die Praxis der Verwendung einen nicht zu unterschätzenden Wert haben. Es geht aber aus denselben nicht hervor, daß die Verwertung des Schweißeisens sich unter allen Umständen als das zuverlässigere und haltbarere Fabrikat empfiehlt. Dieser Erfolg ist für Schweißeisen nur unter gewissen Bestimmungen festgestellt worden.

Nach einem kurzen Überblick über die glänzenden Erfolge der Siegener Industrie auf der Düsseldorfer Ausstellung wendet sich der Bericht der geschäftlichen Lage des Vereinsbezirks zu. Die Eisenerzförderung ist um 274474 t oder 16 % gegen das Vorjahr zurückgegangen, während der Wert derselben um 7787147 *M* oder um 32 % gefallen ist. Der Durchschnittserlös für die Tonne fiel von 14,45 auf 11,72 *M*. Die Vorräte, welche sich am 1. Januar 1902 auf 81444 t beliefen, stiegen bis zu 119872 t am 1. Juli und auf 131027 t am 31. Dezember 1902.

Der gesamte Absatz der in den Verkaufsverein aufgenommenen Gruben betrug 96,4 % der Förderung und belief sich auf 1256825 t. Hiervon entfielen 392360 t oder 31,2 % auf den Selbstverbrauch der Hütten, welche gleichzeitig Mitglieder des Verkaufsvereins waren. Von der gesamten Förderung der Gruben des Siegener Bezirks sind 55,6 % im Bezirke selbst verarbeitet worden, während 44 % zum Versand, fast ausnahmslos nach den rheinisch-westfälischen Werken, gelangten. Mit dem vorhergehenden Jahre verglichen ist der Versand nach den rheinisch-westfälischen Werken um 124314 t zurückgegangen. Ein Vergleich dieser Zahlen mit denen des vorhergehenden Jahres ergibt kein für die Verhältnisse des Siegerlandes günstiges Resultat. Wenn auch der Prozentsatz des Selbstverbrauchs von 30,6 % auf 31,2 % gestiegen ist, so hat doch die Roheisenindustrie des Siegerlandes einen geringeren Prozentsatz der gesamten Förderung an Eisenstein verarbeitet. Gegen die genannten 55,6 % im Jahre 1902 betrug die Verarbeitung im vorhergehenden Jahre 59,9 % und kamen damals nur 40,1 % gegen 44,4 % im Jahre 1902 zum Versand nach auswärts.

Von den 23 Hochofenwerken des Vereinsbezirks wurden im Berichtsjahr 425134 t Roheisen oder 93863 t weniger als im Vorjahr erzeugt. Während die Erzeugung um rund 18 % der Menge nach fiel, ging ihr Wert um 36 % zurück, das heißt, er verminderte sich von im ganzen 44242210 *M* auf 28212448 *M*. Der Durchschnittserlös für die Tonne Roheisen fiel von 85,21 *M* auf 66,36 *M*. Der Rückgang der Erzeugung in den einzelnen Eisensorten betraf vorwiegend Qualitäts-Puddeleisen und Spiegeleisen. Letzteres würde noch mehr zurückgegangen sein, wenn nicht im Laufe des Jahres ein verhältnismäßig starker Bedarf an Spiegeleisen in den Vereinigten Staaten eingetreten wäre. Nur in Gießereieisen trat eine Erhöhung der Erzeugung um etwa 10 % ein, was indessen bei den dortigen Hütten nicht ins Gewicht fällt, da die Gesamterzeugung an Gießereieisen bei der hierfür wirtschaftlich ungünstigen Lage des Bezirks nur etwa 20 % der ganzen Produktion ausmacht.

Der Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen verzeichnete für 1902 einen Gesamtabsatz von 428994 t gegen 464221 t im Jahre 1901. Der Versand hat um 59061 t oder um rund 16 % abgenommen, dagegen hat der Selbstverbrauch der hiesigen Hütten sich von 80136 t in 1901 auf 103970 t oder um nahezu 30 % gehoben. Die Verhandlungen über das Fortbestehen des Vereins für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, welchem im Juni 1902 die weitere Teilnahme seitens einer Anzahl bisher beteiligter Werke gekündigt worden war, konnten nur nach Bewältigung sehr großer Schwierigkeiten zu einem befriedigenden Abschluß gebracht werden.

Die Statistik derjenigen Werke, welche auf die weitere Verarbeitung des hier erzeugten Roheisens angewiesen sind, zeigt in ihrem Gesamtergebnis eine Vermehrung der Erzeugung um etwa 10 %. Es muß indessen bei Beurteilung dieser Tatsache berücksichtigt werden, daß diese Vermehrung nur bei denjenigen Werken eingetreten ist, welche sich die Verarbeitung von Flußeisen sowie die Erzeugung desselben zur Aufgabe gestellt haben. Es sind das also in erster Linie die großen Werke, die sogenannten unreinen Werke, welche mit dem Hochofenbetrieb die Flußeisenerzeugung und dessen weitere Verarbeitung aufgenommen haben. Die Produktion der sogenannten reinen Werke ist auch im vergangenen Jahre sowohl in Menge wie im Wert wesentlich zurückgegangen. Die Menge der Schweißeisenerzeugnisse ist in einzelnen Artikeln bis nahezu auf ein Drittel derjenigen des Vorjahres gefallen,

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 15 S. 833; 1903 Nr. 6 S. 384.

Schweißeisenblech wird kaum noch in einer nennenswerten Menge hergestellt.

Der Bestand und die weitere Entwicklung der Siegener Eisenindustrie und insbesondere die Existenz der kleineren und mittleren Werke ist von einer günstigen Entwicklung der Frachten und damit der Kosten des Brennmaterials an der Verbrauchsstelle abhängig. Die Bemühungen, günstige Verhältnisse in dieser Beziehung zu erhalten, haben dahin geführt, daß am 10. August 1902 seitens der Staatseisenbahn-Verwaltung eine weitere Ermäßigung der Frachten für Eisenerz und Koks zum Hochofenbetrieb eingeführt wurde. Seitens des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten wurde an dem genannten Tage zur Unterstützung des Eisenerzbergbaues an der Lahn, Dill und Sieg sowie im Bezirk des Bergamtes Brilon eine Ermäßigung der Eisenerzfrachten aus diesen Gebieten im Verkehr nach der Ruhr, Saar, Lothringen, Luxemburg und dem Aachener Bezirk auf Grund des Einheitssatzes von 1,25 ₰ für das Tonnenkilometer mit einer Abfertigungsgebühr von 0,6 ℳ f. d. Tonne genehmigt. Da der vorher bestehende Ausnahmetarif für die genannten Verkehrsbeziehungen auf dem Einheitssatz von 1,5 ₰ f. d. Tonnenkilometer und der gleichen Abfertigungsgebühr für die Tonne beruhten, so ergab sich durch die neuen Tarife eine Ermäßigung im Betrage von 2,5 ℳ für 10 t und 100 km des Beförderungsweges. Gleichzeitig wurden für die Verfrachtung von Koks nach den Hochofenwerken an der Lahn, der Dill und Sieg, am Mittelrhein, zu Vienenburg und Georgs-Marienhütte eine Ermäßigung für den Bezug von Koks und Kokskohle eingeführt, welche für Entfernungen bis 100 km auf 3 ℳ, für 101 bis 200 km auf 4 ℳ und für weitere Entfernungen sich auf 5 ℳ für 10 t beläuft. Die Ermäßigungen für den Transport des Eisensteins bezogen sich nicht auf den Lokalverkehr und ebensowenig auf den Verkehr zwischen den Gebieten von Lahn und Dill einerseits und der Sieg anderseits. In ihrer Wirkung kamen daher diese Ermäßigungen bezüglich des Hochofenbetriebes allein den großen Werken in Rheinland, Westfalen und anderen Gegenden zugute. Wie der Bericht weiter ausführt, stellen sich die Frachten für die Herstellung von 1000 kg Stahleisen, welche im Jahre 1898 auf 5,871 ℳ für Niederschelden und auf 7,759 ℳ für Dortmund ausgerechnet wurden, heute für Niederschelden auf 5,511 und für Dortmund auf 6,930 ℳ. Der Unterschied, welcher durch die am 10. August 1902 eingeführten Frachten entstanden ist, stellt sich demnach für Niederschelden auf 0,36 ℳ und für Dortmund auf 0,829 ℳ f. d. Tonne Roheisen. Noch schärfer tritt dieses Mißverhältnis hervor, wenn berücksichtigt wird, daß die größte Menge des hier erzeugten Roheisens im niederrheinisch-westfälischen Gebiet verarbeitet werden muß. Wird die Fracht für den Transport des Roheisens von Niederschelden nach Dortmund mit in Rechnung gezogen, so stellt sich der Unterschied, welcher durch die am 10. August 1902 eingeführten Tarife gegen die vorherige Lage entstanden ist, für Niederschelden auf 0,36 und für Dortmund auf 1,029 ℳ für die Tonne Roheisen. Da nun die das Roheisen weiter verarbeitenden Werke für den Transport der Kohlen gar keine Ermäßigung erhalten haben, so tritt für diese Werke als Ergebnis der Frachtverschiebung die Tatsache in die Erscheinung, daß ihre Konkurrenzfähigkeit gegen die westfälischen Werke, welche das Roheisen um über 1 ℳ billiger haben können, noch viel schlechter gestellt ist.

Während die Frachten für Eisenstein mit einem Satz von 1,25 ₰ f. d. Tonne und Kilometer mehr oder weniger ihren niedrigsten Stand erreicht haben werden, dürften die Frachten für Brennmaterial sich kaum auf der jetzigen Höhe erhalten lassen, da es auf die Dauer unmöglich ist, in Deutschland das Brennmaterial mit 2,39 bis 2,78 ₰ f. d. Tonnenkilometer zu fahren und die Eisenindustrie dabei konkurrenzfähig zu erhalten, wenn in andern Staaten, wie Nordamerika, dieselbe Industrie das Material zu Einheitssätzen von 0,8 bis 1,9 ₰ befördert erhält. Diese Ausnutzung der Industrie und ihre künstliche Hemmung zugunsten der Staatsfinanzen und damit zugunsten der übrigen Bevölkerung ist unnatürlich und widerspricht allen sonstigen Bestrebungen, mit denen man die Entwicklung der Industrie zu heben sucht.

Bezüglich der sozialpolitischen Verhältnisse führt der Bericht an Hand verschiedener Vorkommnisse aus, daß das schöne Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, durch welches sich gerade das Siegerland bisher auszeichnete, infolge der geschäftsmäßigen Tätigkeit der Agitatoren nicht mehr vorhanden ist. Zur Besserung dieser Beziehungen wird u. a. den Werksbeamten empfohlen, mit den Arbeitern mehr Fühlung zu halten, sich einen Einfluß auf die Vergnügungen derselben zu sichern und ein Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß den Arbeitern Gelegenheit gegeben wird, nach Belieben täglich in dazu bestimmten Räumen gute Lektüre aufzusuchen und sich an deren Benutzung auszubilden.

Zum Schluß seines Berichtes wirft Macco einen Blick auf die augenblicklichen wirtschaftlichen Verhältnisse der Siegener Eisenindustrie. Er weist darauf hin, daß die Tätigkeit der Werke zwar zur Zeit in bezug auf die Menge des vorliegenden Arbeitsstoffes eine befriedigende ist, die Preise der Rohmaterialien, Halbfabrikate und Fertigfabrikate aber derart niedrig stehen, daß von einem Verdienst der Werke, wenn solche nicht ganz außerordentlich gut gestellt sind, zur Zeit noch keine Rede sein kann. Der eingetretene Aufschwung, soweit von einem solchen die Rede sein kann, ist in erster Linie auf die gesteigerte Ausfuhrtätigkeit zurückzuführen, welche im allgemeinen nur mit großen Opfern und nur im Interesse einer regelmäßigen Beschäftigung der Werke möglich gemacht wurde. Sie würde aber nicht durchführbar gewesen sein, wenn die bestehenden Syndikate dieselbe nicht durch weitgehende Zuschüsse unterstützt hätten. Auch ist nicht zu übersehen, daß die verhältnismäßig günstige Lage auf dem Weltmarkt vorwiegend auf die wirtschaftliche Tätigkeit in den Vereinigten Staaten zurückzuführen ist und auf keiner gesicherten Grundlage beruht. Man kann vielmehr der außerordentlich raschen Entwicklung der amerikanischen Verhältnisse nicht ohne Sorge gegenüberstehen, um so mehr, als es den mächtigen Industriegruppen, welche sich dort gebildet haben, im Falle des Bedürfnisses möglich ist, den ganzen Weltmarkt zu beherrschen und zu erschüttern. Um daher etwaigen Krisen gewachsen zu sein, ist einerseits erforderlich, daß die Werke selbst sich in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht aufs beste ausrüsten, anderseits, daß die Verkehrsmittel des Landes in erster Linie ihrem natürlichen Zweck, nämlich der Unterstützung und Entwicklung der wirtschaftlichen Tätigkeit, dienen und ihnen keine Aufgabe zugewiesen wird, welche dieser natürlichen Aufgabe hindernd im Wege steht.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Die elfte Jahresversammlung des Verbandes hat vom 7. bis 10. Juni d. J. in Mannheim stattgefunden. Über den Verlauf der Versammlung entnehmen wir dem Bericht des Verbandsorgans, der „Elektrotechnischen Zeitschrift“, Heft 33 und 34, auszugsweise das Folgende: Der Vorsitzende Geheimer Baurat Professor Dr. Ulbricht drückte in seiner Ansprache, mit der er die Versammlung und die erschienenen Ehrengäste begrüßte, seine Genugtuung darüber aus, daß der ungeheure Kampf, den die Elektrotechnik

mit schweren Verlusten durchgekämpft habe, jetzt in einem andern Licht erscheine und in die Reihe der natürlichen Entwicklungs- und Neubildungsvorgänge zurückträte. Allenthalben zeige sich noch ungebrochene Tatkraft. Die fachliche Literatur gäbe Zeugnis davon, in welch vortrefflicher Weise die Zeit der Muße und Sammlung benutzt worden sei, aber auch zu neuen technischen Taten hätten Industrie und technische Forschung inzwischen ausgeholt. Wie Redner alsdann weiter ausführte, hat im Fernsprechwesen die sinnreiche Überwindung der Kapazitätswirkungen in den Leitungen durch geeignete Vermehrung der Selbstinduktion bedeutende wirtschaftliche Perspektiven und Erweiterungen des Anwendungsbereiches eröffnet. Der Fernsprechkabeltechnik aber sind die Wege zu einer noch nicht zu übersehenden Weiterentwicklung gewiesen, die sich nun an die Überwindung bisher unmöglicher Übertragungsentfernungen wagen darf. Auch an der Ausführung von Seekabeln hat sich die deutsche Technik dank der wirksamen Unterstützung seitens unserer Reichsregierung in erfreulicher Weise zu beteiligen begonnen, indem die erste große, rein deutsche Kabellegung durch den Atlantischen Ozean in Angriff genommen ist. Auch auf dem Gebiete der Starkstromtechnik finden wir das regsamste und fachwissenschaftlich erfolgreichste Fortarbeiten. Hervorgehoben sei, daß für den Bau elektrischer Zentralen und insbesondere für den Dynamobau die Dampfturbinen Bedeutung erlangt haben, und daß auch die Kraftgasanlagen mehr und mehr an Boden gewinnen, die mit ihren oft sehr niedrigen Betriebskosten die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes zu erhöhen vermögen. Unter den Erfolgen der Elektrochemie erwähnt Redner die Großgewinnung gebundenen Stickstoffs aus der Atmosphäre auf elektrischem Wege, der man in neuester Zeit nähergetreten ist.

Unter den Erwiderungen auf die Ansprache des Vorsitzenden seien die Ausführungen des Prorektors der Heidelberger Hochschule Prof. Dr. Czerny hervorgehoben, welcher darauf hinwies, daß einige der wichtigsten, modernsten Verwertungen der Elektrizität auf Arbeiten zurückzuführen sind, welche an badischen Hochschulen entstanden sind. Hierhin gehören die Telephonie und Phonographie, welche in letzter Instanz auf den Helmholtzschen Untersuchungen über die Form der Tonwellen und ihre Beziehungen zu den Obertönen beruhen, und die Marconographie, welche erst durch die berühmten Untersuchungen, welche Hertz in Karlsruhe ausgeführt hat, möglich geworden sind. Ebenso verdankt die durch Röntgen inaugurierte Radiographie ihre Entstehung den Versuchen, welche Lenard in Heidelberg angestellt hat.

Direktor Blümke, welcher im Namen des Mannheimer Bezirksvereins deutscher Ingenieure sprach, stellte fest, daß im Jahre 1898 der Wert der durch die elektrische Industrie erzeugten Gegenstände 229 Millionen und die Zahl der beschäftigten Arbeiter 60000 betragen hat, während sich der Anteil dieser Industrie am Nationalvermögen auf 2½ Milliarden beläuft.

Nach dem von Generalsekretär Kapp verlesenen Jahresbericht hat sich die Mitgliederzahl des Verbandes gegen das Vorjahr um 125 vermehrt; sie beträgt jetzt 3623. Die Liste der Verbandsvereine enthält zwei Vereine mehr als im Vorjahre. Es sind das der Elektrotechnische Verein zu Karlsruhe und der Elektrotechnische Verein des rheinisch-westfälischen Industriebezirks zu Dortmund. Die Auflage der Verbands-Zeitschrift betrug Ende 1902 einschließlich der 4200 Exemplare, die den Mitgliedern des Verbandes und des Elektrotechnischen Vereins zugestellt werden, 8100.

Aus den Kommissionsberichten sei folgendes mitgeteilt: Die Sicherheitskommission, über deren Tätigkeit Professor Dr. Budde referierte, hat in einer längeren Reihe von Sitzungen die kodifizierten Nieder- und Hochspannungsvorschriften fertiggestellt und als Einführungstermin den 1. Januar 1904 angegeben; fernere von der Kommission geleistete Arbeiten sind die Aufstellung von Sicherheitsvorschriften für den Betrieb elektrischer Anlagen (Einführungstermin 1. März 1903) sowie von Vorschriften für die Herstellung und Unterhaltung von Holzgestängen für Freileitungen. Zum Schluß seiner Ausführungen stellte Professor Dr. Budde den von der Versammlung genehmigten Antrag, die Sicherheitskommission unter Zuziehung von Bahnspezialisten fortbestehen zu lassen. Ferner sollen noch Personen aus den Kreisen der Installateure und derjenigen Firmen, welche elektrische Bahnen bauen, zugezogen werden.

Aus dem Bericht der Maschinennormalienkommission, welcher von Hrn. Dettmar erstattet wurde, sei erwähnt, daß diese Kommission unter Zuziehung von Marinebaumeister Grauert und Marinebaumeister a. D. Schulthes Normalien für Stromart und Spannung von elektrischen Anlagen auf Schiffen ausgearbeitet hat. Auf Antrag des Referenten wurde beschlossen, die Kommission weiter bestehen zu lassen mit der Weisung, sich mit dem englischen Engineering Standards Committee behufs gemeinsamer Bearbeitung dieses Gegenstandes in Verbindung zu setzen.

Ferner wurden nach einer längeren Diskussion, deren Wiedergabe uns zu weit führen würde, die von der Draht- und Kabelkommission aufgestellten Normalien angenommen. Da sich indessen Differenzpunkte ergeben haben, behält sich die Kommission vor, die Normalien in Übereinstimmung mit den Fortschritten der Technik zu verbessern.

Die Hysteresiskommission, über deren Arbeiten Professor Epstein berichtete, schlug der Versammlung die folgenden Normen zur definitiven Annahme vor:

1. Der Gesamtverlust im Eisen ist mittels Wattmeter an einer aus mindestens vier Tafeln entnommenen Probe von mindestens 10 kg zu bestimmen und wird für $B_{max.} = 10000$ und 50 Perioden in Watt für 1 kg bei einer bestimmten Temperatur angegeben. Diese Zahl heißt Verlustziffer bei der betreffenden Temperatur;
2. als normale Blechstärken gelten 0,3 und 0,5 mm. Abweichungen der Blechstärken dürfen an keiner Stelle ± 10 % der vorgeschriebenen überschreiten (dabei ist gemeint, daß es sich um Abweichungen von meßbarer Ausdehnung handelt, nicht um kleine Grübchen oder Wärzchen, wie sie bei der Fabrikation unvermeidlich sind);
3. für die Messung dient ein magnetischer Kreis, welcher ausschließlich Eisen der zu prüfenden Qualität enthält und der den Ausführungsbestimmungen gemäß zusammengesetzt ist;
4. als spezifisches Gewicht des Eisens soll 7,77 angenommen werden, soweit keine genauere Bestimmung vorliegt;
5. in Zweifelsfällen gilt Untersuchung durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, und zwar, soweit keine gegenteiligen Bestimmungen vorliegen, bei einer Eisentemperatur von etwa 30° C. als maßgebend.

In bezug auf die Ausführungsbestimmungen empfahl die Kommission — auf ein Jahr probeweise — folgende Gesichtspunkte: Als normale Form zur Feststellung der Verlustziffer gilt der gleichförmig bewickelte Ring. Da er aber für die Zwecke der Praxis gewisse Nachteile bietet, empfiehlt die Kommission nach den zur Zeit vorliegenden Erfahrungen die Apparate von Epstein und Möllinger gemäß den darüber noch zu veröffentlichenden Beschreibungen. Es wird empfohlen, bei Garantiebestimmungen die Verlustziffern auf einen der beiden Apparate zu beziehen. Die ständige Kontrolle und Ergänzung der Ausführungsbestimmungen wird der Hysteresiskommission über-

wiesen, welche diese Aufgabe in Verbindung mit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt bearbeitet.

Die Anträge der Kommission wurden angenommen und das Mandat derselben verlängert.

Hierauf erfolgte der Bericht der Erdstromkommission, der von Hrn. von Gaisberg verlesen wurde. Die Wahl dieser Kommission ist den seinerzeit gehegten Befürchtungen entsprungen, daß die aus den Schienen der elektrischen Bahnen in die Erde entweichenden Ströme starke Korrosionen der Metallmassen hervorbringen und besonders an den Rohren der Gas- und Wasserleitungen großen Schaden anrichten würden. Bekanntermaßen ist durch eine an die Besitzer von elektrischen Bahnen und an die Gas- und Wasserwerke gerichtete Umfrage festgestellt worden, daß die anfänglich gehegten Befürchtungen übertrieben waren und daß auch bei richtig angelegten Bahnen keine gefährlichen Korrosionen zu befürchten sind. Da langjährige Erfahrungen noch nicht vorliegen, hatte die Kommission davon abgesehen, schon jetzt Vorschriften zum Schutz metallischer Rohrleitungen gegen Erdströme elektrischer Bahnen herauszugeben, sondern das Ergebnis der Beratungen in Form von Leitsätzen vorgelegt, die in der „E. T. Z.“ zum Abdruck gelangt sind. Auf Antrag des Berichterstatters beschloß die Versammlung hierauf die probeweise Annahme dieser Leitsätze auf zwei Jahre.

Nach Erledigung der Kommissionsberichte wurden folgende Vorträge gehalten und besprochen: „Beitrag zur experimentellen Untersuchung von Gleichstrommaschinen“ von Prof. Arnold,* „Über den Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen“ von Professor Görges,** und „Rückleitungsnetz der elektrischen Straßenbahnen in Hamburg. — Rohrzerstörungen beim Ausbau des Netzes und dagegen getroffene Maßnahmen“ von Freiherr von Gaisberg.***

Als Ort für die nächste Jahresversammlung wurde Kassel gewählt.

Allgemeiner Bergmannstag in Wien 1903.

Im Anschluß an unsere frühere Mitteilung† über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1903 bringen wir nachstehend das Vortragsprogramm:

Dienstag, den 22. September, 10 Uhr vormittags. Eröffnung des Bergmannstages; Zentraldirektor Dr. A. Fillunger-M.-Ostrau: Festrede; Professor E. Donath-Brünn: „Die Steinkohle und ihre wirtschaftlichste Ausnutzung“; Bergrat Wilh. Köhler - Teschen: „Über Rettungswesen im Ostrau-Karwiner Revier“.

Mittwoch, den 23. September, 10 Uhr vormittags. Abteilung für Bergwesen (Festsaal des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins). Prof. Hofrat Hans Höfer-Leoben: „Das Kohlenvorkommen am Hart in Niederösterreich“; Artillerie-Generalingenieur Ph. Heß-Wien: „Neuerungen im Spreng- und Zündmittelwesen“; Zentraldirektor Dr. A. Fillunger-M.-Ostrau: „Die neuesten Aufschlüsse im Ostrau-Karwiner Revier unter Vorführung eines Reliefs des Steinkohlengebirges in M.-Ostrau“; Universitäts-Professor Dr. J. Frankl-Prag: „Über ein bergrechtliches Thema“; Zentraldirektor Dr. A. Weithofer-Brünn: „Die geologischen Verhältnisse der Steinkohlenablagerungen in Böhmen“; Ingenieur des Mines Francis Laur-Paris: „Bauxites dans le Monde“. Abteilung für Hüttenwesen (Festsaal des Niederösterr. Gewerbevereins). Dozent Dr. Heinrich Paweck-Wien: „Die elektrochemische Industrie“ (mit Demonstrationen und Vorführung von Lichtbildern); k. k. Oberhüttenverwalter G. Kroupa-Brixlegg: „Über Pyritschmelzen (Pyritic Smelting)“; Bergwerksdirektor Dr. A. Weiskopf-Hannover: „Über Brikettierung von Eisenerzen“.

Donnerstag, den 24. September, 9½ Uhr vormittags. Abteilung für Bergwesen. Professor Oberingenieur W. Wendelin-Wien: „Die Elektrizität im Bergbau“ (mit Vorführung von Lichtbildern); Bergbauinspektor H. Löcker-Brüx: „Bau und Berechnung druckbelasteter Mauerdämme“; k. k. Regierungsrat Dr. M. Much-Wien: „Über prähistorische Bergbaue in Mitteleuropa“; Ingenieur A. Fauk-Marcinkovice: „Eine neue Gesteinsbohrmaschine“; Bergmeister Th. Dahlblom-Falun: „Über Taschenmagnetometer“ (mit Demonstrationen). Abteilung für Hüttenwesen. Ingenieur Otto Vogel-Düsseldorf: „Beiträge zur Urgeschichte des Eisens“; Bergbauingenieur J. Muck-Wien: „Die Verwendung des Erdöles als Heizmaterial“; Direktor Emil Kolben-Prag: „Die Elektrizität im Hüttenwesen“; Oberbergarzt Dr. Korbelius-Pribram: „Über die Hygiene beim Berg- und Hüttenwesen“.

11½ Uhr: Gemeinsame Schlußsitzung des Bergmannstages im Festsaale des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige zahlreich besuchte Herbstversammlung fand am 1. bis 4. September in Barrow-in-Furness unter dem Vorsitz von Hrn. A. Carnegie statt. Die Sitzungen wurden durch eine Ansprache des Mayor von Barrow, Hrn. Fischer, eröffnet, welcher die Versammlung im Namen der Stadt begrüßte und daran erinnerte, daß dieselbe bereits vor 29 Jahren das Institute in ihren Mauern beherbergt habe. Er gab alsdann einen kurzen Überblick über die Geschichte der Stadt, welche ihr Aufblühen dem dort betriebenen Bergbau auf Hämatiterz verdankt. Noch im Jahre 1830 waren nicht mehr als 5 Bauernhäuser und ein Dutzend Hütten mit einer gesamten Einwohnerschaft von 500 Köpfen vorhanden, während jetzt die Stadt über 60000 Einwohner zählt, die vorzugsweise den arbeitenden Klassen angehören. Der Vorsitzende dankte hierauf für den freundlichen Empfang, der dem Verein bereitet worden sei, und sprach sich sehr anerkennend über die Fortschritte der dortigen Eisenindustrie aus, welche in manchen Beziehungen für Amerika vorbildlich geworden sei. Er verlas hierauf die

„Presidential Address“,

in welcher er, an den Besuch des Institute in Barrow im Jahre 1874 anknüpfend, daran erinnerte, daß damals Holley dem Institute seine Erfindung der Losböden für Bessemerkonverter vorgeführt habe, eine Einrichtung, die die amerikanischen Bessemerwerke in den Stand setzte, eine ½ bis ¾ mal größere Erzeugung zu liefern, als es zur Zeit den englischen Bessemerwerken möglich war. Im Anschluß hieran erwähnte der Redner die interessante Tatsache, daß er im Gegensatz zu seinen Mitbewerbern der erste gewesen sei, der einen Chemiker, und zwar einen deutschen, auf seinen Werken angestellt habe und diesem Umstande ein Vermögen verdanke. Ein besonderes Interesse bieten noch einige dem Bericht über die damaligen Verhandlungen entnommene Zahlen, die geeignet erscheinen, den in den letzten 29 Jahren im Eisengewerbe eingetretenen Wandel vor Augen zu führen. In Amerika, wo diese Umwälzungen naturgemäß am größten gewesen sind, erzeugte im Jahre 1873 die Pennsylvania Steel Company 20000 t Stahlschienen, während sie jetzt dieselbe Menge in

* „Elektr. Zeitschrift“ 1903 Heft 25.
** Ebenda Heft 29.
*** Ebenda Heft 26.
† Siehe „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 8 S. 535.

zwei Wochen liefert. Die Bethlehem Iron Works bemühten sich in jener Zeit, eine Anleihe von 20000 £ zwecks Ausdehnung ihrer Anlagen zustande zu bringen, eine Summe, die gegenüber den riesenhaften, jetzt im Stahltrust vereinigten Kapitalien wahrhaft liliputanisch erscheint. Die damalige Wochenleistung der Cambriawerke im Betrage von 1027½ t Blöcken, welche seinerzeit als rekordbrechend angesehen wurde, wird jetzt in einem Tage hergestellt. Die Gesamtroheisenerzeugung der Vereinigten Staaten stellte sich im Jahre 1872 auf 2897000 net. tons, während sie jetzt nahe an 20000000 tons heranreicht. Redner gab hierauf, um auch die großen Fortschritte der Eisen- und Stahlindustrie in Deutschland und England zu kennzeichnen, einige weitere Zahlen, die indessen für den Leser von „Stahl und Eisen" nichts Neues bieten.

Nachdem er alsdann noch darauf hingewiesen hatte, daß sich die Erzeugung der Hochöfen seit 1874 versechsfacht und die Leistung der Walzwerke um nahezu denselben Betrag gehoben hat, kam er auf den Kern seiner Ausführungen, nämlich die Frage der zukünftigen Gestehungskosten für Eisen- und Stahlerzeugnisse, zu sprechen. Er erinnerte daran, daß es eine Zeit gegeben habe, in der man ohne Verlust Hunderttausende von vierzölligen Stahlknüppeln zu einem Preise von einem Penny für 3 Pfd. verkaufen konnte, ohne Schaden zu erleiden. Hiermit, meint Carnegie, sei seinerzeit die niedrigste Grenze erreicht worden und er bezweifle, daß ähnliche Preise je wiederkehren würden; im Gegenteil, angesichts der in Zukunft zu erwartenden Knappheit an Rohmaterial müsse man mit einem beständigen Steigen der Eisen- und Stahlpreise rechnen. England werde seine Eisen- und Stahlerzeugung schwerlich wesentlich vergrößern können; in Amerika sei die United States Steel Corporation bei dem gegenwärtigen Grade des Verbrauches noch für etwa 60 Jahre mit Erzvorräten versehen, was wollten aber schließlich 60 Jahre in dem Leben einer Nation besagen. Man müsse sich daher in Amerika nach neuen Erzlagern umsehen, welche dort auch in jetzt noch unzugänglichen Landesteilen wie z. B. in Utah und Süd-Kalifornien vorhanden seien. Eisen würde demnach in Amerika auch noch in fernerer Zukunft, wenn auch wesentlich teurer hergestellt werden.

Nach Erledigung einer geschäftlichen Angelegenheit begann hierauf der wissenschaftliche Teil der Verhandlungen. Den ersten Vortrag hielt R. A. Hadfield über:

Eisen und Wolfram

Derselbe schließt sich den früheren Arbeiten des Verfassers über den Einfluß von Mangan, Silizium, Aluminium, Chrom und Nickel auf Eisen an. Wolframstahl in der Form von naturhartem Werkzeugstahl hat bereits früher eine wichtige Rolle gespielt und war eine der ersten Eisenlegierungen, welche wirtschaftliche Bedeutung erhielten. Vielleicht wird er in Zukunft zum Teil durch die komplizierten zusammengesetzten Speziallegierungen, aus welchen die heutigen Schnelldrehstähle bestehen, verdrängt werden, aber es ist nicht wahrscheinlich, daß er seine ganze Bedeutung verlieren wird. Der erste Teil des Hadfieldschen Vortrages beschäftigt sich mit dem Metall Wolfram; es werden die Entstehung des Namens, die Entdeckung des Metalls, sein Vorkommen, seine Darstellung, seine Geschichte und die seiner Legierungen behandelt. Die Kenntnis des Metalls reicht bis in das 16. Jahrhundert zurück, während die erste praktische Anwendung in der Stahlerzeugung in Terre Noire im Jahre 1868 stattgefunden zu haben scheint, wo einige Stahlschienen mit 0,5 % Wolfram dargestellt wurden. Die jährliche Erzeugung beträgt gegenwärtig 1200 t. Ein beträchtlicher Teil derselben findet in der Stahlfabrikation Verwendung, doch wird auch ein ziemlich großer Prozentsatz für die Fabrikation feuerfester Ziegel und andere Zweige der chemischen Industrie verbraucht.

Der zweite Teil des Vortrages gibt einen vollständigen Bericht über Versuche, die der Verfasser mit 13 Reihen von Legierungen, welche 0,10 bis 16,18 % Wolfram enthielten, angestellt hat. Die Hauptergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt, welche die Zugversuche an geglühten und ungeglühten Probestäben, ferner Druck-, Biege- und Korrosionsversuche enthält, während zahlreiche weitere Tabellen und Kurven über die Einzelheiten der Versuchsergebnisse Aufschluß geben. Abweichend von den Eisen-Nickellegierungen und Eisenmanganlegierungen weisen diese Eisen-Wolframlegierungen kein Maximum der Sprödigkeit auf.

In der Diskussion des Hadfieldschen Vortrages erwähnte F. W. Harbord einige noch unveröffentlichte Ergebnisse, welche er bei in Coopers Hill angestellten Versuchen erhalten hatte und welche zeigten, daß sich Eisen-Wolframlegierungen gut schmieden und schweißen lassen, sobald der Mangangehalt nicht zu niedrig oder der Schwefelgehalt zu hoch ist. I. E. Stead beschrieb die merkwürdigen Strukturveränderungen, welche man erhält, wenn man einen Probestab dieser Legierung an einem Ende erhitzt. Ein so behandelter Stab wies nicht weniger als sechs verschiedene Strukturen auf, deren jede einem andern Grade der Erhitzung entsprach. Er bemerkte ferner, daß die Arbeit des Chemikers durch die Herstellung dieser komplizierten Legierungen bedeutend schwieriger geworden sei und daß die Anwendung derselben bedeutende Umwälzungen auf dem Gebiete der Metallurgie veranlaßt habe. Es hätte jetzt den Anschein, als ob das früher als äußerst schädlich angesehene Verbrennen des Eisens für einige Stahlsorten tatsächlich vorteilhaft wäre, vorausgesetzt, daß die Nachbehandlung in der richtigen Weise erfolge.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1902.

Die „Elektrotechnische Zeitschrift" gibt in Heft 28 vom 9. Juli 1903 eine Statistik der elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1902, der wir die folgenden Angaben entnehmen:

Die Zunahme der Streckenlänge beträgt etwa 300 km, dazu kommen schätzungsweise etwa 400 km für die im Bau befindlichen Bahnen, so daß wahrscheinlich augenblicklich die Gesamtstreckenlänge rund 3800 km beträgt. Die Gesamtleistung der elektrischen Maschinen ist wieder ganz erheblich und zwar um mehr als 14 % gestiegen. Sie betrug am 1. Oktober 1902 122076 KW., dazu kommen noch für die im Bau befindlichen Bahnen etwa 2000 KW., so daß augenblicklich die Gesamtleistung auf rund 124000 KW. anzunehmen ist. Erheblich ist ferner die Leistung der für den Bahnbetrieb, sei es als Pufferbatterie oder

zur Unterstützung der Maschinen verwendeten Akkumulatoren. Die Zunahme betrug mehr als 17 % gegenüber dem vorhergehenden Jahre und die Leistung beläuft sich insgesamt auf rund 30 000 KW. gegen 25 530 KW. im Vorjahre. Welch bedeutender Faktor im Verkehrsleben die elektrischen Bahnen im letzten Jahre geworden sind, zeigt sich ganz besonders in der Vermehrung des Wagenparks. Die Anzahl der Motorwagen beträgt jetzt rund 12 500 gegen 7300 im Vorjahr, die der Anhängewagen rund 8000 gegen 5000 im Vorjahr, das ist eine Zunahme von 71 % bezw. 60 %. Auf den eigentlichen Straßenbahnen ist fast allgemein der elektrische Betrieb durchgeführt; dagegen eröffnet sich für die Elektrotechnik durch Elektrisierung der Kleinbahnen ein noch weites Arbeitsgebiet, da hier erst etwa 5 %, besonders in den oberschlesischen und rheinischen Bergwerks- und Industriebezirken, für den elektrischen Betrieb umgewandelt worden sind.

Die nachstehende Tabelle, welche die historische Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes in Deutschland seit dem Jahre 1896 veranschaulicht, dürfte von Interesse sein.

		1. August 1896	1. September 1897	1. September 1898	1. September 1899	1. September 1900	1. Oktober 1901	1. Oktober 1902	Zunahme gegen 1901 in %
Hauptzentren für elektr. Bahnen .	Zahl	42	56	68	88	99	113	125	10,6
Streckenlänge	km	582,9	957,1	1 429,5	2 048,6	2 868	3 099,4	3 388,48	9,3
Geleislänge	km	854,1	1 355,9	1 939,1	2 812,6	4 254,8	4 548,7	5 151,50	13,2
Motorwagen	Stück	1 571	2 255	3 190	4 504	5 994	7 290	12 352	69,4
Anhängewagen	Stück	989	1 601	2 128	3 138	3 962	4 967	7 967	60,3
Leistung der elektr. Maschinen .	KW.	18,560	24 920	33 333	52 509	75 608	108 021	122 076	13,0
Leistung der für Bahnbetrieb verwendeten Akkumulatoren . .	KW.	—	--	5 118	13 532	16 890	25 531	30 052,5	17,7

Konsolidierung der großen schwedischen Eisenerz-Gesellschaften.

Die schwedischen Eisenerzlager befinden sich in zwei gänzlich voneinander getrennten Gebieten, nämlich erstens in Mittelschweden, nördlich von den vier großen Seen, und zweitens in der Provinz Norrland; außerhalb dieser beiden Distrikte wird kein Bergbau auf Eisenerz von irgendwelcher Bedeutung betrieben. Die Ausfuhr von Eisenerzen aus Mittelschweden ist schon seit langer Zeit im Gang, hat aber erst in den letzten 15 Jahren eine größere Wichtigkeit erlangt. Die rasch wachsende Bedeutung der Norrlandlager wird am besten aus der Tatsache ermessen, daß die im Jahre 1891 ins Werk gesetzte Ausfuhr von Gellivaraerz im Jahre 1902, also ohne wesentliche Mithilfe der erst im November 1902 dem Verkehr eröffneten Ofotenbahn, bereits 63 % der Gesamtausfuhr Schwedens ausmachte. Trotz dieser außerordentlich schnellen Entwicklung hat der nordschwedische Eisenerzbergbau unter bedeutend ungünstigeren Verhältnissen arbeiten müssen, als derjenige Mittelschwedens, dessen führende Gruppe die Trafikat-Keiebolaget Grängesberg-Oxelösund bildet, eine Vereinigung mehrerer Eisenbahngesellschaften, welche gleichzeitig an dem dortigen Bergbau beteiligt sind. Die genannte Gesellschaft ist sehr gut fundiert; sie verfügt über ein eingezahltes Aktienkapital von 23 200 000 *M*, und ihre Aktien, welche sich meist in schwedischem Besitz befinden, stehen 50 % über pari. Die Norrland-Gruben wurden im Jahre 1891 von der Gellivara-Malmfelt-Gesellschaft erworben, welche bis vor kurzer Zeit den größten Teil der nordschwedischen Eisenerzausfuhr lieferte. In Verbindung mit ihr wurde später die Luossavara - Kiirunavara - Gesellschaft gegründet mit dem Zweck, die gleichnamigen durch die Ofotenbahn neu aufgeschlossenen Erzlager auszubeuten. Die letztere Gesellschaft mußte ausgedehnte Verpflichtungen in bezug auf die neue Eisenbahn gegenüber der schwedischen und norwegischen Regierung eingehen. Bevor indessen diese Eisenbahn vollendet war, hatten beide Gesellschaften mit ernsten Schwierigkeiten zu kämpfen, besonders da ihr Arbeitskapital zum großen Teil durch Anleihen aufgebracht ist, die unter sehr ungünstigen Bedingungen abgeschlossen wurden. Das führte zu langwierigen Verhandlungen mit der Regierung und der obengenannten Grängesberg-Gesellschaft, welche schließlich damit endigten, daß die letztere mit der Mehrzahl der Aktieninhaber in den Norrland-Gesellschaften ein Abkommen abschloß, durch welches ihr für zwei Jahre das Vorkaufsrecht auf 90 % des Aktienbesitzes gesichert wurde, vorbehaltlich des Rechtes der Regierung, die Gruben unter gewissen Bedingungen zu erwerben. Anderseits verpflichtete sich die Grängesberg-Gesellschaft, die beiden Norrland-Gesellschaften mit dem nötigen Kapital zu versehen, wofür ihr als Sicherheit mehr als die Hälfte der Aktien, mit der Vollmacht, das Stimmrecht für dieselben auszuüben, überlassen wurde. Im Grunde genommen leitet daher die Grängesberg-Gesellschaft, nachdem sie neue Beamten eingesetzt und die geldlichen Angelegenheiten an andere Banken übertragen hat, die Geschäfte der beiden Norrland-Gesellschaften.

(Nach „Engineering“ vom 21. August 1903 S. 257.)

Der englische Ausfuhrzoll auf Kohle.

Nach dem Bericht der englischen Zollbehörde über das am 31. März 1903 endende Geschäftsjahr stellten sich die Einnahmen aus dem im Jahre 1901 eingeführten Ausfuhrzoll auf Kohle* wie folgt:

Bruttoeinnahmen		Nettoeinnahmen	
1901/02	1 859 410 £	1901/02	1 311 706 £
1902/03	2 266 163 „	1902/03	1 991 767 „
Zunahme 406 753 £		Zunahme 680 061 £	

Der Zuwachs der Nettoeinnahmen im Betrage von 680 061 £ ist dem Umstande zuzuschreiben, daß sich gegen das Vorjahr die Menge derjenigen Kohle verminderte, die auf Grund früherer vor Inkrafttreten der Zölle abgeschlossener Verträge** zollfrei oder unter Zollrückvergütung ausgeführt werden durfte. Die Ausfuhr an Kohle, Koks usw. betrug im Jahre 1901/02 44 064 249 t (engl.), 1902/03 45 943 614 t; hierzu traten noch an Bunkerkohle (welche zollfrei ist) 1901/02 13 966 882 t und 1902/03 15 592 908 t, so daß sich die Gesamtausfuhr für die beiden Jahre auf 58 031 131 bezw. 61 536 522 t stellt. Hiervon wurden auf Grund alter Verträge zollfrei ausgeführt 1901/02 3 510 959 t und 1902/03 3966 t; Zollrückvergütungen wurden auf 10 053 751 t im Jahre 1901/02 und auf 1 586 864 t im Jahre 1902/03 gewährt; bei 896 160 t bezw. 3 893 774 t Kohle, deren Wert 6 s f. d. Tonne nicht überstieg, erfolgte in den Jahren 1901/02 und 1902/03 eine Herabsetzung des Zolles; für Zwecke der Kriegsmarine wurden 1901/02 435 446 t und 1902/03 531 559 t zollfrei verschifft (Bunkerkohle ist hierin nicht einbegriffen).

* „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 9 S. 480, Nr. 11 S. 600, Nr. 12 S. 663.

** „Stahl und Eisen“ Nr. 14 S. 777.

Die starke Vermehrung der Verladungen von Bunkerkohle, welche 1 626 026 t ausmacht, erklärt sich daraus, daß sich die Schiffer im Heimatshafen mit einem möglichst großen Kohlenvorrat für Aus- und Heimreise versehen, anstatt denselben wie vor Einführung des Kohlenzolles zum Teil nach den verschiedenen Kohlenstationen vorauszusenden und dort nach Bedarf zu entnehmen. („Iron and Coal Trades Review" 28. August 1903. „Coal and Iron" 31. August 1903.)

Verschiffung von elektrisch dargestelltem Ferrosilizium.

Durch das elektrische Verfahren hergestelltes Ferrosilizium wird jetzt regelmäßig und in rasch wachsenden Mengen aus Frankreich nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Als Verschiffungshäfen dienen das in der Nähe der Erzeugungsstelle gelegene Grenoble und Marseilles. In dem am 30. Juni 1903 abgelaufenen Berichtsjahr erreichte die Ausfuhr den Betrag von 33 242 $, während dieselbe im Vorjahr nur 196 $ betragen hatte. („Engineering and Mining Journal" vom 15. Aug. 1903 S. 241.)

Die rheinische Braunkohlen-Industrie.

Die Grundlage derselben bildet das reiche Braunkohlenvorkommen auf dem die Stadt Köln in weitem Halbkreise umziehenden sogen. Vorgebirge. In einer Breite von durchschnittlich etwa 5 km und einer Länge von 25 km liegt hier unter einer Decke, die meist nur 10 bis 15 m stark ist, ein Braunkohlenflöz, dessen Mächtigkeit von 20 bis auf 100 m steigt und im Durchschnitt auf annähernd 30 m zu veranschlagen ist. Obwohl diese gewaltige Kohlenmenge nahe zutage liegt und im Tagebau verhältnismäfsig leicht abgebaut werden kann, ist sie doch erst seit Beginn der 90er Jahre in stärkerem Mafse in Angriff genommen worden, nachdem man zur Herstellung von Braunkohlenbriketts übergegangen war und damit auch die Versendung dieses Brennstoffs auf weitere Strecken ermöglicht hatte. Bei einem Vergleich des Heizwertes der Braunkohlenbriketts mit demjenigen der Steinkohle ist zu berücksichtigen, dafs 3 t frisch geförderter Braunkohle etwa denselben Heizwert haben wie 1 t Steinkohle, dafs zur Herstellung einer Tonne Briketts $2^2/_3$ t Rohkohle erforderlich sind und dafs die Heizkraft von 3 t Briketts durchschnittlich etwa der Heizkraft von 2 t Steinkohlen entspricht. Da aber der Preis für die Tonne Braunkohlenbriketts hinter den Preisen für Steinkohle, wie sie sich während der letzten Jahre stellten, nicht unwesentlich zurückbleibt, so ergeben sich bei Verwendung von Braunkohlenbriketts ziemlich beträchtliche Ersparnisse an Brennstoffkosten, die sich je nach den in Betracht kommenden Entfernungen und Frachten noch weiter zugunsten der Braunkohlenbriketts erhöhen. Die wachsende Nachfrage nach Braunkohlenbriketts hatte naturgemäfs eine stark steigende Zunahme der Erzeugung und entsprechende Vermehrung der mit dem Abbau der Rohkohle und ihrer Umwandlung in Briketts befafsten Werke zur Folge. Einen Einblick in diese Entwicklung gestattet die nachfolgende Übersicht. Es betrugen:

	die Brikett-herstellung	der Gesamt-absatz	Absatz n. Holland und der Schweiz
1893 . . .	255 390 t	252 210 t	73 580 t
1894 . . .	314 770 t	307 650 t	81 690 t
1895 . . .	410 020 t	388 590 t	103 720 t
1896 . . .	483 650 t	464 250 t	111 690 t
1897 . . .	530 470 t	570 770 t	128 220 t
1898 . . .	623 130 t	623 890 t	123 410 t
1899 . . .	930 000 t	880 590 t	146 090 t
1900 . . .	1 274 800 t	1 268 200 t	185 700 t
1901 . . .	1 522 200 t	1 273 000 t	201 800 t

Über einen neuen Gasabschlufs auf amerikanischen Hochofenwerken.

In letzter Zeit werden die verschieden konstruierten Abschlüsse in den Zuleitungsröhren vom Staubfänger zu Winderhitzern und Kesseln vielfach durch einen temporär wirkenden Wasserabschlufs ersetzt. Bei den alten Ventilen machte sich der Umstand sehr fühlbar, dafs dieselben nie ganz dicht gemacht werden konnten. Auch wenn alles gut verschmiert war, drang doch immer noch Gas durch und gefährdete die hinter dem Abschlufs beschäftigten Arbeiter. Diese Gefahr wird durch das neue Ventil vollständig beseitigt.

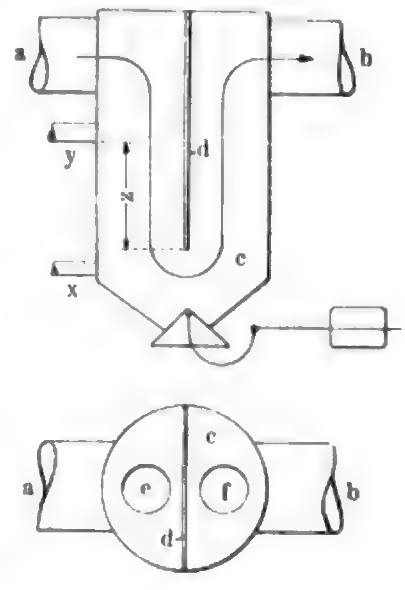


Abbildung 1.

Nebenstehende Abbildungen machen die generelle Anordnung klar. *a* und *b* ist das Gasleitungsrohr mit feuerfestem Futter, *c* das ebenfalls ausgemauerte Ventil. Letzteres ist ein weites Rohr, senkrecht eingefügt. In der Mitte desselben ist eine Scheidewand (*d*) eingenietet. Am unteren Ende ist die gewöhnliche Anordnung einer Glocke mit Gegengewicht, die den Abschlufs besorgt. — Bei regulärem Betrieb geht das Gas in der Pfeilrichtung, bezw. umgekehrt. Das Ventil dient dann gleichzeitig noch als Gasreiniger, indem der Staub teilweise gegen die Scheidewand geschleudert wird und dann nach unten fällt, wo er durch die Glocke abgezogen wird. Der durch das Ventil an der Krümmung verursachte Widerstand ist nicht bedeutend und braucht nicht in Betracht gezogen zu werden, namentlich wenn die gesamte lichte Weite des Ventils nicht nur mindestens gleich, sondern womöglich noch gröfser gehalten wird als die doppelte lichte Weite des Leitungsrohres. In letzterem Falle wird auch die Wirkung als Gasreiniger gehoben.

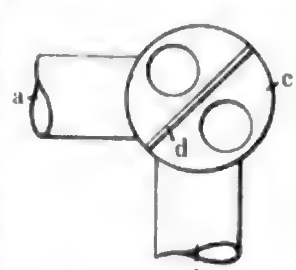


Abbildung 2.

Soll das Ventil geschlossen werden, so wird der Wind abgestellt, der Staub abgelassen und die Glocke mittels eines zu diesem Zwecke eingelegten Gummiringes und besonderer Feststellvorrichtung vollständig dicht gemacht. Hierauf wird der Hahn am Wasserrohr *x* geöffnet und das Ventil unter Wasser gesetzt. An *y* ist ein Überfliefsrohr. Der Abstand *z* mufs eine entsprechende Wassersäule ergeben, die unter allen Umständen genügt. Für den gewöhnlichen schwachen Druck würde eine geringe Höhe ausreichen. Unvermutet eintretende Drücke lassen jedoch eine Höhe von 4 Fufs ratsam erscheinen. Das wird vollständig genügen, da die Erfahrung gezeigt hat, dafs bei Explosionen eher das Blech gerissen ist, als dafs ein verhältnismäfsig kleiner Wasserabschlufs Weg gab. Das Einströmrohr kann füglich weit gemacht werden, um die Füllung rascher zu besorgen, das Überfliefsrohr etwas weiter. Erforderliche rasche Füllung begrenzt

eine zu weite lichte Weite des Ventilquerschnittes. Die Scheidewand kann wassergekühlt sein und bedarf dann keiner feuerfesten Hülle. Es genügt Luftkühlung; dann müssen jedoch die Bleche mit feuerfestem Futter, das durch Winkeleisen gehalten wird, bedeckt werden. Der Verschlufsdeckel ist aus Gufseisen, da er höhere Temperatur auszuhalten hat. Je ein Mannloch auf beiden Seiten der Wand ermöglicht Zuführung frischer Luft und Einsteigen (*e f*). Das Ventil kann als Krümmer benutzt werden, wodurch die Rohrkonstruktion erleichtert wird, wie aus der Skizze ersichtlich. Die Erfindung ist in den Vereinigten Staaten patentiert. Sie kann überall da angebracht werden, wo Raum für genügende Unterstützung ist, da die Wasserfüllung ein gröfseres Gewicht erzeugt. Um alte Ventile, bei denen die Rohre in verschiedener Höhe einmünden, zu ersetzen, mufs das Ventil entsprechend länger konstruiert werden, um *z* stets dieselbe Gröfse zu geben. Gewöhnlich sind 5 Abschlüsse an einem Ofenzwillingspaar, je eins zwischen Staubfänger und Kessel bezw. Winderhitzern an jedem Ofen und eins an der Verbindungsstelle der Rohrleitung beider Öfen.

Rudolf Kunz.

Drahtstiftmaschine von Wikschtröm & Bayer in Düsseldorf.

In Nr. 9 S. 516 und Nr. 20 S. 1122 des Jahrgangs 1902 von „Stahl und Eisen" beschrieben wir die von obengenannter Firma hergestellte Maschine zum gleichzeitigen Herstellen von zwei Drahtstiften aus einem Drahte ohne Abfall. Wir sind heute in der Lage, an Hand der beigefügten Skizzen über die bedeutenden Fortschritte berichten zu können, welche man in Konstruktion und Anwendung

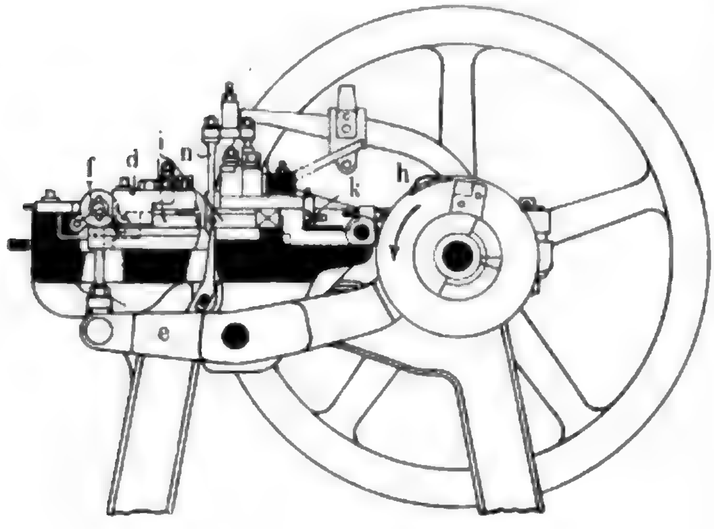


Abbildung 1.

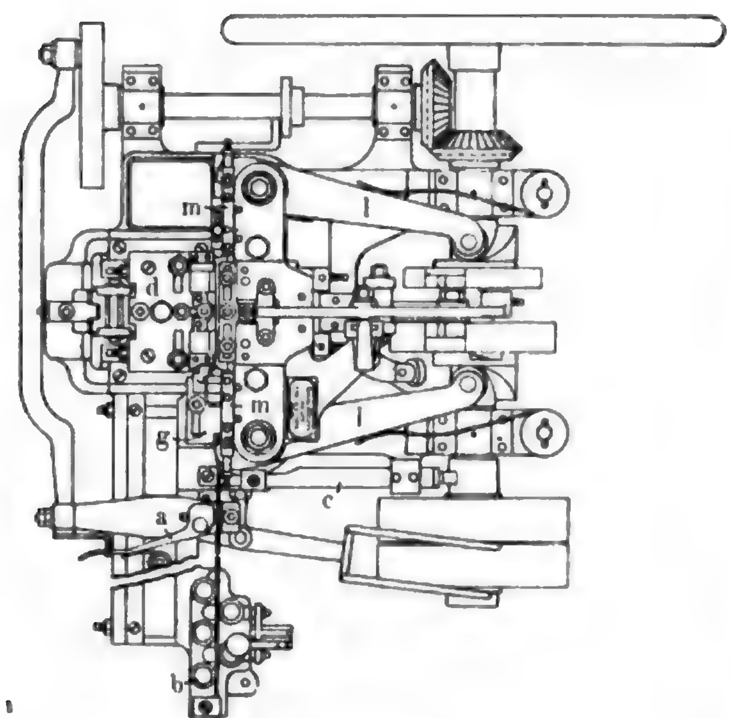


Abbildung 2.



Abbildung 3.

dieser Maschine in der kurzen Zeit eines Jahres gemacht hat. Nachdem das von der Düsseldorfer Ausstellung her bekannte Modell vielfach ausgeführt wurde und sich bewährt hatte, lag eigentlich keine Veranlassung mehr vor, von dieser Konstruktion abzugehen; doch fand man, daß die Vorbewegung des Schiebers mittels des auf demselben befindlichen Hebels



Abbildung 3a.

und Keils eine Unbequemlichkeit für den Arbeiter, wie auch eine Kraftverschwendung darstellte, und legte nun den ganzen Bewegungsmechanismus durch Anwendung eines Kniehebels in, bezw. unter den Schieber. Hierdurch ist der Gang dieses Teiles bedeutend exakter geworden, wie auch das Einstellen der Werkzeuge dadurch erleichtert



Abbildung 4.

wird. Das hintere bewegliche Messer, welches bisher lose bewegt wurde, wird jetzt in einem Support gebettet und mit diesem bewegt, wodurch die Stabilität größer wird.

Der Arbeitsvorgang ist nunmehr folgender: Der Draht wird, wie seither, mittels des Meißels *a* (Abbildung 1 und 2) durch die Richtrollen *b* gezogen und durch den Festhalter *c*, bei direkter Exzenterbewegung, gegen Zurückgehen gesichert. Hiernach geht der Pressionsschieber *d*, der durch den Hebel *e* und das Kniegelenk *f* seine Bewegung erhält, vor, schneidet durch den Abschneider *g* das für zwei Nagellängen passende Drahtstück ab und preßt dieses zwischen die Backen *i* ein. Nun drücken die Nasen *h* den Support *k* mit dem Messer *M* (Abbildung 3) auf das im Pressionsschieber eingespannte Messer, wodurch zuerst der Draht nach der in Abbildung 3a punktierten Weise gebogen und nach der Linie *x y* gespalten wird,

worauf die Spitzen der Nägel geformt werden. Abbildung 4 zeigt die Messer, wie sie nach Fertigstellung der Spitzen noch fest zusammengepreßt stehen. Schon während die Spitzen geformt werden, gehen die Stempel *m* durch Druck der Hebel *l* zusammen und pressen die Köpfe. Dann gehen Stempel und Pressionsschieber zurück und die fertigen zwei Stifte werden durch den Auswerfer *n* nach unten entfernt.

Obwohl wir schon im vorigen Jahre auf die Qualität des vorzüglichen Fabrikats dieser Maschine aufmerksam gemacht haben, wollen wir doch noch erwähnen, daß dieses, den Verbesserungen der Maschine entsprechend, jetzt noch vollendeter ausfällt. Vollständig ausgeschlossen ist es, daß die Maschine unegale Köpfe liefert; diese, wie auch die Spitzen, sind von einer derartigen Regelmäßigkeit, wie man solche nach den anderen Systemen durchschnittlich nicht herstellen kann.

Erhöhung der Ladefähigkeit der Güterwagen in England.

Einige der bedeutendsten englischen Eisenbahngesellschaften sind gegenwärtig mit Versuchen beschäftigt, Güterwagen von erhöhter Ladefähigkeit an Stelle der bisher in Betrieb befindlichen 10 t-Wagen einzuführen. Bahnbrechend ist in dieser Beziehung die North Eastern Railway Company vorgegangen, die nach einem in der „Iron and Coal Trades Review" unter dem 7. August 1903 mitgeteilten Bericht über einen größeren Park neu erbauter Güterwagen verfügt. Es sind nämlich auf den Bahnen dieser Gesellschaft bereits 2000 hölzerne Güterwagen von 15 und 20 t Ladefähigkeit im Umlauf, zu denen im Laufe dieses Jahres noch 2000 weitere Wagen treten sollen. Ferner sind 100 aus Stahl erbaute 40 t-Wagen versuchsweise eingestellt; eine umfassendere Einführung dieser letzteren Wagenart wird von den Ergebnissen der jetzt mit denselben angestellten Versuche abhängen. Zwei andere mit der North Eastern Company in enger Geschäftsbeziehung stehende Gesellschaften, die Caledonian- und die Great Northern Railway Company, beschäftigen sich gleichfalls ernstlich mit der Reform ihres Güterwagenverkehrs, wenn auch ihre Leistungen weit hinter denen der North Eastern Company zurückbleiben. Die Caledonian Company hat 74 Erzwagen von 30 t Ladefähigkeit im Umlauf und 300 Wagen derselben Größe in Auftrag gegeben. Die Abmessungen dieser Wagen sind 10,658 × 2,429 × 1,321 m, das Taragewicht beträgt 12⁴/₅ bis 13²/₅ tons. Ferner baut die Gesellschaft zu Versuchszwecken 12 40 t-Wagen mit Trichterboden zur Beförderung von Koks. Die Great Northern Company läßt gegenwärtig 20 30 t-Wagen bauen, welche angeblich imstande sein sollen, bis 50 t zu laden und ein Taragewicht von 17 t besitzen. In bescheidenen Grenzen bewegen sich gleichfalls die Versuche der Great Western und der Midland Company, von denen die erstere 500 20 t-Güterwagen, die letztere 50 30 t-Güterwagen laufen hat. Die Fortschritte der übrigen Eisenbahngesellschaften sind mit Ausnahme der Great Central Company, welche 30 30 t-Wagen versuchsweise in Gebrauch genommen hat, unwesentlich, wozu der Umstand nicht wenig beigetragen hat, daß die englischen Güterwagen sich zum großen Teil im Besitz privater Eigentümer befinden. Über die Kosten der verschiedenen Wagentypen werden in der Quelle folgende Angaben gemacht:

Ladefähigkeit t	Kosten f. d. Wagen in ℳ	Kosten f. d. Tonne Laderaum in ℳ	Taragewicht der Wagen t	Taragewicht f. d. Tonne Laderaum
10	1600	160	6,1	0,61
12	1700	141,66	6,7	0,56
20	2100	105	8,5	0,43

Hohe Leistung im Bau von Güterwagen.

Eine außerordentlich hohe Erzeugung an Güterwagen hat die Pressed Steel Car Company aufzuweisen; sie brachte bis zum 1. Juni d. J. insgesamt 100 647 Wagen zur Ablieferung, die entweder aus Holz mit stählernem Untergestell oder ganz aus Stahl hergestellt sind. Die Gesamtleistung der beiden Werke in Mac Kees Rocks und Allegheny betrug vor einiger Zeit über 120 Wagen täglich, zu deren Herstellung monatlich 45 000 bis 50 000 t Stahlbleche und Formeisen benötigt wurden. Die Produktion an Güterwagen für das Jahr 1903 wird auf 38 000 Stück veranschlagt.

(„The Pittsburg Gazette" 7. Juni 1903.)

Der Verkehr auf den deutschen Wasserstraßen.

Über den Verkehr auf den deutschen Wasserstraßen veröffentlicht das „Zentralblatt der Bauverwaltung" im Anschluß an die einschlägigen Arbeiten von Sympher eine Zusammenstellung, aus der sich ergibt, daß im ganzen auf den rund 10 000 km langen deutschen Wasserstraßen im Jahre 1900 36¹/₂ Millionen Tonnen befördert worden sind. Da die Zahl der geleisteten Tonnenkilometer 11¹/₂ Milliarden betrug, ergibt sich ein durchschnittlicher kilometrischer Umlauf auf allen Wasserstraßen von 1 150 000 t. Dabei betrug die mittlere Transportweite 315 km. Im einzelnen war die gesamte Transportleistung auf die einzelnen Wasserstraßen sehr ungleich verteilt. Es kommt auf den Rhein allein mit 5,3 Milliarden Tonnenkilometer die Hälfte, auf die Elbe mit 2,6 Milliarden Tonnenkilometer ein Viertel der gesamten Güterbewegung. Weiterhin folgen ihrer Bedeutung nach die märkischen Wasserstraßen, die Oder, Weichsel, Memel, Weser und die übrigen Wasserwege. Wie verschieden sich demgemäß die spezifische Transportleistung der einzelnen Wasserstraßen stellt, ergibt sich daraus, daß der Rhein einen stärksten kilometrischen Umlauf von 14 Millionen Tonnen und einen durchschnittlichen von 9,3 Millionen Tonnen, die Elbe einen solchen von 6 und 4,2 Millionen und die Oder von 2 und 1,6 Mill. Tonnen aufweist, während die minderbegünstigten Wasserstraßen zum Teil beträchtlich hinter dem oben angegebenen Gesamtdurchschnitt zurückbleiben.

Ebenso bedeutend, wie die der großen Ströme, sind die Verkehrszahlen der großen Binnenhäfen. Den ersten Platz nehmen hier die im rheinischen Industriezentrum zusammenliegenden Häfen von Ruhrort, Duisburg und Hochfeld ein, mit einem Gesamtverkehr der angekommenen und abgegangenen Güter von 14,4 Mill. Tonnen. An zweiter Stelle stehen die Nachbarstädte Berlin und Charlottenburg mit zusammen 6²/₃ Millionen Tonnen, an dritter Stelle Hamburg, dessen Binnenverkehr 5,7 Millionen Tonnen betrug. Weiterhin folgen Mannheim mit 5,3, Stettin mit 2,4 und Magdeburg mit annähernd 2 Millionen Tonnen. Ein Vergleich der angeführten Gütermengen mit den entsprechenden des Jahres 1875 zeigt die inzwischen eingetretene gewaltige Steigerung des Verkehrs. Die Nachweise ergeben, daß sich die Zahl der geleisteten Tonnenkilometer beinahe vervierfacht hat. Auch hier stehen die großen Ströme im allgemeinen obenan, ihr Verkehr hat sich mehr als verfünffacht. Ein ähnliches Verhältnis weisen der Plauer Kanal und die kanalisierte Strecke des Mains auf, während der aus dem alten Friedrich Wilhelmkanal entstandene Oder-Spreekanal gar das Zwölffache des früheren Verkehrs bewältigte. Wie sich dementsprechend auch der Umschlagverkehr in den Binnenhäfen entwickelt hat, erhellt aus der Tatsache, daß die Zahl der Umschlagsplätze mit einem Jahresverkehr von mehr als 1 Mill. Tonnen, von denen 1875 nur zwei vorhanden waren, bis 1900 auf 10 gestiegen ist.

Von besonderer Bedeutung sind schließlich die des Vergleichs halber beigefügten Angaben über die Entwicklung des deutschen Eisenbahngüterverkehrs von 1875 bis 1900 und die daraus zu ziehenden Schlußfolgerungen. Die deutschen Eisenbahnen bewältigten im Jahre 1900 bei einer Gesamtlänge von rund 50 000 km eine Gütermenge von 244 Mill. Tonnen, entsprechend einer Transportleistung von rund 37 Milliarden Tonnenkilometern. Der kilometrische Umlauf betrug somit 740 000 Tonnen bei einer mittleren Transportweite von 152 km. Betrug mithin die Zahl der Tonnenkilometer auf den Eisenbahnen an sich das Dreifache derjenigen der Wasserstraßen (wie oben angegeben 11,5 Milliarden Tonnenkilometer), so war dagegen infolge der fünfmal geringeren Länge der Wasserstraßen der kilometrische Umlauf auf den letzteren im Verhältnis von 1 150 000 : 740 000 oder von 8 : 5 größer als auf den Eisenbahnen. Zieht man ferner zum Vergleiche die entsprechenden Zahlen des Jahres 1875 bei beiden Verkehrsmitteln heran, so ergibt sich, daß von dem gesamten inneren Güterverkehr im Jahre 1875 auf die Wasserstraßen 21 v. H., auf die Eisenbahnen 79 v. H., im Jahre 1900 dagegen auf die ersteren 24, auf die letzteren 76 v. H. fielen. Es beweist dies, daß trotz der starken Vermehrung der Eisenbahnen der Anteil der Wasserwege an der gesamten Güterbewegung im Steigen begriffen ist. Diese Tatsache und der ebenso erfreuliche Umstand, daß gleichzeitig die Güterbewegung auch auf den deutschen Eisenbahnen einen Aufschwung genommen wie in keinem andern Lande Europas, beweisen aber unwiderleglich die Richtigkeit des Grundsatzes: Nicht Eisenbahnen oder Wasserstraßen, sondern Eisenbahnen und Wasserstraßen. Zu bedauern, so schließt ein Auszug des „Reichsanzeigers" aus den erwähnten Arbeiten, bleibt im Hinblick auf das erfreuliche Bild, das die Entwicklung des deutschen Wasserstraßenverkehrs bietet, daß das deutsche Wasserstraßennetz noch immer der Geschlossenheit und Einheitlichkeit entbehrt. Noch immer fehlt das verbindende Glied zwischen dem Osten und Westen, der Rhein-Elbe-Kanal, dessen endliche Herstellung den wirtschaftlichen Wert des ganzen deutschen Wasserstraßennetzes ganz wesentlich erhöhen würde.

(Nach der „Köln. Ztg.")

Doktoringenieur-Promotionen.

An den technischen Hochschulen im Deutschen Reich sind nach einer Liste im Reichs-Anzeiger 25 Doktoringenieur-Promotionen vollzogen worden. Davon entfallen auf Berlin 13. Von den Berliner Doktoringenieuren hatten studiert: 3 Maschinenbauwesen, 1 Ingenieurbauwesen, 1 Schiffbaufach, 5 technische Chemie und 3 Hüttenkunde. Ihrem Heimatlande nach waren von den Doktoringenieuren 9 Reichsdeutsche, 1 Norweger, 1 Rumäne, 1 Österreicher und 1 Amerikaner. In Hannover wurden 5 Doktoringenieure, durchweg Reichsdeutsche, promoviert, und zwar 2 Elektrotechniker, je 1 Architekt, 1 Maschineningenieur und 1 technischer Chemiker. In Aachen wurde 1 Diplomingenieur für Hüttenkunde und 1 Elektrotechniker promoviert, die beide aus Aachen stammen. Von den 5 Dresdener Doktoringenieuren hatten 2 Hochbaufach, 2 Chemie und einer Maschinenbaufach studiert, einer von ihnen ist Amerikaner.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Unter dem Vorsitze Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern ist am 25. Juni d. J. im Festsaale der Königl. Bayr. Akademie der Wissenschaften in München die Gründung eines Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik erfolgt. Den Satzungen zufolge hat das Museum den Zweck, den Einfluß der wissenschaftlichen Forschung auf die Technik darzustellen und die historische Entwicklung der verschiedenen Industrien insbesondere durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen. Es ist eine deutsche Nationalanstalt, bestimmt, dem gesamten deutschen Volke zu Ehr' und Vorbild zu dienen. Dem Zwecke des Museums dienen: 1. Sammlungen von wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten sowie von Originalen und Modellen hervorragender Werke der Technik, welche anschaulich geordnet und erläutert im Museum zur öffentlichen Besichtigung aufgestellt sind. 2. Ein Archiv, in welchem wichtige Urkunden wissenschaftlichen und technischen Inhaltes aufbewahrt werden. 3. Eine aus Handschriften, Zeichnungen und Drucksachen gebildete technisch-wissenschaftliche Bibliothek. Um das Andenken an die hervorragendsten Förderer der technischen Wissenschaften und der Industrie der Nachwelt dauernd zu erhalten, sollen in dem Museum auch Bildnisse sowie die Lebensbeschreibungen derjenigen deutschen Männer Aufnahme finden, welche sich um die Förderung der Technik die hervorragendsten Verdienste erworben haben.

Das Museum steht unter dem Schutze und der Oberaufsicht der Königl. Bayr. Staatsregierung und hat seinen Sitz in München. Die Königlichen Bayrischen Staatsminister des Innern beider Abteilungen, Dr. Freiherr von Feilitzsch und Dr. von Wehner, sind Ehrenpräsidenten. Dem Vorstand gehören an: Dr. ing. Oskar von Miller, Königl. Baurat in München; Dr. Walter von Dyck, z. Z. Rector magnificus der Königl. Technischen Hochschule München; Dr. Carl von Linde, Königl. Professor in München. Als Vorsitzende des Vorstandsrates wurden gewählt: Dr. ing. Anton Rieppel, Königl. Baurat in Nürnberg; Königl. Geheimrat Dr. Wilhelm Röntgen, Professor in München, und Wilhelm von Siemens in Berlin.

Errichtung eines Eisenwerkes in Südostsibirien.

Das erste Eisenwerk an der Grenze der Mandschurei wird gegenwärtig nahe der Station Iman der Süd-Ussuri-Eisenbahn von einer Aktiengesellschaft errichtet. Man will auf demselben Eisenerze, welche von den Chinesen gekauft werden, verarbeiten. Eisenerze sollen in der nördlichen Mandschurei in Mengen vorkommen, wurden aber bisher in keinerlei Weise ausgenutzt. Auf Grund der Billigkeit der Arbeitskräfte in China und des Umstandes, daß man bisher gezwungen war, Eisen nach dem östlichen Sibirien aus dem europäischen Rußland einzuführen, nimmt man wohl mit Recht an, daß die Eisenerzeugung in dem neuen Werke eine größere Bedeutung für den fernen Osten erlangen kann.

(„Nachrichten für Handel und Industrie" vom 14. August 1903.)

Der Vertragsbruch der Arbeiter in der Maschinenfabrik Lanz.

Der Ausstand bei der Firma Lanz in Mannheim, über dessen Beginn und weiteren Verlauf wir in voriger Nummer* berichteten, ist inzwischen durch den am 27. August gefaßten Beschluß der Arbeiter, die Arbeit zu den von der Firma gestellten Bedingungen wieder aufzunehmen, erfreulicherweise beigelegt.

* Vergl. „Stahl und Eisen" Nr. 17 S. 999.

Bücherschau.

Traité théorique et pratique des Moteurs à Gaz et à Pétrole. Par Aimé Witz, Professeur à la Faculté Libre des Sciences de Lille. 4^e édition. Paris. E. Bernard, Imprimeur-Editeur, Quai des Grands Augustins.

Von der 4. Auflage dieses Werkes liegt jetzt der erste Band vor. In demselben behandelt der auf dem Gebiet des Gasmaschinenwesens vorteilhaft bekannte Verfasser die Geschichte und Einteilung der Gasmotoren sowie die Prüfung der verschiedenen Brennstoffe, die zum Betrieb von Gasmaschinen dienen. Er entwickelt hierauf an der Hand von Beispielen aus der Praxis eine Theorie der Gasmaschine und sucht aus derselben Konstruktionsregeln für den Bau dieser Maschinen abzuleiten. Ein weiteres sehr wichtiges Kapitel beschäftigt sich mit der Prüfung von Gasmotoren, zu welchem Zwecke ein zahlreiches Versuchsmaterial angeführt und erörtert wird. Den Schluß des ersten Bandes bildet eine Zusammenstellung der zur Gasmaschinenberechnung dienenden Formeln. Der zweite Band wird, wie der Verfasser im Vorwort mitteilt, eine Darstellung der hauptsächlichsten Gas- und Petroleummotoren und eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Maschinenteile bringen, woran sich ein vollständiger Bericht über den Umfang der gegenwärtigen Anwendung der Gasmaschine schließen wird. Bei dem außerordentlichen Interesse, welches man allgemein der Entwicklung der Gasmaschinentechnik entgegenbringt, dürfte eine Behandlung dieses Gegenstandes aus berufener Feder auf eine gute Aufnahme rechnen dürfen.

The Journal of the Iron and Steel Institute Nr. I 1903. Edited by Bennett H. Brough, Secretary, London. E. & F. N. Spon, Limited 125 Strand.

Der 814 Seiten starke Band enthält die den Lesern dieser Zeitschrift bekannten Verhandlungen der diesjährigen Frühjahrsversammlung, sowie in der zweiten Abteilung die übliche äußerst reichhaltige Übersicht über die Fortschritte in den Eisenindustrien aller Länder.

Zur Besprechung sind eingegangen:

Thermodynamik und Kinetik der Körper. Von Professor Dr. B. Weinstein. Zweiter Band: Absolute Temperatur. Die Flüssigkeiten. Die festen Körper. Thermodynamische Statik und Kinetik. Die (nicht verdünnten) Lösungen. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet 16 ℳ.

Bericht über das Hüttenwesen auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 und über den Besuch deutscher Berg- und Hüttenwerke. Von J. Hörhager. Mit zwei Tafeln und einer Übersichtskarte. Wien, Manzsche Buchhandlung.

Aufgaben-Sammlung zur technischen Mechanik und Festigkeitslehre für Bergschulen und andere technische Mittelschulen. Von Professor A. Schwidtal, Bergschuldirektor zu Tarnowitz und Dipl.-Ingenieur C. Teiwes, ordentlicher Lehrer an der Bergschule zu Tarnowitz, Mit 150 Figuren. Leipzig, Julius Baedeker. 3,50 ℳ.

Grundgesetze der Mechanik und ihre Anwendung in der Maschinentechnik. Leichtverständliche Darstellung zum Gebrauch in Schulen und zum Selbstunterrichte. Von Ernst Rehbein. Leipzig, Moritz Schäfer. Preis gebunden 2,50 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co. in Braunschweig.

Der Fabrikationsgewinn bezifferte sich auf 408701,94 Mark gegen 119723,74 ℳ im Vorjahre, hierzu tritt ein Kursgewinn von 3964,60 ℳ, so daß sich im ganzen ein Rohgewinn von 412666,54 ℳ ergibt. Für Abschreibungen, Handlungsunkosten, Betriebsunkosten, Provisionen, Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen und Zinsen waren 387313,52 ℳ erforderlich (gegen 463579,43 ℳ im Vorjahr), so daß 25353,02 ℳ als Reingewinn verbleiben. Hiervon gehen für statutarische und kontraktliche Tantiemen 8123,60 ℳ ab, während der verbleibende Überschuß von 17229,42 ℳ zur Verringerung der vorjährigen Unterbilanz verwendet wurde. Der Umsatz ist im ausgegangenen Gewicht fast derselbe geblieben, wogegen sich der Durchschnitts-Verkaufspreis für die Tonne um etwa 8,5 % niedriger stellte, bei höheren Materialpreisen als im Vorjahre. Die Abteilungen Gasometerbau und Eisenkonstruktionen waren gut beschäftigt, die Abteilung Maschinenbau etwas besser als im Vorjahre, dagegen ließen die Abteilungen Kesselschmiede und Kranbau viel zu wünschen übrig. Der Gesamt-Warenausgang betrug im letzten Geschäftsjahr rund 5196 t im Werte von 1846000 ℳ gegen rd. 5000 t im Werte von 1944000 ℳ im Vorjahr. Die gesetzlichen Aufwendungen für Arbeiterwohlfahrt erforderten 14354,85 ℳ.

Dürener Metallwerke A.-G. in Düren.

Die Beschäftigung des Werkes war im großen und ganzen befriedigend, da der Umsatz gegen das Vorjahr trotz stellenweise erheblich niedrigerer Verkaufspreise im Werke um etwa 20 % gestiegen ist. Die Überweisung der Liquidationsmasse der früheren Gesellschaft mit beschränkter Haftung Dürener Metallwerke Hupertz & Harkort ist im abgelaufenen Jahr erfolgt. Das Gewinn- und Verlust-Konto schließt bei einem Brutto-Überschuß von 692222,38 ℳ nach Absetzung des vorjährigen Verlustvortrages von 196552,33 ℳ, der Generalkosten von 184027,14 ℳ, der Ausstellungskosten von 10545,81 ℳ, der vorgeschlagenen Abschreibungen im Betrage von 250234,39 ℳ und der Rückstellung für zweifelhafte Forderungen in der Höhe von 10000 ℳ mit einem Reingewinn von 40862,71 ℳ, wovon ein Betrag von 25000 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen und der Rest von 15862,71 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Der amerikanische Nickeltrust im Jahre 1902/03.

Der Geschäftsbericht der International Nickel Company, des amerikanischen Nickeltrusts, für ihr erstes Geschäftsjahr 1902/03 ergibt einen Gewinnüberschufs von 559 149 $, welcher ungefähr 6 % des Vorzugsaktienkapitals der Gesellschaft (8 741 506 $) gleichkommt. Bisher wurde von dem Trust, der im März 1902 in New Jersey inkorporiert worden ist, noch keine Dividende gezahlt. Die Aktiven des Trusts, unter denen das Eigentum der einzelnen Gesellschaften mit 26 421 205 $ den Hauptposten bildet, und die Passiven, worunter die Aktien mit 17 483 012 $, die Obligationen mit 9 903 440 $ figurieren, balancierten am 31. März 1903 mit 30 363 026 $.

Im Berichte des Trustpräsidenten wird hervorgehoben, dafs im vergangenen Jahre für Reparaturen in Werken der Canadian Copper Company, der Orford Copper Company und der American Nickel Works 225 435 $ aufgewendet werden mufsten. Neu gebaut wird gegenwärtig ein Schmelzwerk für die Canadian Copper Company mit den modernsten Einrichtungen und einem Kostenaufwande von 500 000 $; der Trust wird durch diesen Neubau Ersparnisse von 200 000 $ bis 250 000 $ jährlich erzielen. Die hohen Preise von Kohlen und Koks und die gestiegenen Arbeitskosten hätten für 1902 den Betrieb verteuert, während die niedrigen Kupferpreise den Erlös aus den Produkten des Trusts beeinträchtigten.

Für das Jahr 1903 gestalten sich die Aussichten angeblich günstiger als für das Vorjahr. Die Nachfrage nach Nickel ist im Steigen begriffen, der Kupferpreis höher geworden. Die Bemühungen des Trusts um Erweiterung der Verwendung von Nickel, namentlich von Nickelstahl, sind von gutem Erfolg gewesen; die amerikanischen Bahnen haben etwa 12 000 Tons Schienen aus Nickelstahl mit 3¼ % Nickelgehalt gekauft; nahtlose gezogene Röhren aus hochprozentigem Nickelstahl sind vorteilhaft hergestellt worden und versprechen einen günstigen Absatz; die Verwendung von Nickelstahl zu Brückenbauten in erheblichem Umfang steht in sicherer Aussicht. Alle diese neuen Verwendungszwecke ermöglichen nach Ansicht des Direktors einen vermehrten Absatz von Nickel und erhöhte Einnahmen des Trusts im laufenden Geschäftsjahre.

(„Berichte für Handel und Industrie" vom 15. Juni 1903.")

A.-G. Bergwerksverein Friedrich Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Durch ein Versehen in der Druckerei ist im letzten Hefte S. 1014 der Geschäftsbericht für 1902 nochmals zum Abdruck gelangt. Der Bericht für 1903 ist erst in nächster Zeit zu erwarten.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind folgende Vorträge eingegangen:

Dipl.-Ing. Paul Möller: *Die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursachen ihrer Erfolge.*

Dr. Heinrich Göckel: *Justierung, Definition und Prüfung chemischer Meßgeräte mit besonderer Berücksichtigung der Gasanalyse und Gasvolumetrie.*

Dr. ing. Oskar von Miller, königl. Baurat: *Die Wasserkräfte am Nordabhange der Alpen.*

Ingenieur Ernst Scherenberg: *Die Parsonturbine.*

American Electrochemical Society: *Presidential Address.*

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Beckert, Th., Direktor der Königl. höheren Maschinenbauschule, Breslau 9, Hirschstr.

Bertina, Franz, Ingenieur, Blachownia b. Czenstochau, Russ.-Polen.

Daelen, Walter, Dipl.-Hütteningenieur, The Patent Shaft and Axletree Comp. Ltd., Wednesbury (Staffordshire), England.

Diether, Jos., Hüttendirektor, Niederlahnstein.

Jegoroff, Paul, Directeur Général des Usines et Mines de Heritiers de Demidoff, Nigni Taguil, Gouv. Perm, Rußland.

Killing, A., Betriebsingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Abt. Hochöfen, Bruckhausen a. Rhein, Kasinostr. 2.

Krause, E., Ingenieur, Hamm i. W.

Medvednicoff, W. D., Ingenieur, Jekaterinburg (Ural), Rußland.

Nebelung, J., Maschinen-Ingenieur der Mosel-Hütte Akt.-Ges., Maizières b. Metz.

Opderbeck, Fritz, Generaldirektor der Libauer Eisen- und Stahlwerke vorm. Boecker & Co., Libau (Rußl.).

Pieler, Karl, Betriebschef, Horst bei Steele, Ruhr.

Pieper, Ludwig, in Firma Gebr. Röchling, Duisburg, Viktoriastr. 47.

Röchling, E., in Firma Gebr. Röchling, Duisburg, Viktoriastr. 19.

Schuchart, Adolf, Industrieller, Düsseldorf, Uhlandstraße 41.

Soeding, E., Ingenieur, Direktor der „Bochumer Eisenhütte" Heintzmann & Dreyer, Bochum i. W., Bergstraße 73.

Neue Mitglieder:

Motz, Dr. F., Dipl.-Hütteningenieur, Marthahütte bei Kattowitz, O.-S.

Spannagel, Albrecht, Dipl.-Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.

Wiedling, Paul, Ingenieur, Magdeburg, Franckestr. 1.

Verstorben:

Berckemeyer, Generaldirektor der Akt.-Ges. Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Schwerte i. W.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19. | 1. Oktober 1903. | 23. Jahrgang.

Neuere Ausführungen von Hebezeugen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman in Duisburg (Rhein).

Gießlaufkrane. Die Gießpfannenlaufkrane wurden bisher zumeist mit einem auf gemeinsamem Katzengerüst befindlichen Hilfshubwerk versehen, dessen Haken dazu benutzt wird, die zurückgebliebene Schlacke durch Kippen der Pfanne auszugießen. In den Grenzen seiner Tragfähigkeit dient das so bleibt für jeden Haken beim Anfahren der Katze nach den Stirnseiten des Krans ein Teil des von der Brücke überspannten Arbeitsfeldes unzugänglich. Diesem Übelstande hilft eine Laufkrankonstruktion ab, die in Abbil. 1 und 2 dargestellt ist und deren Eigenart durch die Bezeichnung Zwillingslaufkrane gekennzeichnet werden kann.

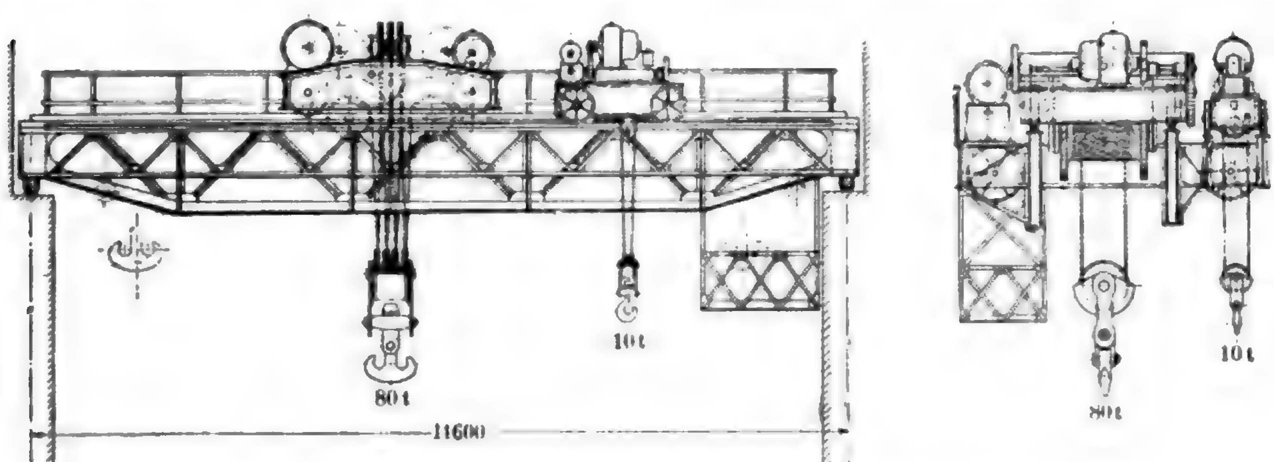


Abbildung 1. Zwillingslaufkran von 80 und 10 t Tragfähigkeit.

Hilfshubwerk außerdem noch zum Abziehen der Blockformen, zum Transport der Blöcke und zu gelegentlichen Montagearbeiten an den Öfen. Wenn nun dieses Hilfshubwerk in der gewöhnlichen Weise mit dem Pfannenhubwerk auf der Katze direkt untergebracht ist, daß die beiden Haken in der Mittelebene der Kranbrücke hängen,

Die Kranbrücke besteht aus zwei dicht nebeneinander liegenden, durch eine schmale Laufbühne verbundenen Trägerpaaren, welche die getrennten Fahrbahnen für die beiden Laufkatzen mit dem großen bezw. kleinen Hubwerk bilden. Zur Seite des äußeren Hauptlastträgers ist ein Bühnenträger entlang geführt, dessen

Plattform das Kranfahrwerk trägt. Alle Träger der Brücke sind an die beiden Kopfstücke des Kranes angeschlossen. Die Lasthaken der beiden Katzen können also bei dieser Anordnung ohne gegenseitige Hinderung die volle Breite des vom Kran überspannten Arbeitsfeldes bestreichen.

Von Laufkranen dieses Systems sind in jüngster Zeit zwei Stück von 80 bezw. 10 t Tragfähigkeit der Haken für die Martinstahlwerke der Firmen Gutehoffnungshütte in Oberhausen und Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg geliefert worden; beide Krane haben etwa 14 m Spannweite. Letztgenannte Firma erhielt außerdem einen weiteren Kran dieser Ausführung von 60 bezw. 10 t Tragfähigkeit bei etwa 16 m Spannweite für die Eisengießerei.

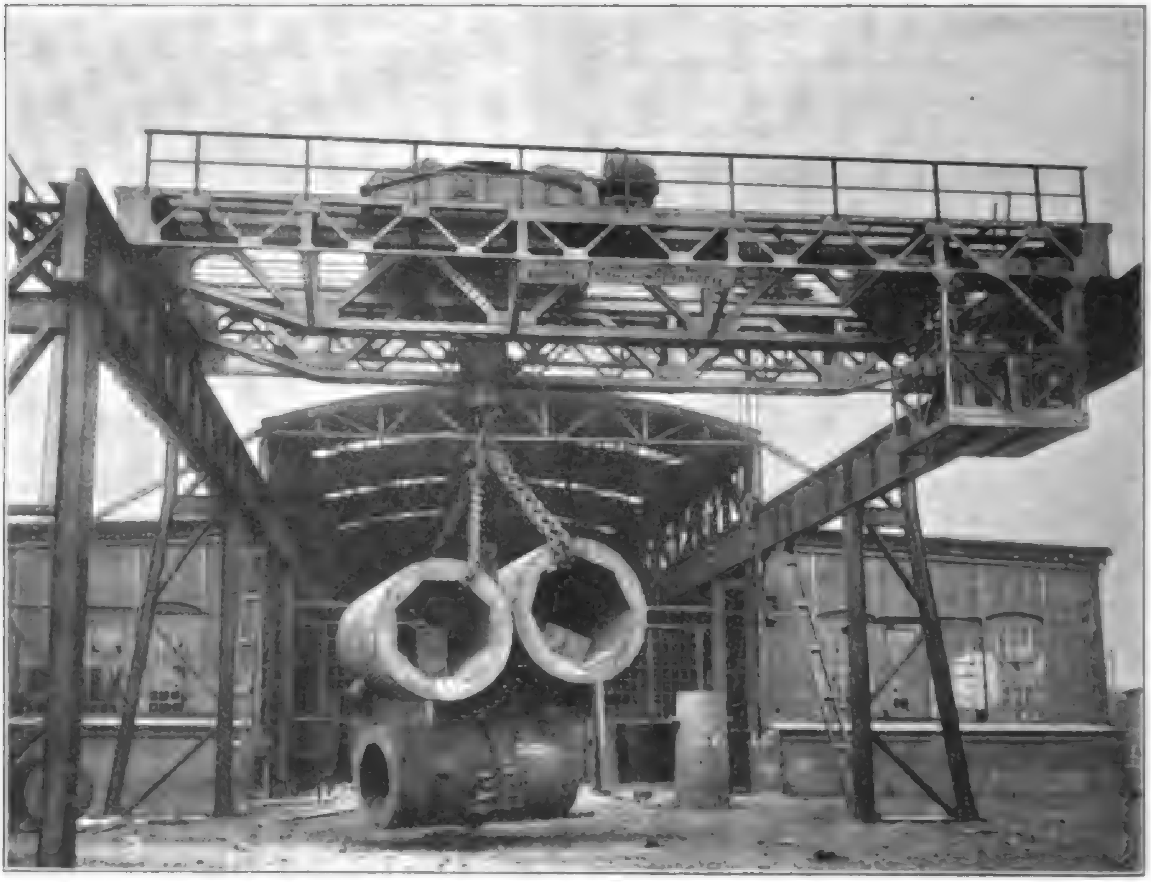
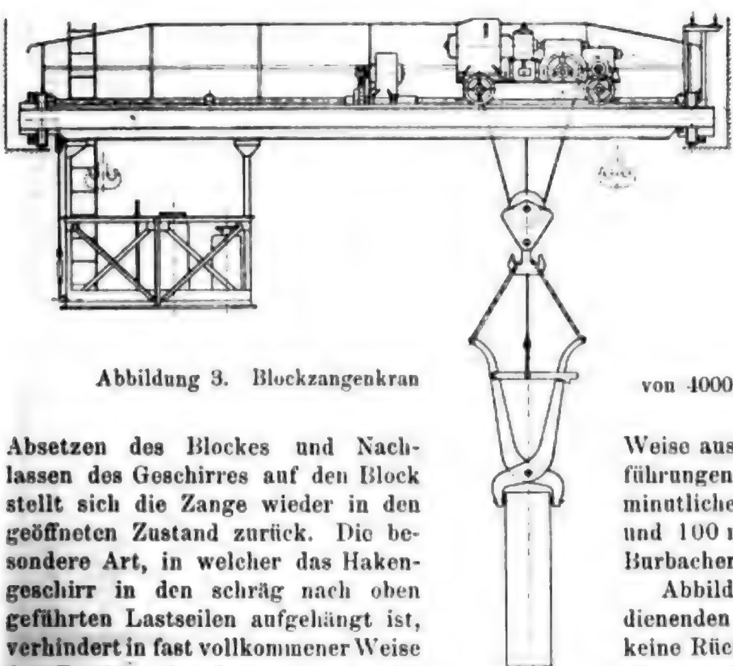


Abbildung 2. Zwillingslaufkran von 80 und 10 t Tragfähigkeit.

Über die Konstruktion des Kranes im einzelnen, welche durch die Abbildung genügend erläutert wird, sei nur noch bemerkt, daß zur Übertragung der ansehnlichen Motorleistungen ausschließlich Stirnradvorgelege verwendet werden. Die Motorvorgelege laufen hierbei durchweg unter Ölschmierung.

Blockzangenkrane für Tieföfen. Der in Abbildung 3 dargestellte Blockzangenkran von 4000 kg Tragfähigkeit kann als ein normaler nach dem Dreimotorensystem gebauter Laufkran betrachtet werden, welcher für den speziellen Zweck des Ausziehens der Blöcke aus den Tieföfen mit einer besonderen Einrichtung versehen wurde, so daß zum Überwerfen und Schließen der Zange außer dem Laufkranführer ein weiterer Arbeiter nicht erforderlich ist. Zu diesem Zweck ist in den Doppelhaken des Krans eine Blockzange der gewöhnlichen Bauart eingehängt, deren Schenkel durch einen Klinkhebel im gespreizten Zustand erhalten werden.

Nachdem die Zange in den Ofen gesenkt und über den Block gestülpt ist, wird die Klinke mittels Seilzuges vom Führerstand aus abgezogen, worauf sich die Zange unter der Wirkung ihres Eigengewichts schließt. Dieser erste Klemmschluß erhöht sich beim Anheben durch das Gewicht des gefaßten Blockes und die Kniehebelwirkung der Hängeeisen derart, daß der Block mit Sicherheit festgehalten wird. Beim



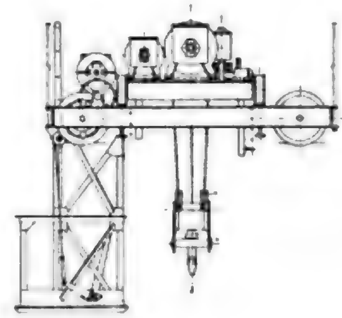


Abbildung 3. Blockzangenkran von 4000 kg Tragfähigkeit.

Absetzen des Blockes und Nachlassen des Geschirres auf den Block stellt sich die Zange wieder in den geöffneten Zustand zurück. Die besondere Art, in welcher das Hakengeschirr in den schräg nach oben geführten Lastseilen aufgehängt ist, verhindert in fast vollkommener Weise das Pendeln der Last, so daß die einzelnen Bewegungen in sicherer Weise ausgeführt werden können. Zwei Ausführungen eines solchen Krans mit 12 m minutlicher Hubgeschwindigkeit, 35 m Katzen- und 100 m Kranfahrgeschwindigkeit sind der Burbacher Hütte geliefert worden.

Abbildung 4 zeigt einen demselben Zweck dienenden Laufkran, bei dessen Konstruktion keine Rücksicht auf Nebenzwecke zu nehmen war, sondern lediglich die Erfüllung der Spezialaufgabe des Krans maßgebend war. In Anbetracht der vorgeschriebenen hohen Geschwindigkeiten aller Bewegungen mußte es angezeigt erscheinen, die Zange nicht mehr an Seilen aufzuhängen, sondern durchaus starr zu führen. Die Kranbrücke besteht in bekannter Weise aus den beiden Lastträgern, welche in horizontalen Ebenen gegen die Bühnenträger durch Fachwerkverbände versteift sind. Von der Laufkatze aus erstreckt sich nach unten ein aus Formeisen zusammengesetzter Schacht von quadratischem Querschnitt, in welchem der an seinem unteren Ende die Zange tragende Stiel geführt wird. Dieser selbst ist in zwei Gallschen Ketten aufgehängt, deren Räder durch ein Zwillingsschneckenvorgelege mit aufgehobenem Axialschub vom Elektromotor angetrieben werden.

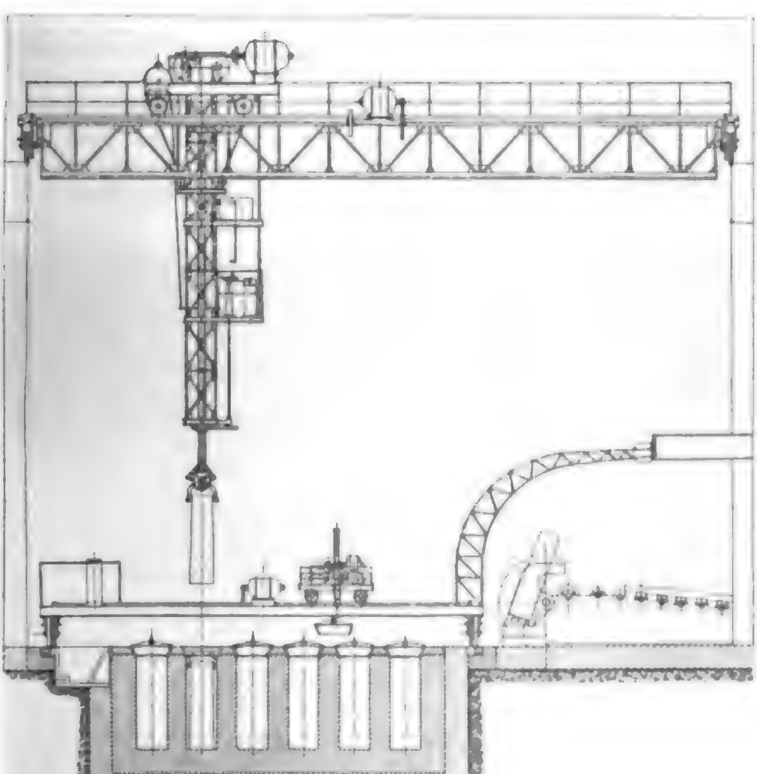


Abbildung 4.
Tiefofenkran von 5000 kg Tragfähigkeit mit Deckelabhebekran.

Die Zange, bei deren Konstruktion auf gedrängteste Bauart gesehen wurde, arbeitet im Grunde genau wie die zuvor beschriebene, nur daß die Sperrvorrichtung von der Zange selbst entfernt am oberen Ende des Stiels untergebracht ist. Durch Druck auf einen Fuß-

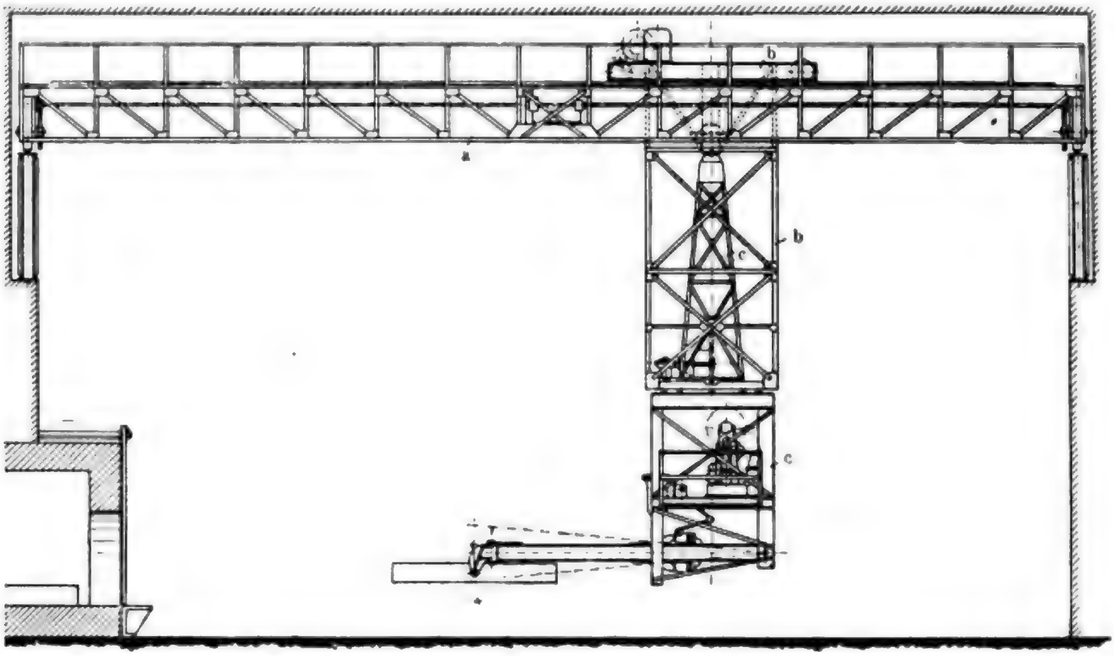


Abbildung 5. Elektrisch-hydraulischer Einsetz- und Ausziehkran.

hebel zieht das an letzterem befestigte Drahtseil die Sperrklinken aus ihrer Rast, worauf sich beim Anheben die Zange schließt und den Block erfaßt. Beim Heben und Senken der Zange wird das Seil in gleichem Maße auf eine Schlepptrommel aufgewickelt. Der Zangenstiel ist in einem Kugelspurlager aufgehängt und kann nach Bedarf vom Führer so gedreht werden, daß die Zangenkörner stets senkrecht zu den Blockflächen zum Angriff kommen.

Wie schon erwähnt, sind die Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen ziemlich große; gehoben wird mit 22 m Geschwindigkeit in der Minute, die Laufkatze fährt 80 m, der Kran 210 m in der gleichen Zeit. Für Heben, Katzen- und Kranfahren ist je ein besonderer Motor vor-

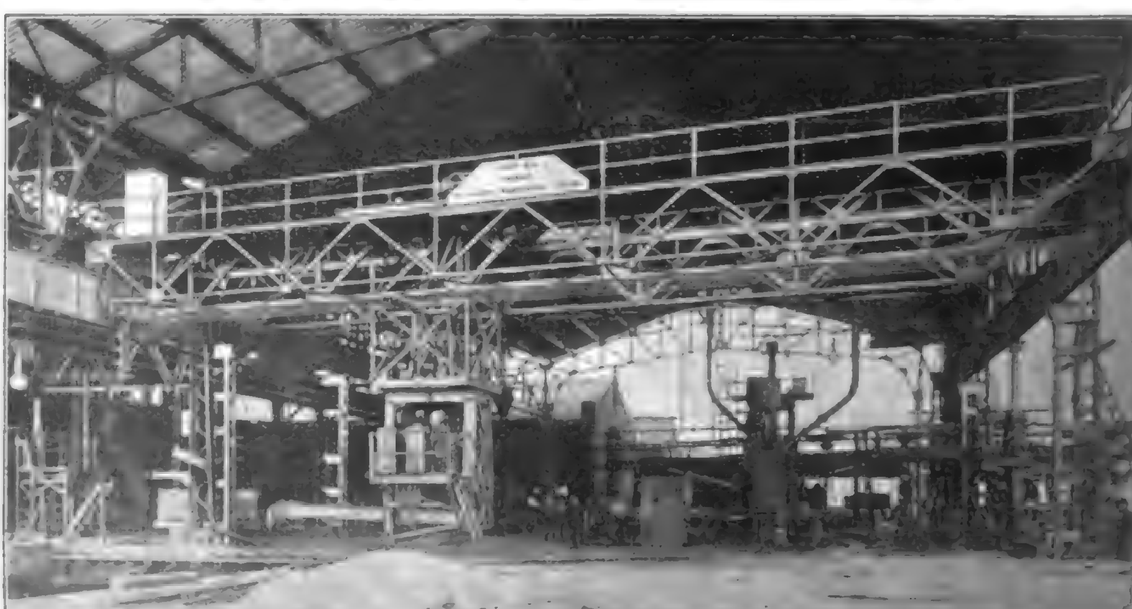


Abbildung 6. Elektrisch-hydraulischer Einsetz- und Ausziehkran.

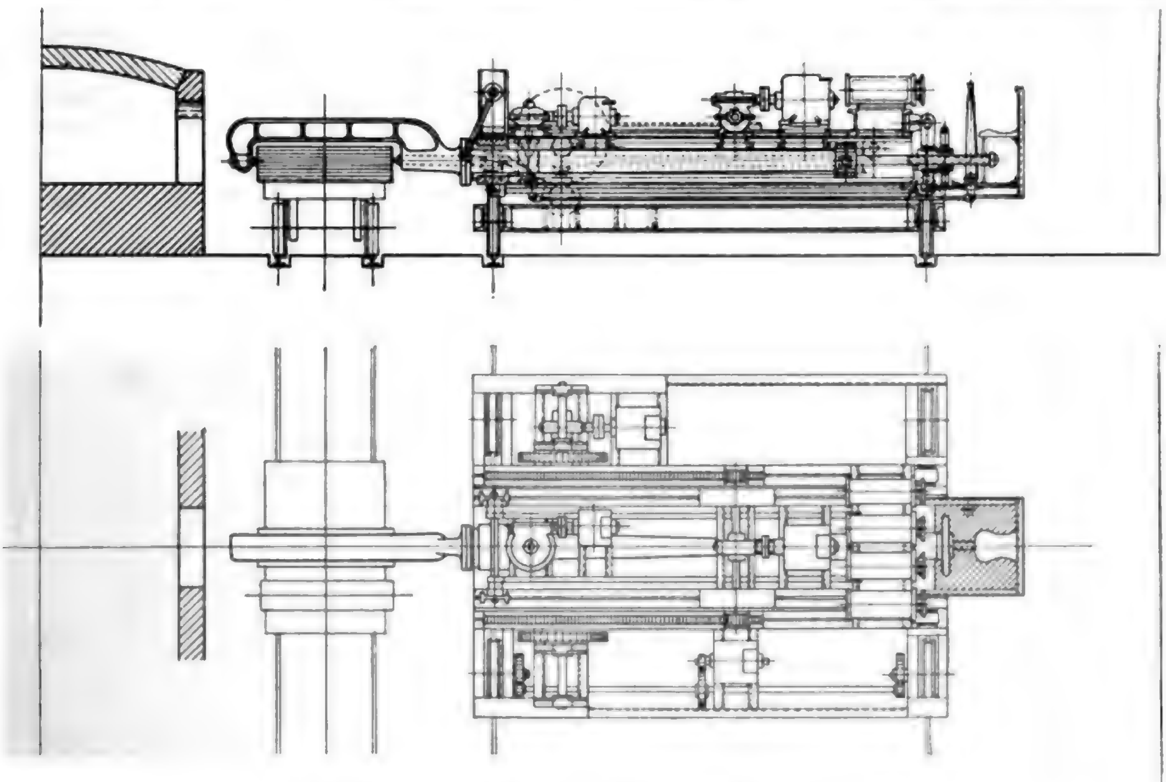


Abbildung 7. Elektrisch betriebene Einsetzmaschine.

gesehen, ferner sind zum raschen und sicheren Arbeiten alle Triebwerke mit Bremsen ausgerüstet, welche durch Lüftungsmagnete betätigt werden.

Drei solcher Zangenkrane sind für die Gutehoffnungshütte in Oberhausen ausgeführt worden, welche auch den auf Abbildung 4 gezeichneten Deckelabhebekran erhielt. Derselbe geht dem vorbeschriebenen Zangenkran auf Flur voraus, hebt den Deckel von dem zu bedienenden Tiefofen ab und fährt ihn zur Seite, um der Zange die Bahn frei zu machen. Der gebogene Ausleger trägt die Schleifkontakte für die Haupt-

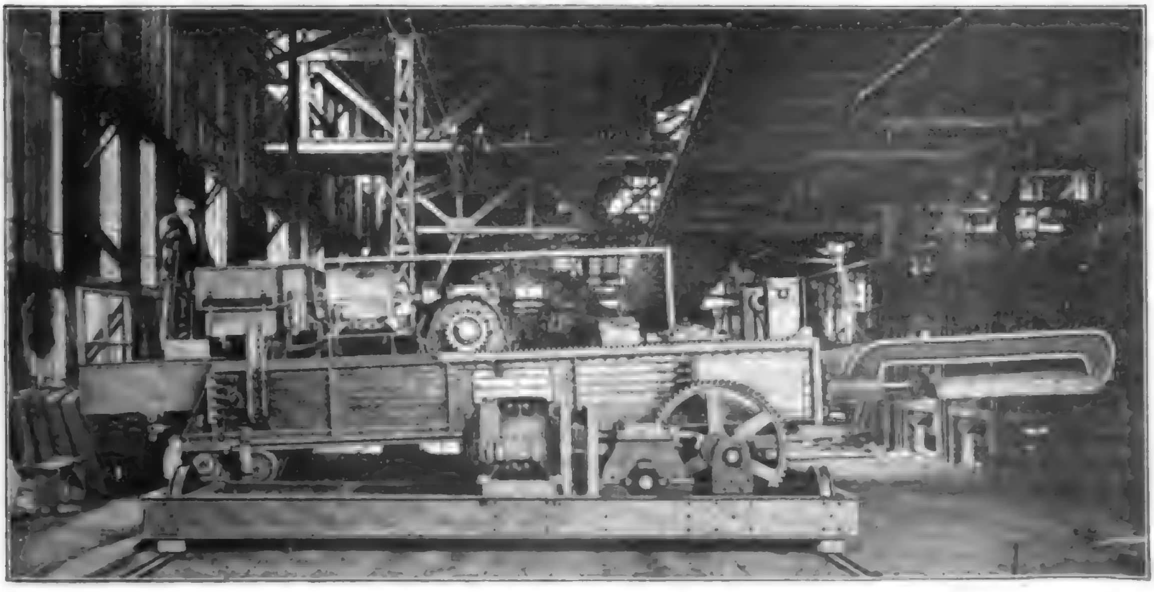


Abbildung 8. Elektrisch betriebene Einsetzmaschine.

stromabnahme, welche in dieser Anordnung durch die örtlichen Verhältnisse bedingt war.

Einsetzkrane für Wärmöfen. Für Bewegungen, welche unter starrer Begrenzung des Weges ausgeführt werden müssen, wobei eine konstante Kraft während dieses Weges und nach Stillstand dauernd auszuüben ist, wird man Preßwasser als das geeignetste Mittel zur Kraftübertragung betrachten müssen, da sich mit dessen Hilfe diese Forderung unter Verwendung erprobt betriebssicherer Maschinenelemente in einfacher Weise verwirklichen läßt. Von diesem Gedanken ausgehend, ist die Konstruktion des Einsetzlaufkrans für Blöcke (Abbildung 5 und 6) nach dem gemischten elektrisch-hydraulischen System durchgeführt worden.

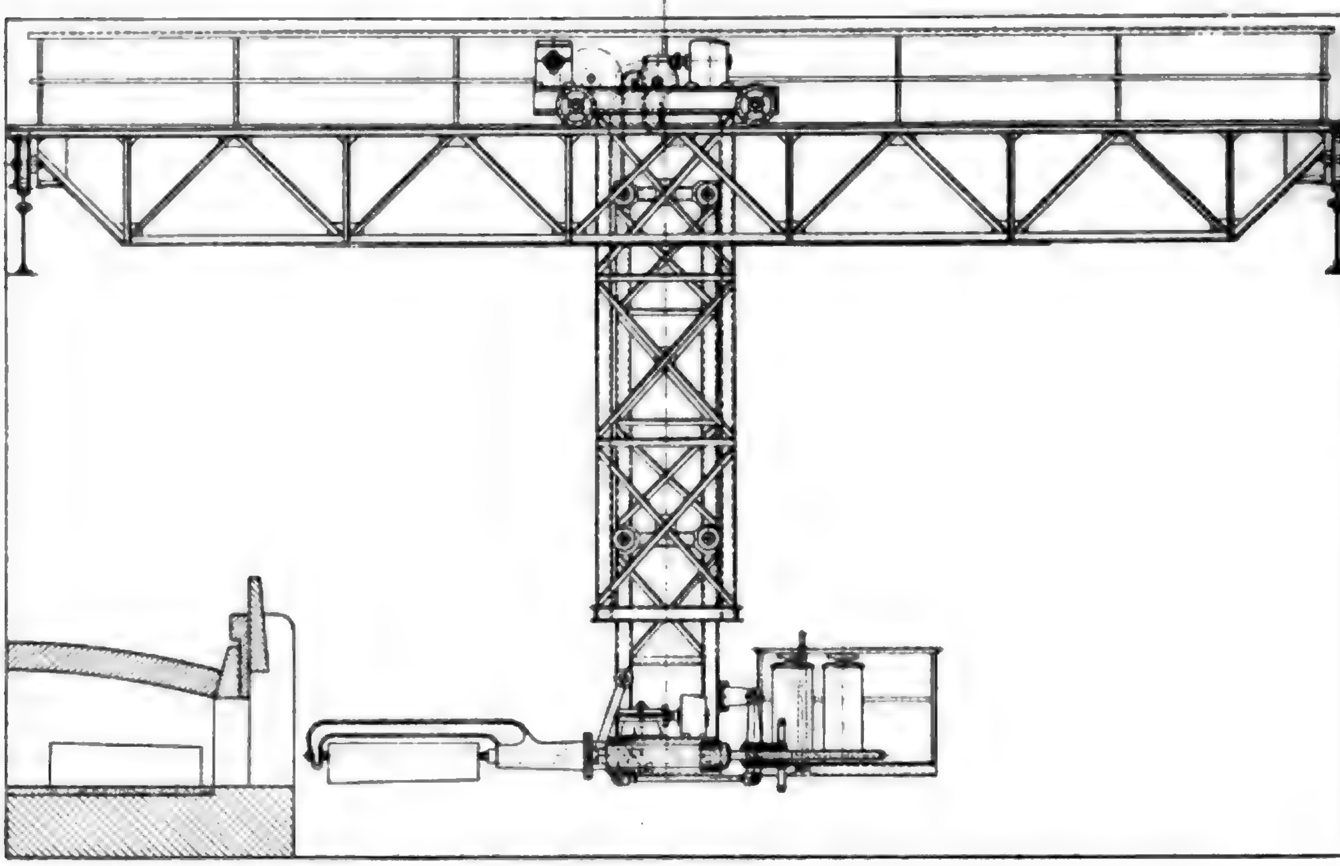


Abbildung 9. Elektrisch betriebener Einsetzlaufkran.

Nach seiner allgemeinen Anordnung besteht der Einsetzkran aus der Kranbrücke *a*, der Laufkatze *b*, mit nach unten sich erstreckendem quadratischem Schachtgerüst um den drehbaren, an der Laufkatze aufgehängten Turm *c*, an welchen der horizontal ausladende Zangenstiel angeschlossen ist. Die Fahrbewegungen der Katze und der Kranbrücke sowie die Drehung des inneren Gerüstes werden durch Einzelantrieb auf elektrischem Wege bewirkt; hydraulisch betätigt wird das Schließen der Zange und das Abheben des Blockes von der Ofensohle.

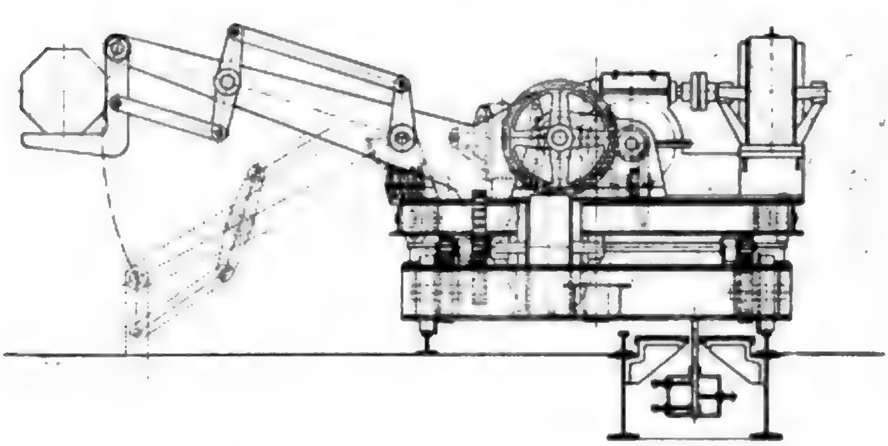


Abbildung 10. Blocktransportwagen.

Zur Erzeugung des Druckwassers dient eine elektrisch angetriebene dreizylindrige Plungerpumpe, welche mit einer automatisch wirkenden Vorrichtung versehen ist, durch welche der Pumpenmotor ab- bezw. wieder angestellt wird, sobald der auf 60 Atm. festgesetzte Arbeitsdruck im Windkessel erreicht oder um den noch zulässigen Betrag unterschritten wird.

Zum Heben des Zangenstiels, welcher als einarmiger Hebel in dem hinteren Pfosten des Gerüstes *c* drehbar gelagert ist, dient ein vertikal gestellter, zwischen die vorderen Gerüstpfosten eingesetzter Wasserdruckzylinder. Der Plunger desselben trägt einen Kreuzkopf, welcher mit zwei Hängeschienen an den Zangenstiel angeschlossen ist. Die Zange senkt sich, wenn das Druckwasser ausgelassen wird, unter der Wirkung ihres Eigengewichts. In den gegabelten Zangenstiel ist ein weiterer Zylinder horizontal eingebaut, dem das Druckwasser durch ein Gelenkrohr zugeführt wird. Die Stange des nur einseitig wirkenden Plungers wirkt unter Zwischenschaltung eines Kniehebelsystems auf die Arme des Zangenmaules, welches die Blöcke an den Seitenflächen faßt. Das Öffnen des Maules und das Zurückdrücken des Kolbens in seine Anfangsstellung erfolgt durch ein paar kräftige Evolutenfedern, welche zuvor beim Vorwärtsgang des Kolbens zusammengepreßt worden waren.

Krane vorstehender Beschreibung für 3000 kg und 5000 kg Blockgewicht wurden für die Oberschlesische Eisenbahn - Bedarfs - Aktien-Gesellschaft Friedenshütte und die Société Metallurgique Dnieprovienne in Kamenskoje geliefert.

Die Verwendung zweier Arbeitsmittel hat zwar erfahrungsgemäß eine bemerkenswerte Erschwerung des Betriebes nicht im Gefolge, immerhin waren schon die nicht unbeträchtlichen Kosten der maschinellen Ausrüstung Veranlassung genug, nach einem System zu suchen, welches bei gleicher Betriebssicherheit in der Anschaffung sich billiger stellte. In weitestgehendem Maße wurde dieses Ziel erreicht in einer Ausführung, welche die Abbildungen 7 und 8 darstellen und deren Gegenstand eine auf Hüttenflur laufende Einsetzmaschine ist. Für 4500 kg Blockgewicht wurde diese in zwei Stück für die Burbacher Hütte ausgeführt. Die Wirkung der horizontalen Blockzange, welche in diesem Falle den Block an den Kopfseiten erfaßt, ist, unter Vermeidung aller motorischen Antriebe, lediglich auf die Schwerkraft unter Ausnutzung der Gewichte des Zangenarmes und des Blockes gestellt. Der zu diesem Ziel führende Mechanismus wurde zum Patent angemeldet.

Zur Erläuterung der Einrichtung der Maschine diene folgendes: Der aus Profileisen zusammengesetzte Wagenrahmen trägt auf seinem dem Ofen abgewendeten Kopfstück ein Kipplager für einen Wipptisch, der aus zwei miteinander verbundenen Blechträgern besteht. Die anderen Stützpunkte dieses Tisches bilden zwei unter den

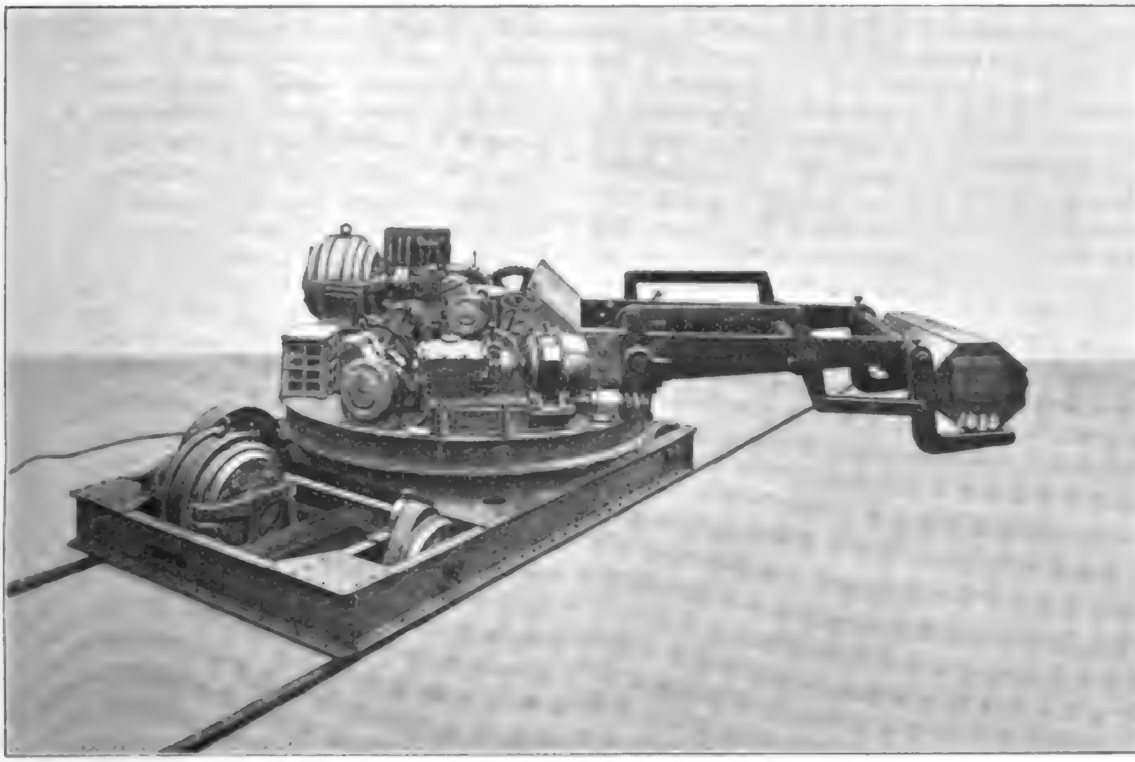


Abbildung 11. Blocktransportwagen.

Trägern angreifende Kurbeldaumen, welche durch einen besonderen Elektromotor mit Vorgelege angetrieben werden und dem Wipptisch eine auf und ab steigende Bewegung erteilen, die dazu ausgenutzt wird, den Block von der Ofensohle abzuheben. Auf den Trägern des Tisches fährt nun die Laufkatze mit der Blockzange, welche neben ihrem Fahrwerk ein ebenfalls besonders angetriebenes Drehwerk trägt, das erlaubt, die Zange um ihre Längsachse zu drehen und die Blöcke um 90° gekantet in den Ofen einzusetzen. Beim Führerstand befindet sich ein Handrad von großem Durchmesser, in dessen Nabe Muttergewinde geschnitten ist, und welches dazu dient, die Druckspindel annähernd nach der Größe der einzusetzenden Blöcke einzustellen.

Eine Übertragung des bei vorstehend beschriebener Einsetzmaschine wirksamen Prinzips auf einen Einsetzlaufkran mit erhöhter Fahrbahn zeigt Abbildung 9, zu welcher noch erläuternd bemerkt werde, daß es je nach Lage der örtlichen Verhältnisse erwünscht sein kann, dem die Einsetzzange tragenden Gerüst außer der Hub- und Druckbewegung, Drehbarkeit um eine senkrechte Achse zu verleihen, eine Bedingung, der konstruktive Schwierigkeiten nicht entgegenstehen.

Ein **Blocktransportwagen**, welcher für Blöcke von 3000 kg Gewicht gebaut ist und in den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken den Transport der Knüppel zu den Stoßtischen vor den Wärmöfen besorgt, ist in Abbildung 10 und 11 dargestellt; er dürfte durch die Vielseitigkeit seiner Bewegungen Interesse bieten. Die Triebwerke zum Heben und Schwenken des Blockes, wie zum Fahren des Wagens werden einzeln durch Drehstrommotoren angetrieben, welche den Strom von unterirdisch verlegten Schleifleitungen durch Schleifkontakte zugeführt erhalten. An die Spitze des Auslegers sind zwei winkelförmig gekröpfte Tragschaufeln angebolzt, welche durch ein Parallelogramm beim Heben und Senken des Auslegers zu stets paralleler Verschiebung im Raum gezwungen werden. Da jedoch zum Teil die Blöcke auch auf Tische abgelegt werden müssen, deren Schlitze zum Unterschieben der Tragschaufeln senkrecht zur Fahrbahn des Wagens verlaufen, so wurde dafür gesorgt, daß die Winkelarme ganz aus den Schlitzen zurückgezogen werden können. Die Fahrgeschwindigkeit des Wagens beläuft sich auf 100 m i. d. Minute, der Ausleger schwenkt den Block mit derselben Geschwindigkeit.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.*

Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Dampfzylindergusses.

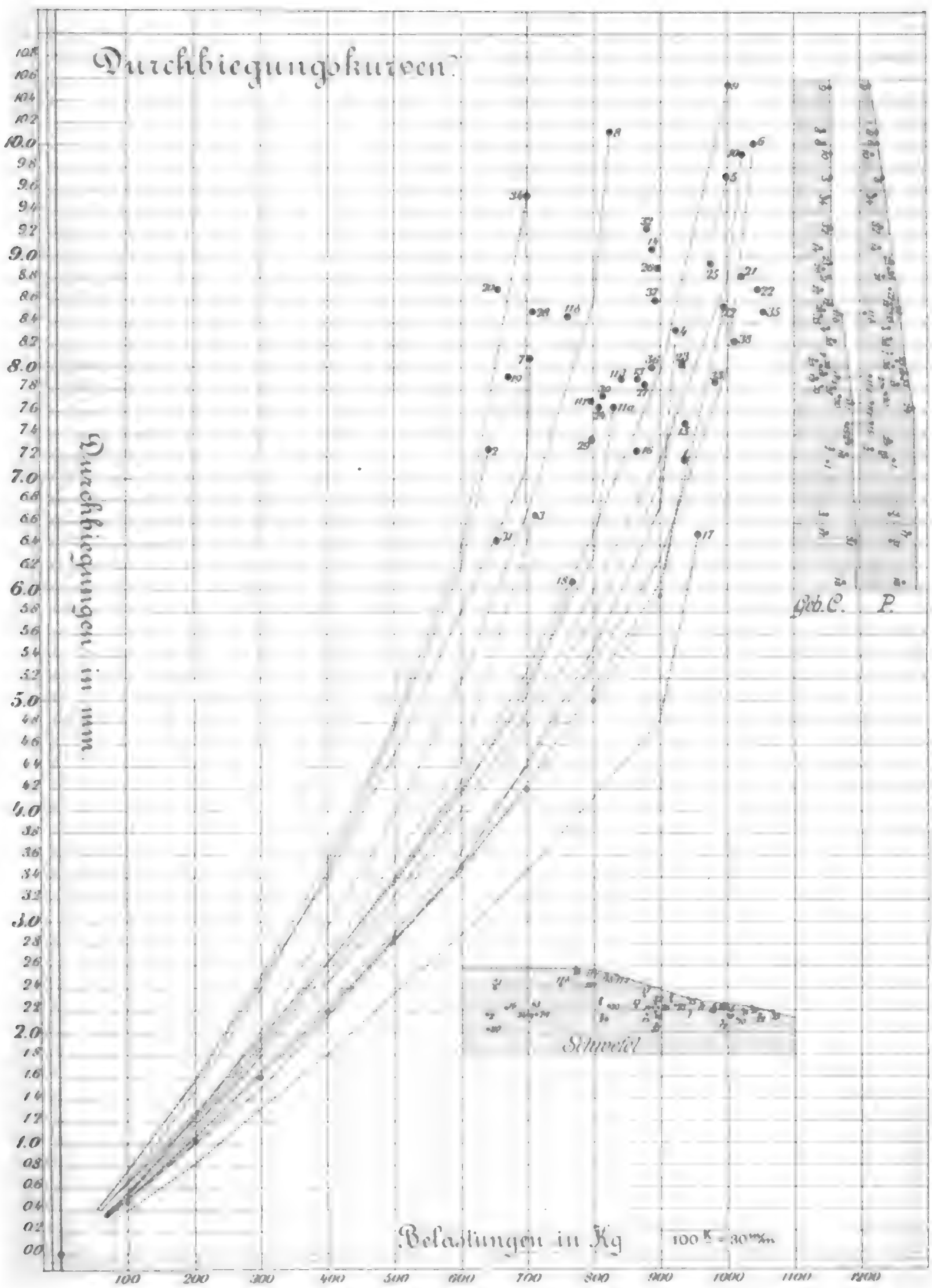
Von F. Wüst und P. Goerens.

(Hierzu nebenstehende Tafel.)

Um über obige Fragen einigen Anhalt zu gewinnen, wurde bei zahlreichen Firmen angefragt, ob dieselben bereit wären, sich an der Lieferung von Probestäben zu beteiligen, welche Anfrage in vielen Fällen bejaht wurde. 21 Firmen sind an den vorliegenden Untersuchungen beteiligt, dieselben sandten insgesamt je fünf Probestäbe von 41 verschiedenen Güssen. Die Probestäbe wurden von sämtlichen Firmen übereinstimmend nach Abbildung 1 stehend in getrockneten Formen steigend gegossen. Von einem zentralen Einguß erhalten die fünf Formen gleichzeitig Eisen von derselben Temperatur, die Formen endeten in einem ringförmig angeordneten Überlauf, der ein Durchgießen in gewissem Maße gestattete. Außerdem war die Anwendung eines Deckkastens vermieden, um die Stäbe von sämtlichen Firmen unter gleichem Druck gegossen zu erhalten und Überköpfe verschiedener Höhe zu vermeiden. Die Stäbe hatten eine Länge von 550 mm und einen Durchmesser von 30 mm. Die Probestäbe wurden auf ihre chemische Zusammensetzung, Biegefestigkeit, Zugfestigkeit und Schlagfestigkeit geprüft. Die erhaltenen Zahlen stellen im ersteren Falle das Mittel aus zwei Bestimmungen, bei der Biegefestigkeit aus 5 Versuchen, der Zugfestigkeit und Schlagfestigkeit aus 8 bis 10 Versuchen vor.

Die zu den Biegeversuchen benutzte Maschine ist eine von der Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. G. Losenhausen gebaute

* Der 35. Generalversammlung des „Vereins deutscher Eisengießereien" am 18. September 1903 in Cassel vorgelegt von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.



Durchbiegungskurven.
Durchbiegungen in mm.
Belastungen in Kg
100 K = 30 m/m
Schwefel
Geb. C.
P.

Gußeisenprobiermaschine. Der Antrieb derselben erfolgt von Hand, die Kraftmessung mittels Manometers. Die Durchbiegung wird an einer Skala auf 0,1 mm genau abgelesen. Nachdem der Stab in die Maschine eingespannt ist, wird durch Drehen einer Kurbel die Belastung allmählich bis zum Bruch gesteigert. Es können Stäbe von 200 bis 1000 mm Gebrauchslänge geprüft werden. Die Maschine funktionierte tadellos, sie besitzt leichten Gang, einfache Bedienung und gestattet ein rasches und bequemes Arbeiten. Die Resultate werden selbsttätig angezeigt, die Durchbiegung ist auch nach erfolgtem Bruch abzulesen. Die zu den Zerreißversuchen benutzten Probestäbe wurden aus den bei den Biegeversuchen erhaltenen Bruchstükken herausgedreht und besaßen die in Abbild. 2 dargestellte Form. Die Zerreißversuche wurden in dem unter Leitung des Hrn. Professor **Junkers** stehenden Maschinenlaboratorium der Königlichen Technischen Hochschule Aachen vorgenommen. Genanntem Herrn sei für sein liebenswürdiges Entgegenkommen an dieser Stelle bestens gedankt. Die benutzte Maschine stammt von der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim.

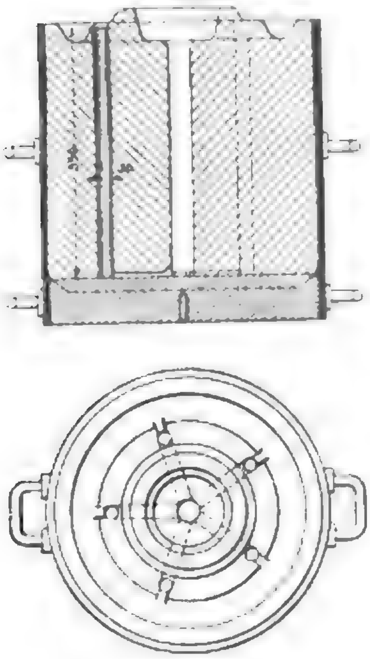


Abbildung 1.

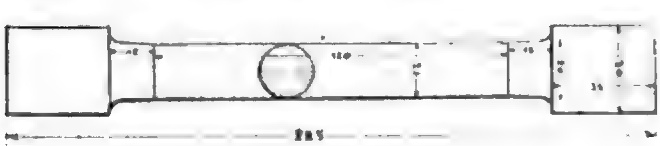


Abbildung 2.

Die Schlagversuche wurden mit dem von **Martens** vorgeschlagenen Pendelhammer vorgenommen. Die Einrichtung des letzteren zeigen die Abbildungen 3 und 4. Der Hammer *G* ist an zwei Zugstangen *S* befestigt. Ein Querstück *T* und eine Traverse *Q* verbinden die letzteren und verhindern etwaige Seitenschwankungen. Die Lagerung des Gestelles geschieht mittels zweier angenieteter Zapfen in eingeschraubten Ösen. Die Ausschläge des Hammers werden von einem Holzzeiger *z* angegeben, welcher mit leichter Reibung auf einem Zapfen drehbar ist und von einem am Hammergestell angenieteten Mitnehmer *M* bewegt wird.

Zu den Versuchen dienten die Bruchstücke von den Zerreißproben, dieselben hatten einen Durchmesser von 20 mm. Sie waren abgedreht und paßten in eine Büchse, welche in ein im Amboß befindliches Loch getrieben wurde. Die Höhe *a* betrug 6 cm. Beim Versuche wurde folgendermaßen verfahren: Nachdem der Probestab im Amboß *A* befestigt war, wurde der Zeiger *z* auf Null eingestellt und der Hammer auf eine Höhe *H* gehoben. Diese war für alle Stäbe die gleiche und entsprach einem Ausschlagwinkel von 30°. Um dieselbe jedesmal genau und schnell wiederzufinden, wurde am Amboß ein Faden befestigt, dessen Länge *M' N* dem gewünschten Ausschlage entprach. War der Faden gespannt, so befand sich der Hammer auf der Höhe *H*. Die nun im Hammer aufgespeicherte potentielle

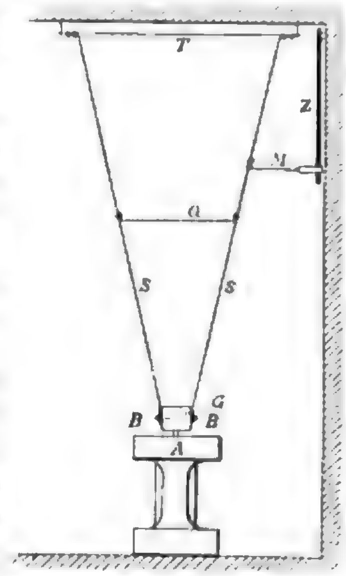


Abbildung 3.

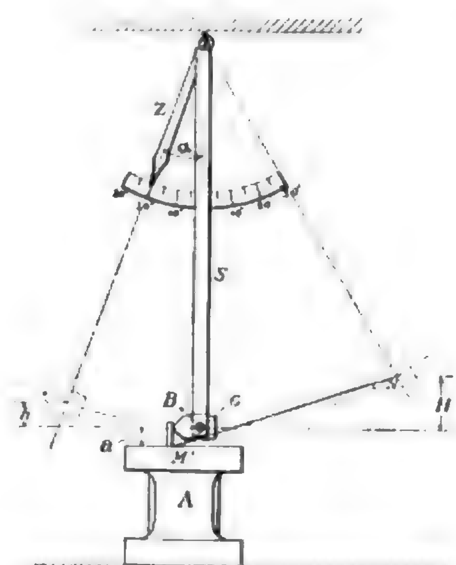


Abbildung 4.

Energie besitzt die Größe E = G . H, worin G das Hammergewicht, H die senkrechte Entfernung des Hammerschwerpunktes von der durch B gelegten Horizontalen bedeutet. Wird nun der Hammer sich selbst überlassen, so wird er den Bogen *NB* durchfallen, den Probestab abbrechen und über die Gleichgewichts-

lage um den Winkel α hinausschwingen. Dabei muß sich der Hammer um h heben, was einer Arbeit $A = h \cdot G$ entspricht. Daraus folgt die Gleichung $G \cdot H = G \cdot h + F + K$, worin bedeuten: F die zum Abbrechen des Stabes nötige Formänderungsarbeit; K eine Konstante, d. h. die Arbeit, die zum Überwinden von Reibungs- und Luftwiderstand, Erwärmung u. s. w. erfordert ist. Diese Konstante zu bestimmen, würde nötig sein bei einer Feststellung des absoluten Wertes von F. Für vergleichende Versuche, wie sie vorliegen, kommt sie nicht in Betracht.

Die in nachstehender Tabelle unter H_w angegebenen Resultate haben folgende Bedeutung: Nehmen wir an, der Hammer habe nach dem Bruche des Stabes bis zum 21.° jenseits der Nullage hinausgependelt. Dann hat er sich um die Höhe h gehoben und es ist $H - h = H_w$ die wirksame Höhe für den betreffenden Stab. In der Tabelle finden wir diese Höhe in Millimetern unter der Rubrik H_w. Multipliziert man diese wirksame Höhe mit dem Gewichte des Hammers, etwa 10 kg, so bekommt man einen ungefähren Wert von der Formänderungsarbeit.

Die erhaltenen Resultate sind in der Tabelle zusammengestellt. Es bedeutet k_z die absolute Festigkeit in kg/qcm, k_b die relative Festigkeit in kg/qcm, H_w die wirksame Höhe des Hammers wie oben näher ausgeführt. a ist die Durchbiegung im Momente des Bruches; $k_b \cdot a$ die Arbeitsmengen, welche zum Brechen des Stabes nötig sind. Sämtliche Zahlen weisen erhebliche Schwankungen auf, wie aus nachstehender Aufstellung hervorgeht.

a) Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung:

Si-Gehalt	von	0,92	%	bis 2,23	%
Mn- „	„	0,20	„	„ 1,27	„
P- „	„	0,12	„	„ 1,22	„
S- „	„	0,054	„	„ 0,180	„
Ges.-C-Geh.	„	3,20	„	„ 3,76	„
Geb. C- „	„	0,52	„	„ 1,46	„
Graphit- „	„	2,06	„	„ 3,24	„

Nr.	Si	Mn	P	S	Ges.-C	Geb. C	Graphit	k_z	k_b	H_w	a	$k_b \cdot a$
1	1,45	0,99	0,79	0,099	3,46	0,77	2,69	2060	4413	83	7,19	31 645
2	1,73	0,73	0,27	0,088	3,64	0,89	2,75	1245	3027	102	8,28	25 035
3	1,63	0,64	0,69	0,120	3,34	0,79	2,55	2013	3352	94	6,67	22 361
4	0,92	0,67	0,67	0,123	3,57	0,80	2,77	2019	4357	88	8,34	36 336
5	2,13	0,56	0,56	0,106	3,36	0,83	2,53	2027	4682	105	9,73	45 511
6	1,36	0,89	0,42	0,100	3,42	0,68	2,74	2031	4904	109	10,10	49 525
7	1,68	0,81	0,71	0,089	3,60	0,68	2,92	1622	3324	58	8,80	29 253
8	1,65	0,94	0,38	0,114	3,64	0,68	2,96	1580	3876	101	10,14	39 224
9	1,45	0,93	0,23	0,085	3,62	0,80	2,82	2312	4507	100	10,54	47 555
10	1,12	1,21	0,28	0,078	3,50	0,85	2,65	2440	4819	111	9,93	47 802
11 α	2,00	0,52	0,40	0,174	3,45	1,06	2,39	1800	3918	102	7,65	29 975
11 β	1,91	0,43	0,26	0,169	3,35	1,00	2,35	1950	3975	98	7,95	31 601
11 γ	1,99	0,42	0,27	0,174	3,46	1,32	2,14	1845	3763	105	7,50	28 220
11 δ	1,96	0,49	0,12	0,154	3,48	1,08	2,40	1545*	3598	85	8,46	30 402
12	1,64	0,81	0,72	0,074	3,46	0,88	2,58	2271	4701	76	8,54	40 195
13	1,89	0,97	0,93	0,101	3,45	0,57	2,88	1981	4078	71	7,91	32 221
14	1,34	0,69	0,45	0,105	3,49	0,63	2,86	2179	4182	106	9,06	37 850
15	1,14	0,45	0,26	0,127	3,45	1,20	2,25	2477	4422	109	7,50	33 170
16	1,14	0,20	0,44	0,094	3,67	0,94	2,73	2030	4078	88	7,24	29 570
17	1,09	0,95	1,12	0,120	3,20	0,78	2,42	2447	4517	64	6,50	29 361
18	1,15	0,77	0,93	0,180	3,47	1,11	2,36	2084	3409	66	6,07	20 693
19	2,23	0,65	1,10	0,111	3,58	0,73	2,85	1465	3163	68	7,93	25 058
20	1,68	0,69	0,36	0,054	3,76	0,52	3,24	1312	3093	97	8,71	26 910
21	1,54	1,27	0,54	0,112	3,46	0,77	2,69	2200	4819	80	8,84	42 507
22	1,63	0,81	0,69	0,088	3,37	0,66	2,71	2155	4932	88	8,71	42 909
23	1,60	0,86	0,84	0,114	3,38	0,55	2,83	2320	4404	72	8,02	35 320
24	1,81	0,68	1,22	0,084	3,37	0,58	2,79	1859	3810	62	7,64	29 145
25	1,70	0,79	0,76	0,118	3,58	0,87	2,71	2231	4606	82	8,93	41 090
26	1,70	0,67	0,64	0,117	3,41	0,70	2,71	2129	4234	88	8,92	37 685
27	1,81	0,73	0,50	0,131	3,43	0,91	2,52	2089	4135	90	7,87	32 544
28	1,84	0,69	0,75	0,090	3,72	0,69	3,03	1378	3347	72	8,52	28 523
29	2,00	0,17	0,71	0,159	3,38	1,32	2,06	2038	3767	71	7,36	27 691
30	1,57	0,51	0,59	0,124	3,47	1,03	2,44	1814	3832	75	7,71	29 516
31	1,82	0,57	0,69	0,148	3,53	1,46	2,07	2215	3074	65	6,48	19 891
32	1,70	0,69	0,50	0,126	3,61	0,87	2,74	1840	4153	96	9,27	38 509
33	1,91	0,84	0,83	0,115	3,31	0,67	2,64	2135	4630	75	7,67	35 515
34	2,06	0,92	0,35	0,087	3,69	0,77	2,92	1077	3300	61	9,55	31 521
35	1,90	0,56	0,74	0,096	3,45	0,67	2,78	2015	4974	79	8,50	42 284
36	1,81	0,74	0,77	0,094	3,52	0,63	2,89	2052	4177	79	8,10	33 839
37	2,06	0,81	0,77	0,071	3,44	0,62	2,82	1794	4224	79	8,61	36 339
38	1,74	0,85	0,69	0,089	3,45	0,87	2,58	2324	4753	90	8,23	39 164

* Fehlerhafte Bruchstellen.

b) Schwankungen in den Festigkeitseigenschaften:

- Absolute Festigkeit in Kilogramm f. d. Quadratzentimeter von 1077 bis 2477.
- Relative Festigkeit in Kilogramm f. d. Quadratzentimeter von 3027 bis 4974.
- Durchbiegung vor dem Bruche von 6,07 mm bis 10,54 mm.
- $k_b \times a$ von 20693 bis 49525.
- H_w von 58 mm bis 111 mm.

Der Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung des Gußeisens und seinem Verhalten gegen mechanische Beanspruchung ist bislang wohl in den Hauptpunkten erkannt, allein es bedürfen noch viele Einzelheiten der Aufklärung. Unter den verschiedenen Arten der mechanischen Beanspruchung des Gußeisens sind diejenigen auf Biegung die wichtigsten, während reine Zugspannungen nie allein auftreten. Trotzdem hat man bis vor kurzem der Prüfung auf Zugfestigkeit eine große Wichtigkeit beigelegt, dieselbe sogar häufig als alleinigen Gütemaßstab den Abnahmebedingungen zugrunde gelegt. Neben der Biegefestigkeit verdient ferner bei dem vorliegenden Konstruktionsmaterial das Verhalten gegen plötzliche mechanische Einflüsse, gegen Schlag, eine hohe Beachtung, da ein großer Widerstand gegen dieselben bei etwaigen Unregelmäßigkeiten in der Beanspruchung (Wasserschläge) eine größere Haltbarkeit des Zylinders gewährleistet.

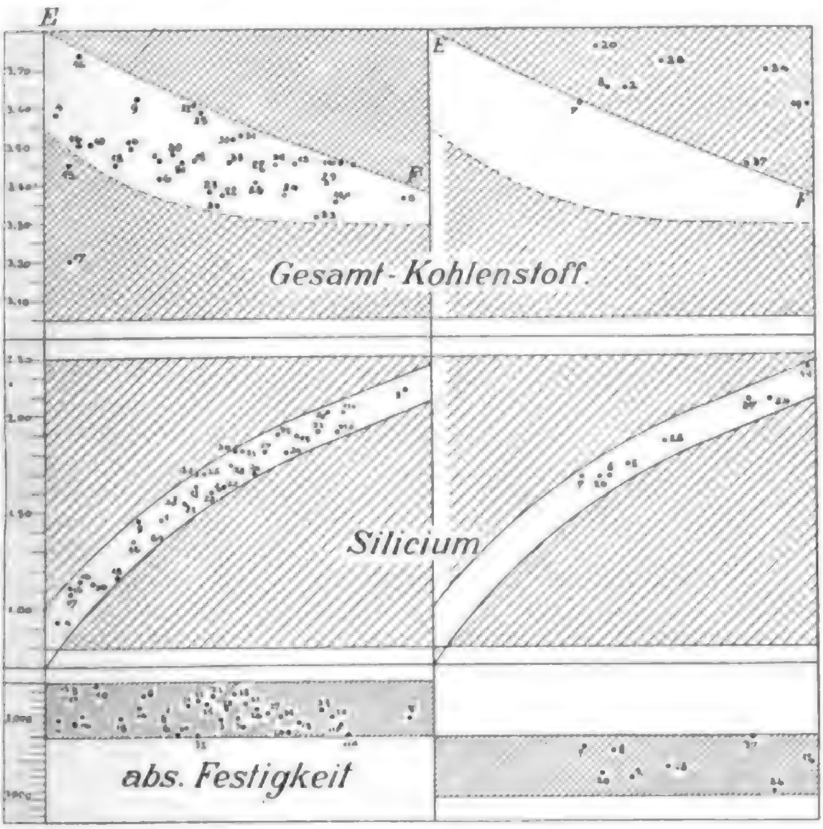


Abbildung 5.

Der Durchbiegung des Stabes beim Biegeversuch ist meines Wissens bisher ebenfalls wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. Liest man die erfolgten Durchbiegungen von 100 zu 100 kg Belastung ab, so ist man in der Lage, mit Hilfe eines Koordinatensystems auf der Abszisse die Belastungen, auf der Ordinate die zugehörigen Durchbiegungen aufzutragen, und dadurch imstande, die Durchbiegungskurve für einen Stab zu konstruieren. Die Arbeitsmengen, welche zum Bruch der Stäbe nötig sind, werden durch die von der Kurve und einer im Bruchpunkt auf der Abszisse errichteten Senkrechten eingeschlossene Fläche dargestellt, sie sind ziemlich genau proportional dem Produkte aus Biegungsfestigkeit und Durchbiegung im Momente des Bruches.

Die absoluten und relativen Festigkeitskoeffizienten sind in erster Linie abhängig vom S i l i z i u m und G e s a m t k o h l e n s t o f f g e h a l t e. Hier gilt die Regel: daß bei hohem Siliziumgehalte der absolute Festigkeitskoeffizient um so höher ist, je niedriger der gleichzeitig vorhandene Gesamtkohlenstoffgehalt ist; ferner daß der Gesamtkohlenstoffgehalt um so höher sein darf, je weniger Silizium das Material enthält. In Abbildung 5 sind diese Verhältnisse graphisch dargestellt. Die Abbildung enthält 6 Felder; die beiden oberen geben den Gesamtkohlenstoffgehalt an, die mittleren den Gehalt an Silizium, die unteren beiden die absoluten Festigkeiten. Betrachten wir zunächst die drei Felder der linken Bildhälfte. Während der Siliziumgehalt auf einer schmalen, nicht schraffierten Zone von etwa 0,9 bis 2,15 % steigt, sinken die entsprechenden Gesamtkohlenstoffgehalte von 3,68 bis 3,35 herab. Die neben den Punkten eingetragenen Nummern entsprechen den Materialnummern der Tabelle. Das untere Feld zeigt, daß die absolute Festigkeit dieser Eisensorten zwischen 1800 und 2300 kg/qcm liegt, sie also einem hochwertigen Material angehören. Anders die auf der rechten Bildhälfte liegenden

Felder. Auch hier sind die oben erwähnten Zonen unschraffiert gelassen. Während die Siliziumgehalte in die weiße Zone eingetragen sind, ragen die dazugehörigen Gesamtkohlenstoffgehalte über die für sie bestimmte Zone hinaus. Die Folge davon ist, daß die Festigkeit erheblich sinkt, und es zeigt das untere Feld, daß dieselbe 1700 kg/qcm kaum überschreitet.

Interessant sind die Nummern 15 und 17. Ihre Festigkeiten von 2477 und 2447 sind außerordentlich hoch, trotzdem lassen sie sich nicht in die weißen Zonen einreihen, sondern es bleibt der Kohlenstoffgehalt erheblich tiefer, als durch die obere Zone angegeben wird. Leider lagen nur diese beiden Proben von Eisensorten vor, welche bei einem niedrigen Siliziumgehalte nur wenig Kohlenstoff aufweisen; augenscheinlich aber ist es von höchstem Interesse, solchen Eisenarten mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Man wird mit der Annahme nicht fehlgehen, daß man ein vorzügliches Material erlangen wird, sobald Schwefel und Phosphor in den unten zu besprechenden Grenzen bleiben. Falls sich diese Annahme bewahrheiten sollte, fiele natürlich die untere Begrenzungslinie der Kohlenstoffzone fort und die Regel würde für ein hochwertiges Eisen lauten: Während der Siliziumgehalt steigt, muß der Gesamtkohlenstoffgehalt fallen. Die obere Grenze des letzteren wird durch eine gekrümmte Linie *EF* angegeben, welche bei 3,80 % beginnt und bis 3,35 % sinkt.

Der Schwefel hat auf die absolute Festigkeit wenig oder keinen Einfluß, derselbe äußert sich jedoch bei der Biegungsfestigkeit. Dies ist aus der eingangs beigegebenen Tafel leicht ersichtlich. Auf derselben sind eine Anzahl Biegungskurven eingetragen, deren durch schwarze Punkte hervorgehobenen Endpunkte die Bruchlast sowie die Durchbiegung im Momente des Bruches angeben. Die Abszisse enthält die Belastungen, die Ordinate die entsprechenden Durchbiegungen; es wachsen also die relativen Festigkeiten von links nach rechts, während die Durchbiegungen von unten nach oben steigen. In dem unter der Punktgruppe gelegenen Felde befinden sich die Schwefelgehalte der senkrecht darüber stehenden numerierten Punkte. Bei höheren Festigkeitszahlen sinkt die obere Begrenzungslinie der Schwefelgehalte. Dies gilt jedoch nur für die relative (Biegungs-) Festigkeit. Die absolute Festigkeit wird, wie ein Blick in die Tabelle lehrt, nicht beeinflußt. Besitzt ein Material bei bestimmter Zusammensetzung eine absolute Festigkeit a, eine relative b, so wird bei höherem Schwefelgehalte die letztere auf c sinken. Das Verhältnis $\frac{b}{a}$ ist größer als $\frac{c}{a}$. Die Tabelle zeigt nun mit wenigen Ausnahmen, daß der Widerstand gegen Schlag um so größer ist, je höher dieses Verhältnis ausfällt, woraus der günstige Einfluß eines niedrigen Schwefelgehalts für die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße deutlich hervorgeht.

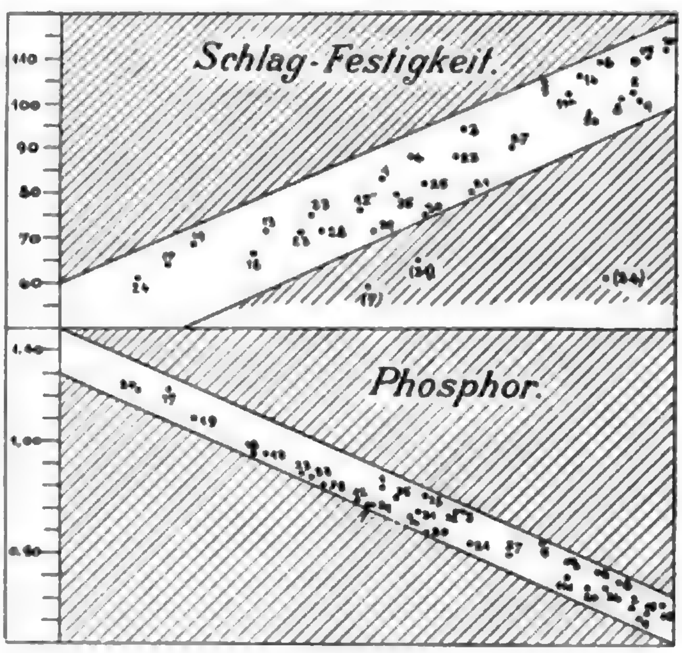


Abbildung 6.

Der Phosphor ist ohne Einfluß auf die Höhe der Festigkeitszahlen (Nr. 12, 13, 17, 24, 33, 35, 37, 38). Bei den Biegeversuchen äußert er sich durch den Verlauf der Biegungskurve. Während dieselbe bei höheren Phosphorgehalten bis zur Bruchbelastung fast gerade verläuft, wird die Kurve von phosphorarmem Material allmählich steiler, das heißt, bei den höheren Belastungsstufen ist die Zunahme der Durchbiegung für gleiche Zunahmen der Last größer als bei den niedrigen Belastungen. Hieraus geht hervor, daß die Durchbiegung im Moment des Bruches bei phosphorreichem Material geringer ist, als bei phosphorarmem.

Sehr hoher Gehalt an gebundener Kohle (über 0,90 %) hat eine ähnliche Wirkung. Die Tafel zeigt dies recht deutlich. Betrachtet man dieselbe parallel zur Ordinate, so hat man links die höchsten, rechts die kleinsten Durchbiegungen. Wie ersichtlich, steigt auch der Phosphorgehalt von links nach rechts. Der darunter angegebene Gehalt an gebundener Kohle zeigt, daß bei den phosphorarmen Sorten (11α, 11β, 11γ, 11δ, 15, 16, 2) die gebundene Kohle die Rolle des Phosphors übernommen hat. Daß bei gleichzeitigem niedrigem Phosphor- und gebundenem Kohlenstoffgehalte eine hohe Durchbiegung vorhanden ist, zeigt die Tabelle.

In weit höherm Maße tritt der Einfluß des Phosphors bei Schlagversuchen zutage. Ein Material, welches eine geringe Biegungsfestigkeit

besitzt, kann natürlich auch einer plötzlichen Beanspruchung auf Durchbiegung nur wenig Widerstand entgegensetzen, jedoch kann ein Material mit hohem absolutem und relativem Festigkeitskoeffizienten unter Umständen sehr minderwertig bei Schlagversuchen sein. Bei den letztern ist die Wirkung des Phosphors sehr deutlich, wie dies Abbildung 6 zur Anschauung bringt. Während der Phosphorgehalt sich auf einer schmalen Zone nach abwärts bewegt, steigt die Schlagfestigkeit des Materials fast in gleichem Maße. Ausgenommen hiervon sind die wenigen, auf der Zeichnung eingeklammerten Sorten, welche aus andern, oben beschriebenen Gründen eine geringe Biegungsfestigkeit aufweisen, gegen Schlag also nicht wohl widerstandsfähig sein können. Gebundene Kohle scheint nur einen geringen Einfluß auszuüben; da anderseits bei Gegenwart von viel Phosphor keine erheblichen Mengen gebundener Kohle in den vorliegenden Proben vorhanden sind, so war die Wirkung von viel Phosphor neben reichlichen Mengen gebundenen Kohlenstoffs nicht festzustellen.

Rechnet man aus der Tabelle die Durchschnittszahlen, so werden folgende Werte erhalten:

Absolute Festigkeit	1961 kg/qcm
Relative „	4081 „
Durchbiegung vor dem Bruch .	8,3 mm
Fallhöhe des Hammers	8,5 „

Diejenigen Proben, welche bei sämtlichen mechanischen Prüfungsverfahren mindestens Durchschnittsergebnisse aufweisen, können unbedingt als Qualitätsguß angesprochen werden. Es sind dies die Nummern 4, 5, 6, 9, 10, 14, 22, 25, 26 und 38, also nur 10 von 41 Proben. Die chemische Zusammensetzung schwankt innerhalb der im folgenden angegebenen Grenzen:

Si-Gehalt	von	0,92 %	bis	2,13 %
Mn- „	„	0,56 „	„	1,21 „
P- „	„	0,23 „	„	0,69 „
S- „	„	0,078 „	„	0,123 „
Ges.-C-Geh.	„	3,36 „	„	3,62 „
Geb. C- „	„	0,63 „	„	0,87 „
Graphit- „	„	2,53 „	„	2,86 „

Vergleicht man diese Zahlen mit den Schwankungen, welche die Zusammensetzung der Gesamtmasse der Proben aufweist, so findet man, daß die Grenzzahlen bei Silizium, Mangan und Gesamt-Kohlenstoff keinen Unterschied zwischen hochwertigem und gewöhnlichem Material aufweisen. Es scheinen demnach, soweit die vorliegenden immerhin nicht sehr umfangreichen Unterlagen gültige Schlüsse gestatten, diese Beimengungen innerhalb der obigen Grenzen von nicht sehr einschneidendem Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens zu sein.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den übrigen Bestandteilen. Bezüglich des Schwefels und namentlich des Phosphors kann man den Satz aufstellen, daß das Material um so besser ist, je weniger von diesen beiden Körpern vorhanden.

Die Gehalte an geb. Kohle und an Graphit bewegen sich in dem besseren Material in ganz engen Grenzen. Während die gebundene Kohle in den sämtlichen Proben Schwankungen von 0,94 % und der Graphit von 1,18 % zeigt, betragen dieselben bei dem über dem Durchschnitt stehenden Material nur 0,24 % bezw. 0,33 %. Das richtige Verhältnis von Graphit und gebundener Kohle ist demnach von größtem Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens. Je niedriger jedoch der Phosphor- und Schwefel-Gehalt ist, desto mehr kann das Verhältnis der beiden Kohlenstofformen zugunsten des gebundenen Kohlenstoffs verschoben werden.

Kupolofen mit Vorherd oder ohne Vorherd?

Von F. Wüst, Aachen.

Auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ hat Hr. Generaldirektor Grau, Kratzwieck, einen Vortrag über die Herstellung von Giefsereiroheisen und den Giefsereibetrieb im allgemeinen* gehalten, in dessen zweitem Teile der Vortragende eine Verurteilung des Vorherdes beim Kupolofen ausspricht. Hr. Grau sagt darüber folgendes: „Ferner ist der Vorherd nicht ein Mischer, sondern meiner Ansicht nach ein Entmischer.“ — An anderer Stelle: „Ich habe schon betont, dafs ein Vorherd meiner Ansicht nach verwerflich ist, da er sich als Mischer offenbar nicht bewährt hat. Das Eisen läuft, so wie es im Kupolofen schmilzt, an der Wandung des Vorherdes herunter, setzt sich in diesem nach seinem spezifischen Gewicht schichtenweise ab und füllt den Vorherd. Wird das Eisen, nachdem es in die Pfanne gelassen, nicht kräftig gerührt, so wird man beim Giefsen nicht nur finden, dafs das Eisenbad ungleichmäfsig warm ist, sondern man wird bei Gufsstücken auch die verschiedenste chemische Zusammensetzung haben.“

Diese unbedingte Verurteilung des Vorherdes aus dem Munde eines erfahrenen Hüttenmannes erregte meine Aufmerksamkeit um so mehr, als ich die Behauptungen des Hrn. Grau mit meinen Beobachtungen durchaus nicht in Einklang bringen konnte. Um nun über die Rolle, welche der Vorherd als Entmischer des flüssigen Eisens nach Angabe des Hrn. Grau spielt, tatsächliche Unter-

* Siehe „Stahl und Eisen“ Heft 1 1902 S. 5.

lagen zu bekommen und Vergleiche mit dem Kupolofen ohne Vorherd anstellen zu können, habe ich nachstehende Untersuchungen angestellt und hoffe durch dieselben über diese von Hrn. Grau aufgeworfene Frage Aufklärung verschafft zu haben.

Kupolofen I ohne Vorherd. An einem kleinen Ireland-Kupolofen ohne Vorherd mit 500 mm lichtem Durchmesser, dessen Beschickung aus 60 % Eingüssen, 7,5 % Stahlabfällen, 16,5 % grauem Hämatiteisen und 16,5 % weifsem Hämatiteisen bestand, wurden die einzelnen Abstiche untersucht. Die Ergebnisse sind folgende:

Abstich	Ges.-C	Si	Mn	P	S
1a	3,65	0,53	0,21	0,140	0,166
1b	3,68	0,56	0,21	0,139	0,183
2	3,49	0,54	0,21	0,130	0,148
3	3,44	0,47	0,23	0,127	0,143
4	3,51	0,43	0,19	0,127	0,150
5	3,50	0,46	0,24	0,142	0,143
6	3,49	0,51	0,31	0,139	0,143
7	3,50	0,45	0,22	0,142	0,143
8	3,54	0,46	0,21	0,143	0,145
9	3,43	0,45	0,21	0,138	0,141
10	3,49	0,54	0,24	0,163	0 141
Mittel	3,51	0,49	0,22	0,139	0,147
Größte Schwankung vom Mittel aus	0,11	0,6	0,09	0,024	0,027
In %	3,1	12,5	40,9	17,3	18,4

Kupolofen II ohne Vorherd, 800 mm Durchmesser. Die Beschickung bestand aus: 25 % westfälisch III, 15 % meliertem Hämatiteisen, 20 % Zylinderbruch, 20 % Stahleisen, 20 % westfälischem Hämatiteisen. Gewicht des Gusses 3000 kg.

Abstich		Ges.-C	Si	Mn	P	S
A	1	3,66	1,10	0,90	0,231	0,111
	2	3,77	1,12	0,87	0,241	0,109
	3	3,74	1,10	0,85	0,248	0,113
B	1	3,58	1,12	0,82	0,220	0,111
	2	3,62	1,07	0,93	0,258	0,104
	3	3,59	1,01	0,90	0,238	0,106
C	1	3,70	1,20	0,93	0,233	0,100
	2	3,64	1,22	0,93	0,248	0,095
	3	3,70	1,08	0,98	0,256	0,103
D	1	3,70	1,02	1,03	0,250	0,106
	2	3,70	1,03	1,03	0,239	0,110
	3	3,76	1,05	0,93	0,440	0,101
E	1	3,76	1,01	0,93	0,300	0,100
	2	3,67	1,14	0,95	0,273	0,096
	3	3,70	1,21	0,93	0,473	0,098
Mittel		3,68	1,10	0,93	0,277	0,105
Größte Schwankung vom Mittel aus		0,10	0,12	0,11	0,196	0,010
In %		2,8	10,9	11,8	70,8	9,5

Kupolofen III ohne Vorherd, 800 mm Durchmesser. Es wurde folgendermafsen gattiert: 25 % meliertes Hämatiteisen, 15 % weifsstrahliges Eisen, 10 % Flufseisen, 25 % Zylinderbruch, 25 % westfälisches Hämatiteisen Gewicht des Gusses 3000 kg.

Abstich		Ges.-C	Si	Mn	P	S
A	1	3,71	1,17	0,52	0,38	0,164
	2	3,69	1,24	0,57	0,38	0,169
	3	3,57	1,27	0,58	0,39	0,166
B	1	3,53	1,27	0,55	0,36	0,141
	2	3,50	1,21	0,61	0,38	0,144
	3	3,50	1,29	0,55	0,41	0,145
C	1	3,58	1,43	0,61	0,41	0,135
	2	3,60	1,36	0,59	0,45	0,139
	3	3,62	1,38	0,55	0,44	0,138
D	1	3,60	1,20	0,65	0,39	0,132
	2	3,50	1,17	0,68	0,39	0,131
	3	3,47	1,17	0,55	0,39	0,134
E	1	3,70	1,21	0,84	0,26	0,105
	2	3,65	1,36	0,92	0,21	0,108
	3	3,72	1,32	0,89	0,33	0,105
Mittel		3,56	1,27	0,64	0,37	0,137
Größte Schwankung vom Mittel aus		0,16	0,16	0,28	0,16	0,032
In %		4,5	12,6	43,8	43,3	23,4

Kupolofen I mit Vorherd, 700 mm Durchmesser. Der Satz bestand aus 15 % westfälischem Hämatiteisen, 15 % englischem Hämatiteisen, 20 % englisch III, 25 % Maschinenbruch und 25 % Trichter eigener Schmelzung.

Es wurden im Vorherd 3000 kg Eisen angesammelt und während des Fliefsens des Eisens in die Pfanne in Zwischenräumen von etwa je einer Minute Eisenproben entnommen, welche bei der Analyse nachstehende Ergebnisse lieferten:

Nummer der Probe	Ges.-C	Si	Mn	P	S
1	3,59	2,00	0,65	0,88	0,080
2	3,56	1,97	0,62	0,88	0,078
3	3,47	2,01	0,65	0,88	0,085
4	3,53	1,93	0,68	0,84	0,081
5	3,51	2,03	0,65	0,88	0,083
6	3,56	2,01	0,70	0,88	0,085
7	3,67	1,90	0,68	0,73	0,080
8	3,63	1,90	0,70	0,64	0,088
Mittel	3,56	1,97	0,67	0,83	0,083
Größte Schwankung v. Mittel aus	0,11	0,07	0,05	0,19	0,005
In %	3,1	3,6	7,1	24,1	6,0

Kupolofen II mit Vorherd. Der Satz bestand aus: 50 kg deutschem Hämatiteisen, 50 kg Coltness I, 150 kg englisch III, 250 kg Bruch (1/2 eigener, 1/2 fremder Bruch). Gewicht des Gusses 3000 kg.

Nummer der Probe	Ges.-C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	3,11	2.26	0,58	1,168	0,121
2	3,16	2,27	0,60	1,188	0,123
3	3,19	2,24	0,65	1,203	0,124
4	3,19	2,25	0,68	1,206	0,122
5	3,16	2,27	0,58	1,207	0,123
6	3,24	2,25	0,62	1,187	0,124
7	3,13	2,27	0,62	1,203	0,122
8	3,12	2,25	0,63	1,197	0,120
9	3,13	2,27	0,63	1,218	0,110
10	3,15	2,24	0,59	1,206	0,115
11	3,19	2,24	0.63	1,185	0,114
12	3,10	2,23	0,61	1,179	0,118
13	3,18	2,27	0,66	1,129	0,118
14	3,13	2,20	0,64	1,163	0,121
15	3,12	2,24	0,57	1,176	0,120
Mittel	3,16	2,25	0,62	1,188	0,119
Größte Schwankung v. Mittel aus	0,08	0,05	0,05	0,025	0,009
In %	2,5	2,2	8,1	2,1	7,6

Zusammenstellung der prozentualen Schwankungen.

Bezeichnung des Ofens	Ges. C %	Si %	Mn %	P %	S %
Ohne Vorherd 1	3,1	12,5	40,9	17,3	18,4
" " 2	2,8	10,9	11,8	70,8	9,5
" " 3	4,5	12,6	43,8	43,3	23,4
Mit Vorherd 1	3,1	3,6	7,1	24,1	6,0
" " 2	2,5	2,2	8,1	2,1	7,6

Der Kohlenstoff zeigt die geringste Schwankung. Dies rührt wohl von der Menge dieses Körpers her, die so grofs ist, dafs Analysenfehler nicht mehr in solchem Mafse zum Ausdruck kommen, wie bei andern Elementen, die nur in Bruchteilen von Prozenten anwesend sind, bei denen also eine kleine Abweichung im Analysenresultat prozentual viel stärker in die Erscheinung tritt. Anderseits wird der Kohlenstoffgehalt des Eisens im Ofen ohne Vorherd immer von der Temperatur abhängig sein, mit welcher dasselbe in den Herd gelangt. Geht der Ofen heifs, so wird das Eisen aus dem Koks im Herd so lange Kohlenstoff auflösen, bis dasselbe seiner Temperatur entsprechend den Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht hat. Da nun der Ofen während des Schmelzens unter denselben Umständen betrieben wird, so wird der Kohlenstoffgehalt des Eisens im Ofen ohne Vorherd nicht viel schwanken. Im Ofen mit Vorherd aber mischt sich das aus dem Ofen kommende Eisen, falls es beim Einfliefsen in den Vorherd ungleichmäfsigen Kohlenstoffgehalt enthielt.

Das Silizium zeigt nur beim Ofen ohne Vorherd gröfsere Differenzen, als auf Rechnung der Abweichungen der Analysenergebnisse gesetzt werden kann. Das Silizium ist nächst dem Mangan derjenige Körper, der im Kupolofen am leichtesten verbrennt.

Je nach den Verbrennungsvorgängen vor den Formen wird eine gröfsere oder geringere Menge oxydierender Gase vorhanden sein, welche auf das geschmolzene Eisen einwirken und in der Hauptsache Eisenoxydul bilden, das in die Schlacke geht. Aus der Schlacke wird das Eisenoxydul durch das Silizium und das Mangan wieder reduziert und ins Eisenbad zurückgeführt. Die Menge der Schlacke, welche über dem Eisenbade steht, wird infolgedessen ebenfalls von Einflufs auf den Silizium- und Mangangehalt sein. Steht das Eisenbad hoch im Herde, so wird die gebildete Schlacke nicht lange mit dem flüssigen Eisen in Berührung bleiben, und das Silizium sowie das Mangan werden weniger Gelegenheit haben, mit dem Eisenoxydul der Schlacke in Reaktion zu treten.

Auch der Kohlenstoff des Eisens nimmt an dieser Reaktion zwischen flüssigem Metall und gebildeter Schlacke teil. Im Ofen ohne Vorherd kann jedoch aus dem Koksbett das Eisen seinen Kohlenstoff immer wieder ergänzen, so dafs der Kohlenstoffgehalt trotzdem weniger Schwankungen unterworfen sein wird, als der Gehalt an Silizium und Mangan.

Im Ofen mit Vorherd findet ebenfalls Berührung zwischen Schlacke und flüssigem Eisen und infolgedessen Reaktion der obengenannten drei Bestandteile des Eisens, Kohlenstoff, Mangan und Silizium, mit dem über den Formen gebildeten und sodann verschlackten Eisenoxydul statt. Allein hier findet ein solch häufiger Wechsel zwischen der Menge des flüssigen Eisens und der Schlacke nicht statt; das Eisen bleibt längere Zeit im Vorherd, und es wird sich ein viel vollständigerer Ausgleich zwischen den unteren Schichten des Eisens mit der oberen, in Berührung mit der Schlacke etwas gefrischten Schicht vollziehen können.

Der Phosphor zeigt ganz enorme Schwankungen, obgleich eine Oxydation des Phosphors nicht in Betracht kommt. Bei Ofen I sind die Schwankungen nicht so beträchtlich; es ist hierbei in Betracht zu ziehen, dafs bei dem niedrigen Gehalt an Phosphor kleine unvermeidliche Analysenfehler sehr in die Erscheinung treten. Die Schwankungen bei Ofen II und III sind entweder ungleichmäfsigem Niedergehen der Beschickung oder Unregelmäfsigkeiten im Aufgichten zuzuschreiben.

Die Öfen mit Vorherd zeigen auch hier bedeutend bessere Ergebnisse. Sieht man vom Phosphorgehalte der letzten Probe bei Ofen Nr. I mit Vorherd ab, so zeigt es sich, dafs im Vorherd das Eisen sich gut gemischt hat und der Phosphorgehalt ziemlich gleichmäfsig im Eisen verteilt ist. Bei der Probe Nr. 8 des Ofens Nr. I mit Vorherd ist offenbar während des etwa zehn Minuten dauernden Abstechens noch Roheisen mit etwas weniger Phosphor in den Vorherd gelangt, da das Hämatiteisen des folgenden

Satzes, welches in der Gattierung sich befand, infolge Setzens direkt auf den Koks wahrscheinlich verhältnismäfsig mehr geschmolzen ist, als die übrigen Bestandteile der Gattierung.

Der Schwefelgehalt ist, abgesehen von Ofen I und III ohne Vorherd, nur geringen Schwankungen unterworfen. Bei diesen Öfen wurden die Proben sofort nach Beginn des Schmelzens entnommen. Das erste Eisen hatte reichlichere Gelegenheit, Schwefel aus dem Füllkoks aufzunehmen, als die nachfolgenden Abstiche. Namentlich Ofen Nr. III ohne Vorherd zeigte die Abnahme des Schwefels mit der Dauer des Schmelzens sehr deutlich, trotzdem dem Füllkoks Kalkstein zugeschlagen war.

Aus Vorstehendem dürfte hervorgehen, dafs die Ansicht des Hrn. Grau über die Schädlichkeit des Vorherdes unhaltbar ist. Die Versuche beweisen zur Genüge, dafs das flüssige Eisen sich im Vorherd mischt, und derselbe die in dieser Beziehung auf ihn gesetzten Erwartungen in vollem Umfange erfüllt.

Besteht die Gattierung beim Ofen ohne Vorherd aus Roheisen verschiedener Schmelzbarkeit, und erfolgt das Setzen nicht sachgemäfs, so können Abstiche erfolgen, die verschiedenartig zusammengesetztes Eisen enthalten. Würden die Abstiche direkt zu kleinen Stücken vergossen, so kann es wohl vorkommen, dafs die Gufsstücke nicht die gewünschte Zusammensetzung besitzen. Sammelt man dagegen die einzelnen Abstiche in einer grofsen Pfanne zum Gusse eines grofsen Stückes, so findet in der Pfanne ein Ausgleich statt, obgleich dies nicht in allen Fällen zutreffen wird.

Um hierüber Aufschlüsse zu erhalten, habe ich verschiedene Gufsstücke, welche zum Teil aus Ofen Nr. II und III ohne Vorherd unter Zuhilfenahme einer grofsen Pfanne gegossen waren, an drei verschiedenen Stellen untersucht. Die Gufsstücke hatten sämtlich dieselbe zylindrische Form und ein Nettogewicht von 5000 kg.

Die Untersuchung lieferte die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellten Ergebnisse.

Die Resultate sind ganz auffallend. Die Gehalte an Silizium schwanken an den verschiedenen Stellen nur wenig; dasselbe kann mit geringen Ausnahmen bezüglich des Phosphors gesagt werden. Die Entmischungserscheinungen erstrecken sich hauptsächlich auf den Schwefel und zum Teil auch auf das Mangan.

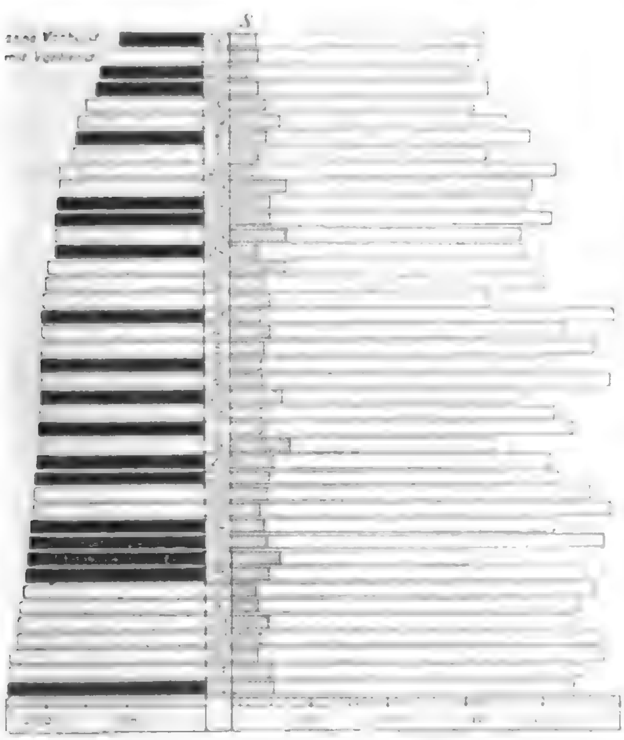
Bei denjenigen Stücken, bei welchen sich keine grofsen Unterschiede im Gehalt an Schwefel finden, ist das Mangan ebenfalls ziemlich gleichmäfsig verteilt (Nr. 1, 3, 5, 6 und 8), dagegen zeigen die Gufsstücke mit verschiedenem Schwefelgehalt auch verschiedene Mangangehalte, und finden sich die hohen Gehalte an Schwefel und Mangan zusammen an derselben Stelle des Stückes (2, 4, 7, 9 und 10). Der Gufs erfolgte steigend; es hat also wahrscheinlich schon in der Pfanne während des Ansammelns des Eisens die Entmischung begonnen. Das Mangan in Verbindung mit dem Schwefel als Schwefelmangan ist als unlöslicher, spezifisch leichterer Körper im Eisenbade emporgestiegen und dadurch die Ungleichmäfsigkeit der Zusammensetzung verursacht worden. Beim steigenden Gufs kommen die oberen Schichten des Eisens in der Pfanne auch in die oberen Teile der Gufsform, weshalb sich in den oberen und mittleren Teilen des Gufsstückes durchweg die höheren Gehalte an Mangan und Schwefel finden.

		Si	Mn	P	S
		%	%	%	%
1.	Oben	1,71	0,68	0,480	0,112
	Mitten	1,72	0,65	0,467	0,110
	Unten	1,71	0,65	0,475	0,077
2.	Oben	1,49	0,69	0,422	0,212
	Mitten	1,47	0,68	0,421	0,208
	Unten	1,49	0,54	0,435	0,111
3.	Oben	1,44	0,50	0,437	0,094
	Mitten	1,42	0,51	0,455	0,086
	Unten	1,43	0,50	0,437	0,078
4.	Oben	0,96	0,76	0,439	0,210
	Mitten	0,96	0,71	0,450	0,174
	Unten	0,97	0,57	0,464	0,100
5.	Oben	1,07	0,59	0,408	0,094
	Mitten	1,07	0,59	0,412	0,095
	Unten	1,08	0,57	0,419	0,079
6.	Oben	0,99	0,71	0,56	0,110
	Mitten	0,97	0,71	0,48	0,117
	Unten	1,17	0,71	0,49	0,099
7.	Oben	1,40	0,74	0,47	0,121
	Mitten	1,33	0,82	0,58	0,115
	Unten	1,24	0,71	0,48	0,108
8.	Oben	1,02	0,53	0,411	0,108
	Mitten	1,00	0,52	0,411	0,112
	Unten	1,04	0,53	0,419	0,104
9.	Oben	1,51	0,99	0,535	0,295
	Mitten	1,51	1,01	0,545	0,311
	Unten	1,51	0,86	0,571	0,175
10.	Oben	1,51	0,79	0,579	0,210
	Mitten	1,46	0,89	0,535	0,304
	Unten	1,43	0,73	0,569	0,162

Bei den Gufsstücken, welche gleichmäfsige Zusammensetzung aufweisen, hat die Entmischung jedenfalls in der Pfanne schon ihr Ende erreicht, und das Schwefelmangan ist zum grofsen Teil in die Schlacke gegangen. Sämtliche Proben mit gleichmäfsigem Schwefelgehalt zeigen niedrige Mangangehalte, ein Anzeichen dafür, dafs das Mangan zum Teil in die Schlacke eingetreten ist, da die Mischungen, aus welchen das Material gegossen, bezüglich des Mangangehalts durchaus gleichmäfsig waren. Ob nun die Reinigung des Materials von Schwefel mittels Mangan durch längeres Stehen der Pfanne oder durch höhere Temperatur des flüssigen Eisens bewirkt wurde, liefs sich im vorliegenden Falle nicht mehr entscheiden.

Die Entschwefelung mittels Mangan wird um so rascher vor sich gehen, in je heifserem, dünnflüssigerem Zustande das Metallbad sich befindet. Natürlich wird die Höhe des Mangangehalts ebenfalls von Einflufs sein, da der Schwefel um so vollständiger als Schwefelmangan und nicht als Schwefeleisen vorhanden sein wird, je gröfser der Gehalt an Mangan ist.

Der Vorherd kann viel besser vorgewärmt werden, als die Pfanne; das Metall wird im Vorherd unter der schützenden Schlackendecke viel länger dünnflüssig bleiben, als in der offenen Pfanne. Die dicken Wände des Vorherdes schützen das Metallbad besser vor Wärmeverlusten, als dies in der Pfanne der Fall ist. Alle Umstände für eine Reinigung des Metallbades sprechen demgemäfs für das Ansammeln des Eisens im Vorherd und



absolute relative Festigkeit.

nicht in der Pfanne. Im Kupolofen mit Vorherd wird das Eisen, sobald es geschmolzen ist, der Einwirkung des Brennstoffes entzogen. Aus dem im Herd befindlichen Brennstoff des Ofens ohne Vorherd kann das flüssige Eisen Schwefel aufnehmen, was beim Ofen mit Vorherd nicht der Fall ist. Es mufs demnach das Eisen aus dem Ofen mit Vorherd weniger Schwefel enthalten. Diese Überlegung hat sich jedoch bei den Versuchen über die Festigkeit und Zusammensetzung des Dampfzylindergusses nicht bestätigt gefunden.

In vorstehender Abbildung sind die relativen und absoluten Festigkeitszahlen, welche mit den betreffenden Proben erhalten wurden, graphisch dargestellt, ebenso die entsprechenden Schwefelgehalte. Die schwarzen Felder zeigen an, dafs es sich um Proben aus dem Ofen ohne Vorherd handelt, während die weifsen Felder Proben vom Ofen mit Vorherd anzeigen. Die Nummern beziehen sich auf die Probennummern der dort angegebenen Tabelle.

Es sind von 21 Firmen Probestäbe zu diesen Versuchen zur Verfügung gestellt worden. Die Versuche erstrecken sich auf 41 verschiedene Güsse. Von den 21 Firmen benutzen 11 Firmen Öfen ohne Vorherd, welche insgesamt 18 Proben zur Untersuchung stellten, und 10 Firmen Öfen mit Vorherd, von welchen 23 Proben stammen. Der durchschnittliche Schwefelgehalt der Proben aus den Öfen ohne Vorherd beträgt 0,110 %, während der durchschnittliche Schwefelgehalt der Proben aus den Öfen mit Vorherd sich auf 0,113 % beläuft.

Soweit obige Versuche allgemeine Schlufsfolgerungen zulassen, ergeben dieselben, dafs keines der beiden Ofensysteme in bezug auf die Schwefelaufnahme Vorzüge aufweist und obige theoretische Überlegung nicht zutreffend ist.

Betreffs des Gehalts an Kohlenstoff ergeben die angezogenen Versuche jedoch vollkommene Übereinstimmung mit der Theorie. Es wurde bereits ausgeführt, dafs beim Ofen ohne Vorherd das flüssige Eisen in einem Koksbett steht und sich entsprechend seiner Temperatur und seiner Zusammensetzung mit Kohlenstoff sättigen kann. Beim Kupolofen mit Vorherd wird das Eisen, sobald es verflüssigt ist, der Einwirkung des Brennstoffs entzogen; es hat demgemäfs weniger Gelegenheit, aus dem Koks Kohlenstoff aufzunehmen. Das Mittel aus den 18 Proben aus den Öfen ohne Vorherd ergibt 3,53 % Kohlenstoff, während die 23 Proben aus den Öfen mit Vorherd im Durchschnitt 3,33 % Kohlenstoff enthalten. Hierin liegt meines Erachtens ein Umstand, der als Vorzug des Ofens mit Vorherd betrachtet werden mufs. Die Festigkeitseigenschaften des Eisens hängen mit dem Verhältnis der Kohlenstofformen eng zusammen. Sobald ein Eisen jedoch sehr viel Kohlenstoff enthält, ist es viel schwieriger, dieses richtige Verhältnis zu treffen, als wenn der Kohlenstoffgehalt niedrig ist. Aufserdem scheidet sich der Graphit bei kohlenstoffreichem Eisen in grobkörnigerer Form ab, als bei kohlenstoffarmem Material, was ebenfalls wieder auf die Festigkeitseigenschaften von ungünstigem Einflufs ist.

Je niedriger der Gesamtkohlenstoffgehalt eines Materials ist, desto leichter kann meines Erachtens Qualitätsgufs aus demselben hergestellt werden. Der Zusatz von Flufseisenabfällen, mit dessen Hilfe neuerdings der Kohlenstoff- und auch der Siliziumgehalt des Materials herabgedrückt wird, erweist sich im Kupolofen mit Vorherd viel wirksamer, als in einem solchen ohne Vorherd, da in letzterem durch die Kohlenstoffaufnahme im Herd der Zweck des Zusatzes zum Teil vereitelt wird.

Die Festigkeitseigenschaften der Proben aus den beiden Ofensystemen waren folgende:

1. Proben aus dem Ofen ohne Vorherd.

Absolute Festigkeit K, Mittel = 1918 kg/qcm
Relative „ K_b „ = 4006 „
Durchbiegung vor d. Bruche a = 8,3 mm
Fallhöhe des Hammers h . . = 8,4 „
$K_b \times a$ . . . . = 31 071.

2. Proben aus dem Ofen mit Vorherd.

Absolute Festigkeit K_z Mittel = 1995 kg/qcm
Relative „ K_b „ = 4140 „
Durchbiegung vor d. Bruche a = 8,3 mm
Fallhöhe des Hammers . . . = 8,6 „
$K_b \times a$ . . . . = 34 529.

Man kann aus obiger Gegenüberstellung schliefsen, dafs soweit obige Untersuchungen allgemeine Schlufsfolgerungen zulassen, sowohl der Ofen ohne Vorherd, als auch derjenige mit Vorherd gleich guten Gufs zu liefern imstande ist. Von den 43 Proben zeigten sich 11 Proben in ihren sämtlichen Festigkeitseigenschaften als durchweg über dem Durchschnitt stehend. Von diesem Qualitätsmaterial stammten 6 aus Öfen ohne und 5 aus Öfen mit Vorherd. Also auch hier wieder Gleichwertigkeit der beiden Ofensysteme.

Wenn nun oben ausgeführt wurde, dafs der Ofen mit Vorherd besser geeignet wäre, Qualitätsgufs zu erzeugen, als derjenige ohne einen solchen, so mufs diese Behauptung angesichts der Nichtbestätigung durch die angeführten Versuche doch aufrecht erhalten werden. Bei keinem Ofen mit Vorherd wurde meines Erachtens der Vorteil dieses Ofensystems richtig ausgenutzt. Die Analysen der Tabelle des Kupolofens II mit Vorherd zeigen, dafs es in diesen Öfen möglich ist, Gufsstücke mit nicht mehr als 3 % Gesamtkohlenstoff herzustellen. Von mir angestellte Untersuchungen von Zylindergufs einiger renommierter Firmen ergaben dieselben Resultate. Im Durchschnitt beträgt von 27 Analysen der Gesamtkohlenstoffgehalt noch nicht 3 %, in einzelnen Fällen sinkt derselbe sogar auf 2,6 %. Solch niedrige Gesamtkohlenstoffgehalte finden sich bei den Proben über die Untersuchungen von Dampfzylindergufs leider nicht. Wären Proben solcher Zusammensetzung vorhanden gewesen, so hätte sich die Überlegenheit des Ofens mit Vorherd in bezug auf die Herstellung von Qualitätsmaterial an dem Ofen ohne Vorherd meines Erachtens mit Sicherheit nachweisen lassen.

Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabfluß nach Patent Stapf.

Von **A. Bratke**, Trofaiach (Steiermark).

(Schluß von Seite 1035.)

Bekanntlich wird noch immer die Entnahme des Roheisens derart durchgeführt, daß dasselbe bis ungefähr zur Schlackenabflußöffnung angestaut wird — 2 bis 4 und mehr Stunden lang je nach Größe des Eisenkastens oder nach Betriebserfordernis —, um dann durch Öffnen des Stichloches zum Abfluß gebracht zu werden. Das ausströmende Roheisen wird hierauf entweder durch Kanäle in eigens hergerichtete, stets bereitgehaltene offene Gießformen oder auch nur in ein Sandbett geleitet, daselbst durch Abkühlenlassen zum Erstarren gebracht, oder aber in eine Pfanne abgelassen, um noch im möglichst warmen, flüssigen Zustande der Weiterverarbeitung in einer Birne oder in einem Herdofen unterzogen oder in einem Mischer angesammelt zu werden. Ist es in ersterem Falle dann die Aufgabe einer nicht unbedeutenden, der Größe der Tageserzeugung angepaßten Mannschaft, in dem mit heißer Luft, Wasserdampf (vom Abspritzen) und glühendem Staub erfüllten Guß- und Kühlraume die Roheisenkuchen oder bei Formguß die zusammenhängenden Masseln zu zerschlagen und fortzuschaffen, eine Arbeit, die der unangenehmen Nebenumstände wegen nur gegen hohe Entlohnung geleistet wird und infolgedessen die Gestehungskosten des Roheisens empfindlich beeinflußt, so liegt in dem Umstande, daß die Teilungs- und Zerkleinerungsarbeit beim ununterbrochenen Abflusse gänzlich entfällt, allein schon ein großer Vorteil. Dagegen kommt im zweiten Falle als großer Nachteil der unterbrochenen Roheisenentnahme der Umstand in Betracht, daß, abgesehen von der infolge häufigen Auseinanderfallens der Stichzeiten stets störenden gegenseitigen Abhängigkeit der gekuppelten Betriebe, man der Ungleichmäßigkeit des in Absätzen entnommenen Rohproduktes wegen kein verläßliches, gleichmäßiges Material für die Weiterverarbeitung erhält und sich daher bei Großbetrieben mit kostspieligen Apparaten zur Ausgleichung, den sogenannten Mischern, behelfen muß. Letztere ließen sich jedoch, wenn man auch fürder auf diese Zwischenarbeit zum Zwecke der Reinigung, Vorbereitung und Änderung der chemischen Zusammensetzung angewiesen sein wird, bei der ununterbrochenen Roheisenentnahme be-

deutend einfacher und handsamer, weil in kleinerem Maßstabe erforderlich, daher auch billiger einschalten und würden dabei, was von besonderer Wichtigkeit wäre, die Möglichkeit bieten, das zufließende Material stetig und rasch zu überprüfen und erforderlichenfalls auf eine bestimmte Zusammensetzung durch Zusätze in fester oder flüssiger Form sofort zu ändern.

Zu den angeführten Vorteilen hinsichtlich der Entnahme und Weiterverarbeitung des beim ununterbrochenen Abflusse gewonnenen Roheisens gesellt sich indessen noch eine Reihe anderer, nicht zu unterschätzender Vorteile, welche sich aus der günstigen Beeinflussung des Ofenganges selbst sowie deren Folgen ergeben, und als eine nambafte Ersparnis in der Betriebswirtschaft eines derart eingerichteten Hochofens zum Ausdruck gelangen. Bekanntermaßen erfolgt bei der bisher üblichen satzweisen Entnahme des Roheisens der Gichtengang naturgemäß infolge der ungleichen Wärmeentnahme höchst ungleichmäßig: in der Roheisen-Sammelzeit mit abnehmender Geschwindigkeit, während des Abstiches unter allmählichem, nach demselben unter plötzlichem ruckweisem Nachsitzen der Beschickungssäule, wodurch teils gar, teils halb aufgeschlossenes Schmelzgut unter die Formzone in den sich bildenden Hohlraum des unteren Gestelles gedrückt wird und sich ein sprungweises Vorrücken des Gichtgutes unter auffallendem Vorrollen des grobstückigen Möllers, auch in der Kohlungs- und Reduktionszone oft zur Brückenbildung und zu Gichtstürzen Anlaß gebend, fühlbar macht. Durch die stetige Roheisenentnahme würde all diesen betriebhemmenden und störenden Übelständen zweifellos abgeholfen sein, indem sich ein gleichmäßiges, dem ununterbrochenen Abfließen des Eisens entsprechendes Nieder-, vielmehr Nachgehen der Gichten, ein kaum merkliches Vorrollen des Gichtgutes verursachend, durch die ganze Ofensäule hindurch einstellen würde. Ferner müßte schon wegen der gleichmäßigen Wärmeentnahme, da das sich sammelnde Eisen nicht stundenlang, wie jetzt während der Anstauung, flüssig erhalten, sondern gleich abrinnen würde, ein geringerer Brennstoffaufwand sich ergeben und infolge der vermiedenen Störungen nicht nur eine Steigerung der Tageserzeugung, sondern auch eine gleichmäßigere Beschaffenheit des erzeugten Roheisens erzielt werden. Auch würde durch das kontinuierliche Austreten der Schmelzprodukte ein sehr großer Vorteil dadurch erreicht sein, daß man in der angenehmen Lage wäre, aus der in der Zeiteinheit austretenden Roheisen- und Schlackenmenge, aus dem Aussehen, der Beschaffenheit und der chemischen Zusammensetzung den Gang des Hochofens jederzeit genau zu verfolgen und zu überprüfen, wodurch die Führung und Wartung eines darauf eingerichteten Hochofens wesentlich erleichtert, eine raschere Einflußnahme auf Gang und Gichtung ermöglicht und man eher und besser imstande wäre, Störungen, die sich sofort selbst verrieten, wirkungsvoller und schneller vorzubeugen und deren schädliche, ja oft gefährliche Dauer zu kürzen und dadurch oft recht kostspieligen Auslagen zu begegnen.

Schon wegen dieses nicht hoch genug zu veranschlagenden Vorteiles allein ist die Anwendung des kontinuierlichen Abfließens der Schmelzprodukte beim Hochofenbetrieb unter allen Umständen empfehlenswert, selbst dann, wenn es der an den Hochofenbetrieb unmittelbar angeschlossene Konverter- oder Martinbetrieb erfordern sollte, daß von Zeit zu Zeit größere Roheisenmengen auf einmal disponibel sind, die heute scheinbar sehr vorteilhaft durch den Abstich des Hochofens geliefert werden. Allerdings ist es dann unerläßlich, — wie übrigens ähnliches auch heute schon geschieht —, daß man das aus dem Hochofen austretende Roheisen vorerst in einen Herdofen abfließen oder eintreten läßt, um daselbst eine geeignete Roheisenmenge anzusammeln und vor Abkühlung zu schützen. Dieses Verweilen in dem Roheisensammler bezw. Vorherd braucht man jedoch durchaus nicht nutzlos verstreichen zu lassen, sondern es kann im Gegenteil in der verschiedensten Weise vorteilhaft ausgenutzt werden, indem man dadurch hinreichend Zeit und Gelegenheit findet, die chemische Zusammensetzung des jeweilig fallenden Roheisens durch entsprechende Zusätze und dergleichen für den darauf folgenden Prozeß nach Wunsch zu ändern. So könnte man z. B. mittlerweile sehr bequem ein Vorfrischen, eventuell auch eine teilweise Abscheidung von Schwefel vornehmen oder dem Roheisen ein gewisses Quantum bereits gefrischten Materials — Schrott und Alteisen — behufs Verminderung des prozentualen Kohlenstoff-, Silizium- und Mangangehalts beimengen, um den darauf folgenden Raffinierprozeß zu beschleunigen und zu verbilligen.

Noch einige andere — wenn auch nicht gerade wesentliche — Vorteile, die mit dem ununterbrochenen Abfluß der Schmelzprodukte im Zusammenhang stehen, seien in folgendem angedeutet:

Da bei den bisher üblichen Hochöfen das sich allmählich ansammelnde Roheisen oft mehrere Stunden lang im Ofengestell verbleiben muß und mittlerweile selbstverständlich fortwährend Wärme an das Ofenmauerwerk abgibt, so muß, um es vor dem Einfrieren zu schützen, das vom Schmelzraume zufließende Roheisen mit entsprechend höherer Temperatur in den Sammelraum gelangen, um den angedeuteten Wärmeverlust wieder wettzumachen. Daß hierzu ein gewisser Aufwand an relativ teurem Brennstoff — Holzkohle oder Koks — erforderlich ist, der bei konstantem Abfluß des Roheisens vermieden

werden kann, ist wohl ohne weiteres einleuchtend. Ferner wird bei den bisher üblichen Hochöfen deren Leistungsfähigkeit nicht unwesentlich dadurch beeinträchtigt, daß während oder unmittelbar nach dem Abstich die Tätigkeit des Gebläses eingeschränkt, wenn nicht gar ganz eingestellt werden muß, welcher Übelstand bei Hochöfen mit fortwährendem Ausfluß der Schmelzprodukte selbstverständlich vermieden ist. Auch das sogenannte Nachblasen oder Ausblasen des Stichloches, welches nach jedem Ablassen vor dem Verschließen desselben gewöhnlich vorgenommen werden muß, verursacht einen gewissen Zeit- und Brennstoffverlust, der bei Hochöfen mit selbsttätigem Ablauf des Roheisens gleichfalls nicht eintreten kann. Da weiter bei Hochöfen nach Patent Stapf ein Sammelraum in den bisher üblichen großen Dimensionen eigentlich überflüssig ist, indem ja ein langes Ansammeln der Schmelzprodukte — wenigstens im eigentlichen Hochofen — nicht beabsichtigt wird, so kann der Unterteil des Hochofens — der Eisenkasten — in wesentlich geringeren Ausmaßen gehalten werden, wodurch die Möglichkeit geboten ist, die Wärmeverluste auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Noch einen weiteren, mitunter recht schätzenswerten Umstand möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß nämlich bei entsprechend reichlicher Größe der Ausflußkanäle das Innere des Hochofens, ähnlich wie bei den alten Hochöfen mit offener Brust, jederzeit zugänglich ist, was bei den heute allgemein üblichen Hochöfen mit geschlossener Brust bei weitem nicht in demselben Maße der Fall ist.

Alle diese günstigen Umstände beeinflussen den Verlauf des Hochofenprozesses in der vorzüglichsten Weise und müssen sich schließlich in einem geringeren prozentualen Aufwande an Brennstoff, in einer größeren durchschnittlichen Tageserzeugung, sowie in einer gleichmäßigeren Beschaffenheit des erblasenen Roheisens geltend machen. Und welcher Vorteil läge schließlich nicht schon in baulicher Hinsicht darin, daß die sonst beim Hochofen notwendige, oft sehr ausgedehnte Gießhalle mit all ihren Unannehmlichkeiten in hygienischer Beziehung als ganz entbehrlich entfiele, dafür aber der Roheisenverlade- und Ablegeplatz dem Hochofen genähert, oder daß der bequeme Anschluß von das Roheisen unmittelbar weiterverarbeitenden Betrieben erleichtert, oder daß der mir vorschwebende Gedanke an eine Zentral-Gieß- und Verladeanlage für eine ganze Gruppe von Hochöfen günstiger, hinsichtlich der Platzausnutzung, und zweckmäßiger mit Rücksicht auf weitere Verbilligungen des Betriebs verwirklicht werden könnte!

Der Hauptvorteil der ununterbrochenen Roheisenentnahme nach Patent Stapf, der in einer wesentlichen Verbilligung der prozentualen Arbeitslöhne zur Geltung gelangt, ist jedoch, meiner Ansicht nach, darin zu erblicken, daß dieselbe zur raschen und billigen Teilung und Fortschaffung der ausfließenden Roheisen- und Schlackenmengen die Anwendung einer mechanischen Gieß-, Förder- und Verladevorrichtung in wesentlich kleinerem Maßstabe, also ohne kostspielige Anlage, ermöglicht, somit jenes Problem zu verwirklichen geeignet ist, dessen Lösung bisher, wie eingangs erwähnt, bei der allgemein üblichen Gießart mit intermittierender Roheisenentnahme an dem Umstande scheiterte, daß eine angeschlossene Gießmaschine, welcher Bauart sie auch immer war, in einem allzu kurzen Zeitraume eine große Menge flüssigen Roheisens aufzunehmen, abzukühlen und zu bewältigen hatte, wozu es natürlich einer Unzahl von Gießformen und dementsprechend ausgedehnter maschineller Antriebs- und Bewegungsvorrichtungen bedurfte, welche bedeutende Anlage- und Reparaturkosten erforderten, ohne eine bestimmte Gewähr für eine genaue und verläßliche Arbeit zu bieten, und daher in der Fachwelt ganz mit Recht einer gewissen Abneigung und Zurückhaltung begegneten.

Um diesen Vorteil vom Gesichtspunkte der erleichterten Anwendung einer Gießmaschine beim kontinuierlichen Roheisenabflusse zum Unterschiede von dem bisher mit Gießmaschinen erzielten Erfolge besonders deutlich hervortreten zu lassen, sei die Nutzanwendung an einem Beispiele durchgeführt und derselben die Leistungsfähigkeit eines Hochofens von 500 t Tageserzeugung, der von einer Uehlingschen Gießmaschine bedient wurde, zugrunde gelegt.

1. Fall: Gießarbeit bei der bisherigen Art der Roheisenentnahme. Da bei einem derartig leistungsfähigen Hochofen schon nach zweistündiger Anstauung eine Roheisenmenge von 40 bis 42 t abzugießen und fortzuschaffen sein wird, die dem Hochofen in 2 bis 5 Minuten enteilt, so ist eine unmittelbare Aufnahme derselben durch die Gießmaschine nicht möglich, indem auf die Sekunde wenigstens 140 kg, also etwa der Inhalt einer Doppelform, wie sie Uehling in Anwendung brachte, zur Aufnahme entfielen, was einer Geschwindigkeit von 20 m i. d. Minute, mit welcher die etwa 330 mm breiten Kokillen an der Gießöffnung vorbeiziehen müßten, ungefähr entspräche, während die Uehlingsche Maschine nach den Angaben des Erfinders (gewöhnlich) nur mit 5 Minuten-Meter-Geschwindigkeit arbeitet, damit das eingegossene Eisen Zeit hat, in den Formen zu erstarren. Es ist daher schon nötig, um die Gußgeschwindigkeit reduzieren zu können, d. h. dieselbe mit jener des Gießbandes in Einklang zu bringen, das aus dem Hochofen austretende Roheisen vorerst in eine oder mehrere Pfannen aufzunehmen, von welchen es erst in die Formen ausgegossen

werden muß. Da, wie praktisch festgestellt wurde, zum Verguß von 20 t Roheisen 25 Minuten erforderlich sind, so könnte erst in beiläufig 50 Minuten die zweistündige Erzeugung eines 500 t-Ofens zum Verguß gelangen. Da aber hierbei ein vorzeitiges Erkalten eintreten müßte, so wäre man, um den Abguß in 25 Minuten vornehmen zu können, gezwungen, eine zweite Gußpfanne und ein zweites Gußband oder ein Doppelgießband in Anwendung zu bringen oder aber schon nach jeder Stunde abzustechen.

2. Fall: Gießarbeit bei ununterbrochener Roheisenentnahme nach Patent Stapf. Da hierbei dem Hochofen in der Sekunde nur rund 6 kg (5,79) Eisen entfließen, so wäre zur Füllung einer Doppelform von 140 kg Inhalt somit ein Zeitraum von ungefähr 24 Sekunden nötig. Bei Verwendung der gleichen (wie vorhin angenommen) Gießmaschine würde schon eine Geschwindigkeit des Gießbandes von etwa 0,8 m in der Minute hinreichen, um das von einem 500 t-Ofen erzeugte Eisen allmählich in die Gießformen aufzunehmen. Man könnte daher das dem Ofen entströmende Roheisen auch unmittelbar in die Formen der Gießmaschine, also mit Umgehung des Pfannengusses, einleiten. Auch wäre infolge der sechsfach kleineren Geschwindigkeit des Gießbandes eine wesentlich geringere Formenanzahl beziehungsweise kürzere Gießbandlänge erforderlich. Diese bedeutende Ersparnis im Verein mit dem Umstande, daß zugleich zwei kostspielige Gußpfannen und ein Gußband sowie deren Bedienung entfallen können, fallen selbstverständlich bedeutend zugunsten dieser vereinfachten Gießarbeit in die Wagschale.

Dieser einfache Vergleich spricht deutlicher als jede noch so eingehend angestellte vergleichende Kostenberechnung und berechtigt unzweideutig zu der Behauptung, daß erst durch die ununterbrochene Roheisenentnahme bei Hochöfen die Gießmaschine, deren Anlage sich wesentlich vereinfachen und verbilligen würde, ihren Zweck voll und ganz erreichen und einer allgemeinen Anwendung entgegensehen könnte.

Bezüglich der praktischen Ausführung der vorstehend beschriebenen und auf ihren Wert abgeschätzten Neuerung sei kurz erwähnt, daß — nachdem einmal für bestimmte Betriebsverhältnisse festgestellt ist, in welchen Niveauhöhen die verschiedenen Abflußkanäle den Sammelraum zu verlassen haben und um wieviel höher die Überfälle für die einzelnen Schmelzprodukte anzuordnen sind — die Abflußkanäle den jeweils gegebenen örtlichen Verhältnissen gemäß derart zu bemessen und anzubringen sind, daß sie nicht nur ihrem eigentlichen Zweck zu entsprechen vermögen, sondern daß zugleich auch dadurch allen möglichen Zufälligkeiten Rechnung getragen ist. So wird es sich z. B. empfehlen, dem Schlackenausflußkanal einen ziemlich großen Querschnitt zu geben, weil man dadurch ein einfaches Mittel an die Hand bekommt, um jederzeit bequem zum Ofeninnern zu gelangen, um etwaige Ansätze leicht entfernen zu können und dergleichen. Man erreicht also dadurch alle jene Vorteile, welche die Hochöfen mit offener Brust gegenüber jenen mit geschlossener Brust besitzen. Dann ist auch der weitere Umstand zu berücksichtigen, daß die Schlackenform zweckmäßigerweise an der dem Roheisenausflußkanal entgegengesetzten Seite angebracht wird, und zwar einmal erstens, um die Manipulation mit dem Roheisen und der Schlacke derart voneinander zu trennen, daß die eine in keiner Weise die andere zu beeinträchtigen vermag, ferner deshalb, um die Möglichkeit zu haben, durch den Schlackenausflußkanal mittels einer Eisenstange bis zur Roheisenabflußöffnung vordringen zu können, um auch hier eventuell sich ansetzende feste Körper (von der Schlackenform aus) beseitigen zu können. Zu diesem Behufe empfiehlt es sich weiter, den Schlackenkanal gerade schief nach aufwärts anzuordnen, so daß die verlängerte Achse desselben zum Eintritt in den Roheisenausflußkanal hinläuft.

Um den Hochofen gelegentlich ganz von Roheisen und Schlacke entleeren zu können, muß im tiefsten Niveau des Gestells (also unmittelbar über dem Boden) ein für gewöhnlich mit feuerfester Masse geschlossen gehaltenes Stichloch angebracht sein, wie auch ein Reserve-Schlackenstich in der bisher üblichen Höhenlage angebracht sein soll, um jederzeit in der Lage zu sein, den Hochofenbetrieb ganz so wie heute zu führen, d. h. das Roheisen satzweise dem Hochofen zu entnehmen. Zweckmäßigerweise könnte das Reserve-Eisenstichloch so angeordnet werden, daß es um 90^0 gegen den selbsttätigen Ausflußkanal verstellt ist, weil dadurch die Möglichkeit geboten wird, den für den intermittierenden Betrieb erforderlichen Arbeitsraum sowie die hierbei nötigen Einrichtungen so zu legen, daß letztere den für den kontinuierlichen Ausfluß vorgesehenen mechanischen Gieß- und Verladevorrichtungen in keiner Weise störend im Wege stehen können und umgekehrt. Von besonderer Wichtigkeit ist die Anbringung dieses Notabstiches zu Beginn der Ofenreise oder bei Wiederaufnahme des Betriebes nach längeren Stillständen, weil man nämlich dann noch nicht genügend sicher über den jeweiligen Stand des Roheisen- und Schlackenbades im Innern des Hochofens informiert ist, indem zu jener Zeit auch mehr oder weniger große Mengen von ungeschmolzenen Materialien (Ofensäue, Erze und Brennstoff) im Eisenkasten vorhanden sein können, welche den normal verfügbaren Sammelraum verringern und dadurch den Höhenstand der Schmelzprodukte beeinflussen. Letzteren genau zu kennen, ist deshalb wichtig, weil für den Fall, daß man den Roheisenabfluß-

kanal zu früh öffnen würde, nämlich bevor noch so viel Roheisen niedergeschmolzen ist, daß der selbsttätige Abfluß sofort beginnen kann, das Roheisen für längere Zeit im Ausflußkanal verweilen müßte, wodurch die Gefahr des Einfrierens sich eventuell einstellen könnte, oder weil in einem solchen Falle auch Schlacke beim Roheisenabfluß auszutreten vermöchte. Um ferner

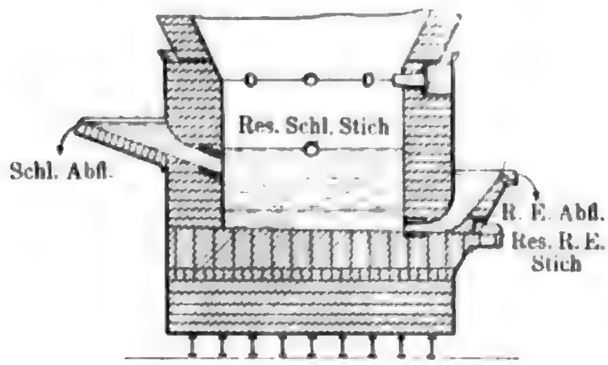


Abbildung 2.

absolut zu verhindern, daß dort, wo die Ausflußkanäle das Gestellmauerwerk passieren, dieses infolge chemischer oder mechanischer Einflüsse angegriffen wird, und damit die gegenseitige Lage der Ausflußkanäle keine Änderungen erfahren könne, wird es sich empfehlen, mit Wasser gekühlte Eisen- oder Bronzekästen — analog der Lürmannschen Schlackenform — in Anwendung zu bringen.

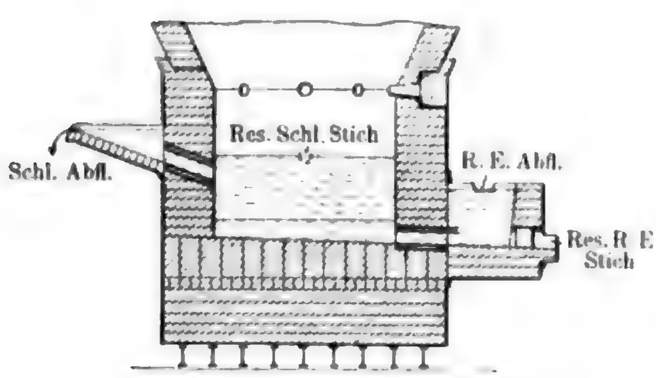


Abbildung 3.

Darüber, wie in jedem einzelnen Falle die Ablaufkanäle am zweckmäßigsten auszubilden sind, allgemein geltende Normen aufzustellen, ist natürlich nicht möglich, da sich diese nach den jeweils gegebenen Verhältnissen selbstverständlich ändern werden. Um aber doch einige Fälle andeutungsweise zu erwähnen, möchte ich auf die mir vom Erfinder zur Verfügung gestellten Prinzipskizzen (Abbildung 2 bis 7) hinweisen, aus welchen einerseits die große Einfachheit und anderseits die vielfache Anwendbarkeit der Stapfschen Neuerung an Hochöfen klar und deutlich hervorgeht. So stellt Abbild. 2 einen Querschnitt durch das Gestell eines Hochofens dar, aus welchem auf der einen Seite das Roheisen direkt in eine Gießmaschine abfließt, während auf der andern Seite die Schlacke in einen Schlackenwagen abrinnt. Abbild. 3 deutet einen Fall an, wo der Roheisenabflußkanal zu einem kleinen Vorherde ausgebildet ist, aus welchem das Roheisen seitlich in eine Gießmaschine überfließen und zeitweilig z. B. für Gießereizwecke in kleineren Partien geschöpft oder abgelassen werden kann. Diese Anordnung würde es auch auf sehr bequeme Weise ermöglichen, das Roheisen gleichzeitig nach mehreren verschiedenen Richtungen überfallen zu lassen, wobei dann nach jeder Seite hin nur ein nach Wunsch regulierbarer Teil der Ofenerzeugung austreten würde.

In Abbildung 4 ist der Unterteil eines Hochofens ersichtlich gemacht, bei welchem der Sammelraum für Roheisen und Schlacke — also der sogenannte Eisenkasten — gegen die Hoch-

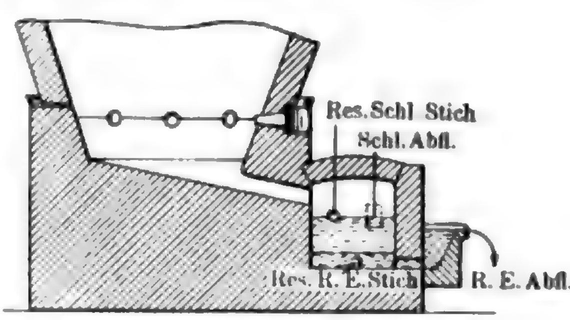


Abbildung 4.

ofenachse seitlich verstellt ist. Die vor den Blasformen niedergeschmolzenen Massen fließen in denselben ab, trennen sich in demselben nach ihrem spezifischen Gewichte und können aus demselben konstant abfließen oder eventuell auch partienweise entnommen werden. In diesem Falle kann natürlich das intermittierende Entnehmen des Roheisens das Niedergehen der Beschickung, also den Ofengang, nicht beeinflussen.

In Abbildung 5 ist dagegen ein Fall angedeutet, wo nur das Roheisen direkt in einen mit Gasfeuerung geheizten Roheisensammler überfließt, von welchem dasselbe in beliebig großen Partien z. B. für den Martin- und Konverterbetrieb entnommen werden kann. Während des Aufenthaltes in einem derartigen Roheisensammler könnte auch sehr leicht ein Vorfrischen durchgeführt werden.

Abbildung 6 stellt den Unterteil eines Hochofens dar, welcher mittels eines Kanals mit einem Herdofen kommuniziert, durch welchen das Roheisen jederzeit nach Maßgabe der Erzeugung in diesen eintreten kann und muß. Der Herdofen kann mit entsprechenden Türen zum Eintragen von Schrott, Alteisen, Erzen und dergleichen ausgestattet sein, welche teils durch die vom Roh-

eisen aus dem Hochofen mitgebrachte, teils durch die von den Heizgasen dem Herde zugeführte Wärme eingeschmolzen bezw. durch den Kohlenstoff des Roheisens reduziert werden. Das daraus resultierende Schlußprodukt ist dann entweder Flußeisen oder -Stahl, oder doch wenigstens ein kohlenstoff-, silizium- und manganarmes Roheisen, welches durch einen geeigneten Abflußkanal konstant den Ofen verläßt oder demselben in gleichmäßigen kleineren Partien fortlaufend entnommen werden kann.

Durch Abbildung 7 wird ein Hochofen mit neuartigem Roheisen- und Schlackenabfluß veranschaulicht, bei welchem der bei solchen Hochöfen eigentlich überflüssige Sammelraum sich nach unten stark verengt zu dem Behufe, um einerseits die abkühlenden Flächen zu vermindern und anderseits das niedergeschmolzene Roheisen möglichst sofort aus dem Hochofen abfließen zu lassen.

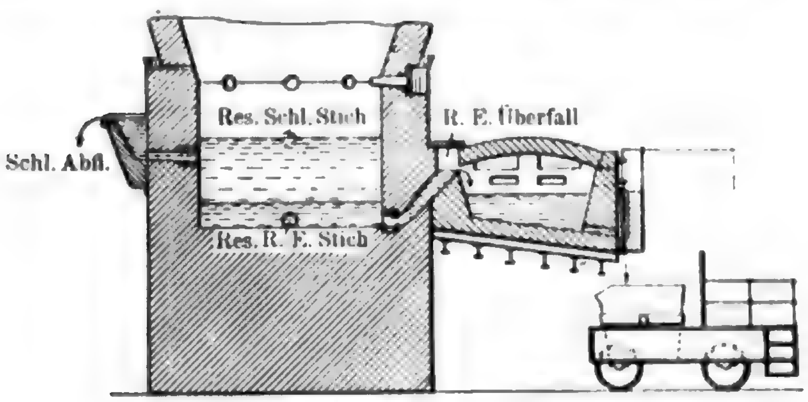


Abbildung 5.

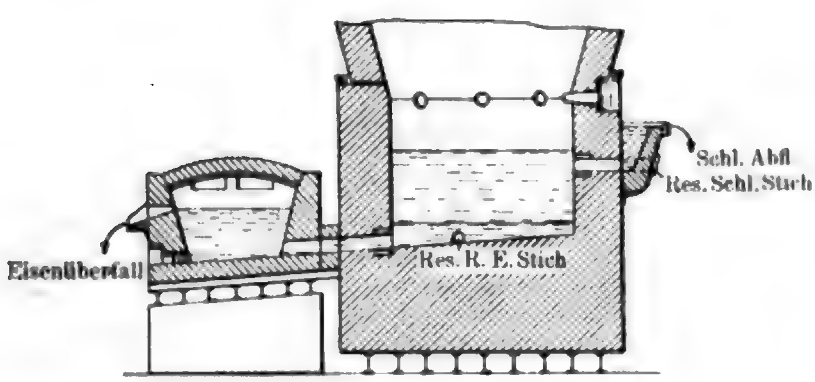


Abbildung 6.

Aus alledem ist wohl ohne weiteres zu ersehen, daß die dem Stapfschen Patente entsprechende Anordnung der Roheisen- und Schlackenabflußkanäle nicht nur bei jedem neu zuzustellenden Hochofen, ohne irgendwie nennenswerte Mehrkosten zu verursachen, anwendbar ist, sondern, daß sich eine solche unter den verschiedensten Betriebsverhältnissen sehr vorteilhaft verwerten läßt und selbst auch bei jedem in Betrieb stehenden Hochofen, ohne längere Betriebs-Störung oder -Einstellung zu verursachen, durch einfachen Einbau oder Anfügung der Abflußkanäle angebracht werden kann, was unter anderm auch die in Anwesenheit des Direktors Stapf bei dem von mir geleiteten Trofaiacher Hochofen angestellten Versuche vollauf bestätigten. Dieser ist ein von seiner ursprünglichen Form teilweise umgestalteter Holzkohlen-Hochofen alter Bauart, dessen Kernschacht von doppelreihigen Eisensäulen unterfangen ist, während sein zweifacher Rauhschacht auf vier gegenseitig abgegurteten massiven Mauerpfeilern aufruht. Daß infolgedessen der in unmittelbarer Nähe des Gestelles noch frei verfügbare Raum ein sehr beschränkter war, brauchte ich wohl eigentlich nicht mehr anzuführen. Ausgerüstet mit sechs Blasformen, erzeugte der Ofen täglich 30 bis 35 t Roheisen und stand zur Zeit der Versuchsanwendung am Ende des 7. Betriebsjahres, was für hiesige Schmelzverhältnisse bei teilweiser Zustellung mit abgepaßten Natursteinen im Gestelle schon als eine recht ansehnliche Leistung bezeichnet werden muß. Begreiflicherweise war derselbe damals bereits sehr stark ausgebrannt und hatte dementsprechend schon sehr unter den üblichen Erscheinungen der Altersschwäche zu leiden, ein Umstand, der ihn im Grunde genommen wohl nur als ein höchst unzuverlässiges Versuchskaninchen erscheinen ließ.

Was die Anbringung der Vorrichtungen für den ununterbrochenen Abfluß sowie insbesondere die Einleitung des Verfahrens im Augenblicke des Überganges von der alten zur neuen Gußart anbelangt, so waren beide dadurch außerordentlich erschwert, daß erstens, nachdem der getrennte seitliche Einbau der Ablaufkanäle wegen Unzugänglichkeit des Eisenkastens ausgeschlossen war, dieselben an Stelle der vorhandenen, an der Vorderbrust nebeneinander in Vertikalschlitzen angeordneten Absticho, von wo die Abstichsandrinnen links zum Flossenbette, rechts zur Wasserstrahl-Schlackengranulierung abzweigen, beziehungsweise, um die bisherigen Stichöffnungen als Notstiche zu behalten, darüber angebracht werden mußten, zweitens die den Abguß vermittelnde, von Hand aus durch eine Laufzange bediente, auf einem zwischen den Eisen- und Schlackenablaufrinnen eingebetteten Piston beweglich gelagerte Drehscheibe zur Aufnahme der Gußformen den Zugang zu den Ab-

stichen und deren Bedienung sehr behinderte, und daß endlich drittens in dem so beengten und schwer zugänglichen Raume überdies noch eine Schlacken - Granuliervorrichtung untergebracht werden mußte.

Da derartige Verhältnisse bei neuartigen, freistehenden und leicht von allen Seiten zugänglichen Hochöfen nicht in Betracht kämen, würde sich die Durchführung des Versuches in

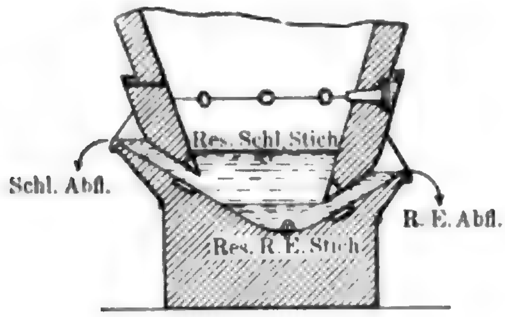


Abbildung 7.

solchen Fällen wesentlich leichter gestalten. Dessenungeachtet waren die Versuchsergebnisse insoweit vollkommen zufriedenstellend, als der Beweis für die Durchführbarkeit dieser Neuerung vollständig erbracht erschien und in mir die Überzeugung sich festigte, daß bei zweckentsprechenden Vorkehrungen und, sobald man über einige Erfahrungen, die sich im Laufe der andauernden praktischen Verwendung erst er-

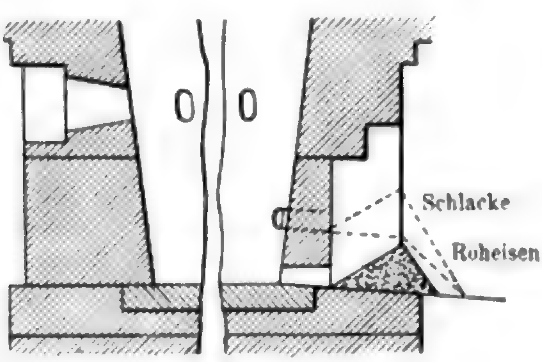


Abbildung 8.

geben dürften, verfügen wird, die ununterbrochene Roheisenentnahme sich ebenso glatt und anstandslos vollziehen lassen wird, wie dies ähnlich bei der Schlacke schon seit geraumer Zeit zum Teil der Fall ist. Wenn es indessen bei den vier beim Trofaiacher Hochofen angestellten Versuchen noch nicht gelungen ist, den Roheisenabfluß zu einem dauernden zu gestalten, so waren daran nicht etwa Umstände schuld, die mit dem Wesen der Neuerung in ursächlichem Zusammenhange standen, sondern ausschließlich Begleiterscheinungen, die, wie dies bei Erstlingsversuchen mit Neuerungen häufig eintritt, in unvorhergesehenen, den Vorbereitungen anhaftenden Mängeln sowie in örtlichen Anlagefehlern ihre Quelle hatten und durch ihr Auftreten während der Versuche den schließlichen Erfolg wohl teilweise beeinträchtigten, für die Bedeutung der Sache jedoch und die darauf gebaute Überzeugung und Beurteilung belanglos waren.

Der erste am 8. Dezember 1902 angestellte Versuch, der lediglich bezweckte, die Theorie des selbsttätigen gleichzeitigen, aber getrennten Roheisen- und Schlackenabflusses in ihren Voraussetzungen und Folgerungen vor Augen geführt und bewahrheitet zu sehen, beschränkte sich darauf, Roheisen und Schlacke über in beiden Abstichschlitzen, anschließend an die vorhandenen Stichöffnungen aus feuerfestem Lehm eingestampften Unterlagen an den hierdurch gebildeten schiefen Ebenen von verschiedener Neigung aufsteigen und über den Anschlußdamm, der rinnenartig ausgeschnitten war, in die alte Sandrinne abfließen zu lassen (siehe Abbild. 8). Dieser

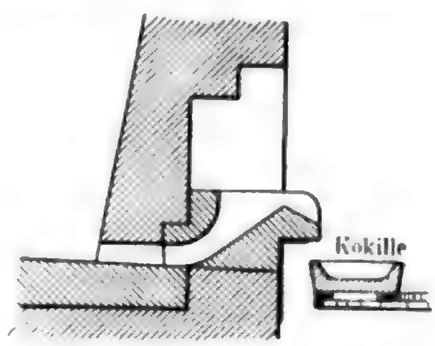


Abbildung 9.

innerhalb drei Stunden, der normalen Anstauzeit von einem Abstich zum andern, vorbereitete Versuch gelang vollständig. Roheisen und Schlacke stiegen nach Öffnung der Stiche langsam an und flossen erst mächtiger und schließlich, nachdem sich der Ausgleich zwischen innerer und äußerer Stauhöhe vollzogen hatte, in ganz schwachem Strome entsprechend der Erzeugung ab. Da sich hierbei der begründete Zweifel erhob, daß die Ausfütterung der Schlitze aus feuerfester Stampfmasse der stetig grabenden Wirkung des Roheisenabflusses auf die Dauer nicht standhalten könnte, wandte ich bei dem Mitte Januar angestellten zweiten Versuche einen Formstein aus Schamotte, in einem Stück gebrannt, mit einer füllhornartigen Höhlung und einem Abflußschnabel (für den Roheisen- und Schlackenstich sonst gleich, nur von verschiedener Überfallhöhe, Abbild. 9) an, der genau in den Schlitz paßte, gut allseits abgedichtet und vorn an der Ofenbrust durch eine Ankerplatte unverrückbar angepreßt wurde. Gleichzeitig wurde eine Granuliervorrichtung unter den Schlackenabflußschnabel eingelegt, deren Wasserstrahl die abtropfende Schlacke der

Hauptgranulierung zuzuführen hatte, während das abfließende Roheisen von den unter dem Schnabel im Kreise vorbeigeführten Formen auf einer von Hand aus bedienten Drehscheibe aufgenommen und mittels Laufzange, in den Formen zu Ziegeln erstarrt, auf bereitstehende Plattenwagen ausgestürzt werden sollte. Da aber das Einlegen der Formsteine sich nicht, wie vorausgesetzt, zwischen zwei Abstichen durchführen ließ, sondern mehr Zeit, als bei der Gichtung vorgesehen war, erforderte, ging der Ofen kalt; es erfolgte eine brückenartige Versetzung, die zwar den Schlackenabfluß nicht behinderte, jedoch die Eisenstichöffnung, als die unterste, verlegt hatte, so daß man längere Zeit nicht durchschlägig wurde, während welcher Zeit das Eisen, weil wegen des Weichganges nicht abgestellt werden konnte, im Ofen auf die doppelte Höhe anstieg und, als das Öffnen des Stiches gelungen war, mit vermehrter Pressung und stärker austrat, als die Guß- und Fördervorrichtung aufnehmen konnte. Um die Gießmaschine nicht ganz zu versauen, wurde die Drehscheibe rasch abgehoben, nachdem einige Formen angeronnen waren, und der Ofen abgestellt, um den Stich freizumachen, wobei der Einsatzstein beim Roheisenabfluß zum Opfer fiel.

Dieser störende Vorfall, den ausschließlich die längere Vorbereitung verschuldete, führte zu dem Entschlusse, beim dritten Versuche, der Ende Januar durchgeführt wurde, die normalen Abstichöffnungen als Notstiche zu behalten und die kontinuierliche Abflußvorrichtung um 150 mm darüber einzubauen. Nach glatter Einleitung gelang es, beide Abstiche in Fluß zu bringen; der Versuch versprach den besten Erfolg, nach der fünften Umdrehung der Gußscheibe mußte derselbe jedoch abgebrochen werden, da der Einsatzformstein einen Sprung bekam, der offenbar infolge eines Material- oder Brennfehlers unverhofft entstanden ist und das Eisen vorzeitig durchsickern ließ, so daß ein Anfüllen der Gießformen nicht mehr möglich war, da das Eisen vor denselben in die Sandrinne hinunterrann.

In diesem Falle scheiterte der Versuch lediglich an der Mangelhaftigkeit des eingebauten Formsteines, dessenungeachtet brachte derselbe einen aufmunternden Fortschritt. Um mich gegen eine Wiederholung eines derartigen Zwischenfalles sicherzustellen, ersetzte ich beim vierten, Ende März durchgeführten Versuche den Formstein durch einen Einbau von genau zugerichteten Schamottesteinen und verankerte denselben durch eine Eisenplatte, welche in zwei Schnäbel auslief, so daß man in der Lage war, falls bei der Gießscheibe ein Aufenthalt entstehen würde, das Roheisen von den Kokillen seitwärts abzulenken. Auch dieser Versuch fiel anfangs zufriedenstellend aus, mußte jedoch vorzeitig wieder abgebrochen werden, da die Wasserleitung für die provisorische Schlackengranulierung sich als unzureichend erwies und dadurch nach einiger Zeit ein Anstauen der Schlacke in der Schlackenrinne verursachte, was weiter zur Folge hatte, daß schließlich das Wasser über die Rinne trat unter die das Roheisen aufnehmende Drehscheibe floß und dadurch Anlaß zu Explosionen gab. Weitere Versuche konnten aus demselben Grunde vor Herstellung einer ausgiebigeren Granulierungs-Wasserleitung nicht mehr vorgenommen werden. Da mittlerweile aber der Hochofen Ende Juni wegen dringender Zustellungsbedürftigkeit niedergeblasen werden mußte, können weitere Versuche erst nach seiner Wiederinbetriebsetzung durchgeführt werden, worüber ich seinerzeit Näheres berichten werde.

Mit Rücksicht auf die bisher gemachten Erfahrungen wird die Neuzustellung des Trofaiacher Hochofens nun so eingerichtet (siehe Abbild. 10), daß außer den bisherigen Abstichen an der

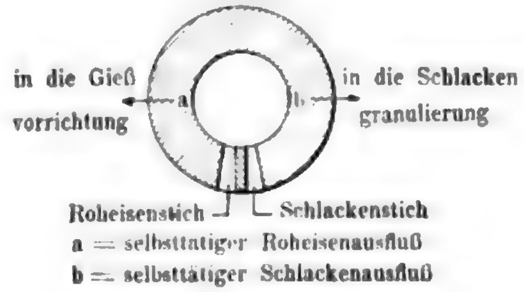


Abbildung 10.

Vorderseite auch noch der Einbau für die ununterbrochene Roheisen- und Schlackenentnahme vorgesehen sein wird und zwar derart, daß das Roheisen nach links in die bereits vorhandene, durch einen Arbeiter leicht zu bedienende Gieß- und Verladevorrichtung direkt abfließt, während die Schlacke auf der entgegengesetzten Seite fortwährend in eine entsprechende Granuliervorrichtung überfällt. Schon infolge dieser geringfügigen, keine besonderen Kosten verursachenden Änderungen in der Zustellung des Trofaiacher Hochofens bin ich der festen Überzeugung, daß der nächste Versuch in jeder Beziehung vollkommen zufriedenstellend ausfallen, d. h. daß der selbsttätige Roheisenausfluß dauernd funktionieren wird, da ja alle jene störenden Nebenumstände vollständig vermieden sein werden, wodurch das Gelingen der ersten Versuche verhindert wurde.

Mit vorstehender Abhandlung wollte ich die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf diesen mir als wichtig und sehr beachtenswert erscheinenden Gegenstand gelenkt wissen und hoffe, durch meine Anregungen der guten Sache genutzt zu haben.

Wirtschaftliche und industrielle Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Amerika.

(Schluß von Seite 1032.)

Von Pittsburg fuhren wir nach St. Louis, wo wir sofort nach unserer Ankunft vom Komitee der Ausstellung in Empfang genommen wurden. Man hatte eine Wagenfahrt arrangiert, welche uns zunächst durch die schönen Teile St. Louis', dann über das Ausstellungsgelände zur Besichtigung der Bauten, zum Verwaltungsgebäude brachte, wo wir erst photographiert und dann vom Präsidenten Governor Francis empfangen wurden. Derselbe erklärte an Hand der Pläne die ganze Disposition der Ausstellung, welche riesige Dimensionen aufweist. Die Gebäude sind in sehr vornehmem, klassischem Stile gehalten und machen, soweit sie fertiggestellt sind, einen äußerst gediegenen Eindruck.

Hinter den Hauptgebäuden erhebt sich das Gelände. Auf der Anhöhe, in der Mittelachse der ganzen Disposition, wird der Kunstpalast errichtet, von welchem riesige Wasserfälle herunterrauschen, ihr Wasser in ein großes Bassin ergießend, aus dem Lagunen gespeist werden, welche die Hauptgebäude rings umziehen und auf welchen durch Bootverkehr eine bequeme und leistungsfähige Kommunikation zwischen den Hauptteilen der Ausstellung hergestellt werden soll. Durch diese Wasserkünste will man dem Gelände Belebung geben, die in Paris in natürlicher Weise durch die Seine, in Chicago durch den Michigan-See vorhanden war.

Auf dem erhöhten Gelände, weithin sichtbar, und tatsächlich an bevorzugter Stelle gelegen, wird das deutsche Ausstellungshaus errichtet. Will die Ausstellungsleitung auf die Kosten kommen, so müssen durchschnittlich täglich 130 000 Menschen die Ausstellung besuchen. Wenn man St. Louis in seiner heutigen Ausstattung in bezug auf Logier- und Verkehrsgelegenheiten betrachtet, dann erscheint es doch etwas rätselhaft, wie man einen solchen Ausstellungsbesuch unterbringen und bewegen will; indes man versicherte uns, daß alles in dieser Beziehung geschaffen werden würde.

Von St. Louis machte der Herr Minister einen Abstecher nach Kansas-City, um einige Farmen zu besuchen und einen Einblick in die landwirtschaftlichen Verhältnisse zu erhalten.

An diesem Ausfluge habe ich nicht teilgenommen; ich traf meine Reisegesellschaft in Chicago wieder, wo wir zunächst die große Fabrik landwirtschaftlicher Maschinen speziell Erntemaschinen der Deering Harvester Cie., besuchten. Es werden nur einige Sorten von Maschinen gebaut, aber diese in ganz unglaublichen Quantitäten. Die Fabrik gehört zu der am 12. August 1902 gegründeten „International Harvester Cie.", welche außerdem die Mc Cormick-Harvesting-Machine Cie., die Milwaukee-Harvester Cie., die Plano-Manufacturing Cie. und die Firma Wardner Busnell-Glessmer Cie. umfaßt. Deering und Mc Cormick haben die überwiegenden Interessen in dieser Vereinigung.

Die Fabrik von Deering ist eigentlich die Zusammenfassung einer Anzahl von Spezialfabriken in den riesigsten Dimensionen, deren Besichtigung im einzelnen viele Stunden in Anspruch nehmen würde. In flüchtigem Durchgang wurde uns gezeigt: die Schmiederei und das Stanzwerk, die Graugußgießerei und die Gießerei für schmiedbaren Guß, die Holzbearbeitungs- und die Anstreicher-Werkstätten. Das Anstreichen oder vielmehr das Überziehen der Teile mit Farbe geschieht durch Eintauchen der Maschinenteile und Maschinen in riesige mit Farbe gefüllte Behälter.

Zum Binden der Garben wird eine dünne, sehr starke Kordel verwendet. Man konnte dieselbe in genügend haltbarer und billiger Beschaffenheit nicht kaufen und baute deshalb eine eigene Hanfspinnerei, von deren Umfang man sich eine Vorstellung machen kann, wenn man hört, daß sie mit einem Drittel an der ganzen Weltproduktion beteiligt ist. Es wird meist mexikanischer Hanf von Yucatan verarbeitet, weniger der teuere Manilahanf. Fortwährend wird an den Verbesserungen der Erntemaschinen weitergearbeitet, die Erfahrungen aus der ganzen Welt fließen hier in der Versuchswerkstätte zusammen. Die früheren Besitzer* bilden den Aufsichtsrat und die Direktion; sie treten wöchentlich zweimal zusammen, besprechen alle gemeinsamen Fragen und regeln die Produktion der einzelnen Fabriken; die technische Leitung derselben ist selbständig geblieben. Der Verkauf im Auslande geschieht nach wie vor durch gesonderte Vertretungen unter den früheren Namen; man ist der Meinung, daß man dadurch, daß man dem Publikum die Chance läßt, nach seinem Wunsch eine Mc Cormick- oder eine Deering-Maschine zu kaufen, ein besseres Geschäft macht, d. h. mehr verkauft.

* Der im Trust vereinigten Werke.

Wie ich schon an anderer Stelle erwähnte, sucht sich der Trust der Erntemaschinen in der Beschaffung seines Bedarfs an Roheisen und Stahl, soweit es noch nicht geschehen, von andern unabhängig zu machen, er besitzt auch gewaltige Holzländereien und verfügt damit über eine gesicherte Holzanlieferung. Alles in allem betrachtet, scheint mir in Erntemaschinen eine Konkurrenz gegen die International Harvester Cie. für irgend ein Land sehr schwierig zu sein, wenn nicht die Arbeiter-Organisationen die Entwicklung der Geschäfte hemmen.

Der nächste Besuch in Chicago galt den Stock Yards, den großen Schlächtereien und Fleischpackereien. Man muß diesen Massenmord von Schweinen, Hammeln und Hornvieh ja ansehen, aber schön ist die Sache nicht, sie ist in den Einzelheiten so häufig beschrieben, daß ich davon absehen kann. Die größte Schlächterei ist die von Armour, diese Kompagnie besitzt im ganzen 5 Schlächtereien an verschiedenen Plätzen der Staaten; sie soll einen Umsatz von mehreren Millionen Dollar im Jahre haben. Außerdem betreibt die Armour Co. ein riesiges Getreidegeschäft, in welchem sie einen ähnlichen Umsatz erzielt. Die Firma Armour hat ihre Vertretungen in der ganzen Welt, und zwar sind dies ausschließlich von ihr gegründete und von ihr abhängige Geschäfte. Sie ist die größte Lieferantin von Fleischkonserven und muß überall Vorräte halten für den Fall eintretenden größeren Bedarfs bei der Mobilmachung von Armeen. Es wurde mir erzählt, daß die Firma tagtäglich aus der ganzen Welt telegraphische Mitteilungen erhält über Vorgänge auf politischem Gebiete, um eventuell früh genug ihre Maßnahmen treffen zu können.

Am folgenden Tage sahen wir einige der riesigen Warenmagazine und Musterlager in Chicago, die Geschäfte von Marshall Field und Hibbard Spencer Cie.; letztere handeln nur mit Eisenwaren. Höchst interessant ist das Waren-Verkaufshaus von Marshall Field, in welchem man den einfachsten und billigsten Verbrauchsgegenstand, wie den teuersten Kunstgegenstand von Tiffany zum Verkauf ausgelegt findet. Für das Riesenheer der Angestellten sind vorzügliche Einrichtungen für Verpflegung und Ausspannung während der Arbeitspausen vorhanden. Dem besuchenden Publikum dienen Restaurants, welche die umfangreichsten der Welt sein sollen.

In Milwaukee besuchten wir die neue großartig angelegte Maschinenfabrik „Allis and Chalmers“. Es werden hier hauptsächlich große Dampfmaschinen für elektrische Zentralen, Gebläsemaschinen und Pumpen für städtische Wasserwerke gebaut. Neuerdings hat man auch den Bau von Gasmaschinen aufgenommen und eine Lizenz hierfür von der Augsburger Maschinenfabrik gekauft. Die Disposition der Fabrik ist vorzüglich. Zunächst tritt man aus dem Bureau in die Modellschreinerei und die Modell-Aufbewahrung, dann kommt man zur Gießerei; aus dieser sieht man die Gußstücke in die Bearbeitungs-Werkstätten wandern, aus welchen die bearbeiteten Teile in die Montageräume gelangen. Von hier werden die fertigen Maschinen versandt. Die Anordnung der Werkstätten ist so getroffen, daß sie beliebig vergrößert werden können, ohne daß die Gesamtdisposition gestört wird. Die Kupolöfen der Gießerei wurden automatisch beschickt durch schräge Aufzüge, ähnlich wie bei den Hochöfen. Die Sortierung des Roheisens für bestimmte Zwecke geschah früher nach dem Verhalten und Aussehen desselben beim Zerschlagen; heute ist nur die Analyse maßgebend. Die Gießerei ist auf eine Erzeugung von monatlich 2000 tons eingerichtet. Die Firma hat im letzten Jahre 17 Maschinen von 8000 Pferdestärken nach einem Modell zur Ablieferung gebracht bezw. noch in Arbeit. Man hatte jetzt einen Auftrag auf 10 Maschinen zu je 12000 Pferdestärken in Vorbereitung.

Am Nachmittage sahen wir noch flüchtig eine der größten Bierbrauereien von Schlitz, welche, wie die Anzeige der betreffenden Brauerei besagt, Milwaukee berühmt gemacht hat. Das Bier wird aus Mais und Reis gebraut, da Gerste im Lande fast gar nicht gebaut wird. In Deutschland ist es bekanntlich verboten, etwas anderes als Gerste zu verwenden. Das Bier fanden wir weder besonders schmackhaft noch bekömmlich. Interessant sind die Spüleinrichtungen und Abfüllvorrichtungen. Die Steuer auf Bier beträgt 1 Dollar f. d. Faß; im vorigen Jahre hatte die Brauerei von Schlitz 1017000 Dollar dafür zu entrichten. Sehr einfach ist die Erhebung der Steuer. Bei jedem Barrel wird ein Steuerzettel über das Zapfloch geklebt und durch ein Blech mit zwei Stiften festgehalten. Die Kontrolle überläßt man der Öffentlichkeit. Da die Defraudation sehr strenge bestraft wird, so hütet sich jeder Bierbrauer schon vor einer Steuerhinterziehung, die leicht zur Anzeige gelangen kann. Die Versteuerung des in Flaschen abzuziehenden Bieres geschieht in der Weise, daß Tanks, welche 80 Barrel fassen, durch die Steuerbehörde geschlossen und zum Abfüllen geöffnet werden, nachdem der entsprechende Steuerbetrag entrichtet ist.

In Cleveland sahen wir in Begleitung des Hrn. Marc Hanna (der bekannte Politiker und Führer der republikanischen Partei) und anderer Herren die großen Einrichtungen zum Umladen der Erze aus den Schiffen, in welchen dieselben von Duluth am Oberen See kommen, in die Eisenbahnfahrzeuge oder auf den Vorratsplatz. Das Ausladen der Schiffe, welche 5000 tons und mehr Erze fassen, geschieht durch Brownsche Hebezeuge, welche mit mächtigen

Greifern 5 tons Erz auf einmal heben und über die Ladebühne oder den Ladeplatz fahren, wo sie ihren Inhalt wieder fallen lassen. Die ganze Operation dauerte eine Minute, man baute jetzt aber Apparate, welche die Arbeit in 45 Sekunden verrichten sollen und deren 15 in einer Anlage vereinigt werden. Die großen Transportschiffe haben bis zu 24 Ladeluken, so daß eine große Anzahl Hebevorrichtungen das Entladen des Schiffes zu gleicher Zeit in Angriff nehmen können; in wenig Stunden ist ein solches Erz-Transportschiff ausgeladen. Während fünf Monaten ruht wegen des Eises der Seeverkehr; damit ruht auch der Erztransport, und die während dieser Wintermonate gebrauchten Erzmengen müssen gelagert werden, um nach und nach per Bahn im Winter abgefahren zu werden. Das Umladen in Cleveland liegt in den Händen einer Gesellschaft, welche dafür etwa 19 Cents f. d. Tonne rechnet und dabei so gute Geschäfte macht, daß sie 20 % Dividende zahlt. Der Steel-Trust ist unabhängig von dieser Gesellschaft; er hat seine eigenen, sehr großartigen Umlade- und Lagerplätze in Conneaut, wo ihn das Umladen heute 10 bis 12 Cents und nach Fertigstellung neuer im Bau begriffener Anlagen nur 5 bis 6 Cents f. d. Tonne kostet. Die Differenz von 14 Cents macht auf die Tonne Roheisen etwa 1 Mark aus. Man sieht aus dieser Rechnung, welche Vorteile der Trust sich überall zu verschaffen vermag.

Im Anschluß an die Dockbesichtigung besuchten wir die Brownsche Fabrik, in welcher die Hebeapparate gebaut werden; die Fabrik war vor kurzem abgebrannt und dann ganz feuersicher wieder aufgebaut worden.

Eine Automobilfahrt durch die besseren Stadtteile und die neu angelegten Parks war eine Abwechslung zwischen den Besichtigungen. Das Automobil ist jetzt das allgemein benutzte Beförderungsmittel für die bis zu 15 Meilen von ihren Geschäften entfernt wohnenden Geschäftsleute.

Von Cleveland ging die Reise nach Niagara. Wir bestiegen unsere private car im Frack, da wir von dem Diner, welches Hr. Marc Hanna dem Minister zu Ehren gab, direkt zum Bahnhof fahren mußten. In Niagara ruhten wir einige Tage aus und genossen in täglicher Steigerung das gewaltige Naturschauspiel, welches die Fälle bieten. In einer uns von der Direktion der Straßenbahn freundlichst zur Verfügung gestellten private car machten wir die herrliche Rundfahrt unterhalb der Fälle, welche an der kanadischen Seite abwärts und auf der amerikanischen aufwärts dem Flusse entlang fährt. Das in jener car aufliegende Fremdenbuch zeigte interessante Eintragungen, unter anderen von Prinz Heinrich und Li-hung-tschang.

Wir besuchten unter sachverständiger Führung die Kraftwerke, welche die Wasserkräfte in elektrische Energie umwandeln. Auf der amerikanischen Seite sind zwei Anlagen, jede ausgerüstet mit elf Maschinen - Aggregaten von je 5000 Pferdestärken; die ältere Anlage, welche ganz im Betrieb ist, hat Westinghouse gebaut, die neuere Anlage, in welcher, wenn ich nicht irre, 5 Maschinen laufen, wird von der General Electric Cie. ausgeführt. Die hierbei angewandten Verbesserungen sind den Fachleuten jedenfalls allgemein bekannt. Für den Laien war es interessant, in der neuen Anlage davon Kenntnis zu nehmen, wie die Gefährlichkeit der Bedienung der Schalttafeln bei dem hochgespannten Strom vermieden war, indem derselbe übertragen war auf eine korrespondierende Tafel, auf welcher die Apparate einen auf ungefährliche Spannung transformierten Strom führten.

Auf der kanadischen Seite ist man jetzt damit beschäftigt, mehrere Kraftanlagen zu bauen, in welchen Turbinen mit Generatoren von 10 000 Pferdestärken aufgestellt werden. Während in den Anlagen auf der amerikanischen Seite der Strom auf 22 000 Volt transformiert wird, soll die Spannung des Stromes auf der kanadischen Seite auf 40 000 Volt gebracht werden, da man den Strom auf eine weitere Entfernung leiten muß, um ihn zu verwerten. Wenn die sämtlichen im Bau begriffenen Anlagen ganz in Betrieb sein werden, wird man 600 000 P.S. zur Verfügung haben. Ob und wie man diese Kraftmenge verwerten kann, muß die Zukunft lehren. Heute verkauft man den Strom zu 20 Dollar f. d. Pferdekraft und Jahr. Es soll ein Geschäft dabei nicht zu erzielen sein, und man will den Strompreis auf 25 Dollar erhöhen. Die Pittsburg Reduction Cie., welche der erste große Abnehmer von Strom war, hat sogar einen Vertrag zu 14 Dollar. Rechnet man eine Strombenutzung während 20 Stunden in 300 Arbeitstagen, so rechnet sich der Preis einer Pferdekraftstunde bei 20 Dollar auf etwa $1^{4}/_{10}$ ₰.

Von Niagara machten wir einen Ausflug nach Lockport, wo die ersten Schleusen des Erie-Kanals sind; durch fünf hintereinander angeordnete Schleusen wird hier eine sehr bedeutende Höhendifferenz überwunden, das Durchschleusen einer Bark dauert eine Stunde, die Bedienung der Schleusen geschieht mit Hand; über die jetzige Bedeutung des Kanals sprach ich schon an anderer Stelle.

In Buffalo machten wir auf Einladung des früheren Militär-Attachés in Berlin, Major Bingen, welcher jetzt die Hafenbauten in Buffalo leitet, eine Rundfahrt auf dem Hafen auf einem Regierungsdampfer. Die Bau - Arbeiten bestehen hauptsächlich in der Errichtung weit in den See vorgeschobener Dämme — der sogen. Breakwaters. Unweit Buffalo wird ein neues großes Eisenwerk, die Lackawanna Steel Works,

errichtet, in welchem alle technischen Fortschritte zur Anwendung kommen, u. a. auch die Gasmaschinen in größerem Umfange Verwendung finden. Wir besichtigten einen der neuesten Getreide-Elevatoren, riesige aus Eisen und Zement gebaute Getreidespeicher, an welchen nach der Wasserseite 2 bis 3 bewegliche Türme angebracht sind, welche die mechanischen Vorrichtungen enthalten, mit denen das Getreide aus dem Schiff auf den Boden der Speicher befördert wird. Jeder dieser Türme kann stündlich etwa 15 000 bis 20 000 Bushels (zu 56 Pfd.) entladen. Aus diesen Elevatoren, deren ich — wenn ich nicht irre — 28 Stück zählte, wird das Getreide in Eisenbahnwagen weiter verladen. Früher wurde das Getreide fast ausschließlich auf dem Erie-Kanal befördert; die zum Zwecke der Umladung des Getreides in die Kanalboote gebauten Elevatoren sind verlassen und zum Teil schon gänzlich verfallen, da sie keinen Eisenbahnanschluß erhalten konnten; hier kann man wahrnehmen, welchen Einfluß die großen Eisenbahn-Gesellschaften auf die Gestaltung der Dinge ausüben, die neuen Elevatoren waren meist im Besitz der Eisenbahn-Gesellschaften.

Eine Wagenfahrt brachte uns zunächst zum Hause des Hrn. Ansley Wilkox, in welchem nach Ermordung des Präsidenten Mc Kinley Herr Roosevelt zum Präsidenten eingeschworen wurde. Eine Fahrt in der Coach zeigte uns die schönen Parkanlagen, in denen vor mehreren Jahren die Pan-Amerikanische Ausstellung belegen war; schließlich gelangten wir wieder zu unserer private car der Straßenbahn, welche uns nach Niagara brachte. Auf dem Wege von Buffalo nach Niagara passiert man Tonnawanda, welches einer der größten Holzstapelplätze in Amerika ist; es liegt hier auch ein Hochofenwerk, welches seiner günstigen Lage wegen zuzeiten einen bedeutenden Export in Gießereiroheisen hatte.

Der nächste Besuch galt — von Albany aus — den Werken der General Electric Cie. in Schenectady; dieselben sind noch bedeutend umfangreicher als die der Westinghouse Cie., man hatte in eigenen Fabrikaten im letzten Jahre einen Umsatz von über 40 Millionen Dollar. Die Gesellschaft stellt fast alle für ihre Apparate benötigten Materialien selbst her; sie besitzt Eisen-, Stahl- und Messing-Gießereien, selbstredend sehr große mechanische Werkstätten zur Bearbeitung und Zusammenfügung der Teile, sie hat eine Porzellanfabrik, eine Gummifabrik, ein Kabelwerk usw. Ich hatte die Werke im Jahre 1895 besichtigt und fand sie riesig erweitert, es werden neben einem über 1000 Personen umfassenden Heere von technischen und kaufmännischen Beamten etwa 12 000 bis 13 000 Arbeiter beschäftigt. Neubauten von den größten Dimensionen befanden sich in der Errichtung, deren Notwendigkeit allerdings hervorging aus einer Überfüllung der Werkstätten mit Arbeitsstücken, wie ich sie nirgends gesehen habe. Man scheint sich voller Hoffnung in die Weiterentwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse und vor allem in den Fortschritt, im Aufschluß des Landes durch elektrische Bahnen, hinzugeben; die General Electric Cie. ist die Hauptlieferantin für diese Unternehmungen. Von großem Interesse war die Besichtigung einer Werkstelle, welche für die Herstellung der Dampfturbinen nach Curtis Patent neu errichtet war. Diese Turbine soll Vorzüge vor der Parson-Turbine haben. Die General Electric Cie. setzt große Hoffnungen auf die Zukunft der Turbinen, sie scheint dazu berechtigt zu sein, denn es wurde gesagt, daß Aufträge von insgesamt 300 000 P. S. vorlägen. Bei gleichem Dampfverbrauch mit großen, gut konstruierten Dampfmaschinen sind die Turbinen erheblich billiger in der Anschaffung und Fundierung. Außerdem ist die Bedienung einfacher und der Verschleiß geringer. Mir wurde gesagt, daß ein Maschinen-Aggregat von 5000 P. S. der Straßenbahn-Zentrale in New York — also bestehend in Dampfmaschine und Generator — einschließlich Fundament 220000 Dollar gekostet habe; eine Anlage gleicher Stärke, bestehend aus Turbine und Generator, würde einschließlich der Fundierung an dieser Stelle 140 000 Dollar kosten.

In angestrengter vierstündiger Wanderung konnten wir sämtliche Werkstätten nicht besuchen, die große Fabrik für Installationsartikel mußten wir auslassen.

Am Nachmittage sahen wir dann noch die Schenectady Locomotive Works, welche zur Vereinigung der Lokomotivfabriken gehören. Man baut hier nur zwei bis drei Maschinen täglich. Die ganz vorzüglich eingerichtete Kesselschmiede, welche einen weit besseren Eindruck als die bei Baldwin machte, kann 25 Kessel in der Woche liefern.

Von industriellen Unternehmungen besuchte der Herr Minister noch mehrere Tabakfabriken und eine Schuhfabrik in Baltimore. — Mit der Aufzählung der Einzelbesuche bin ich zu Ende. Der Gesamteindruck war der, daß überall eine ungemeine Tätigkeit herrschte, man war vielfach mit Aufträgen für ein ganzes Jahr versehen, erwähnte aber, daß neue Aufträge nur in mäßigem Umfange einliefen.

Man war speziell bezüglich des Eisen-Verbrauches der Meinung, daß derselbe wohl noch einige Zeit in der bisherigen Weise anhalten würde, und belegte das mit einer Menge Argumente, daß z. B. die Eisenbahnen infolge vorgeschriebener oder sonst notwendiger Umbauten und Erneuerung der Anlagen sowie durch Neubeschaffung von Betriebsmitteln noch einen

größeren Bedarf haben würden, daß die Bautätigkeit eine ungemein rege sei, daß die Landwirte im Westen sehr gute Jahre gehabt hätten und nach Verkehrsmitteln und sonstigen Kulturbedürfnissen verlangten, daß die elektrischen Fernbahnen große Materialmengen in Anspruch nähmen, daß die Bevölkerung durch die starke Einwanderung von etwa 90 000 Personen monatlich rasch zunähme usw. Aber man muß dabei im Auge behalten, daß zur Ausführung aller geplanten Unternehmungen Geld gehört, und damit scheint es doch anzufangen zu hapern; man liest, daß selbst die großen Eisenbahn-Gesellschaften Schwierigkeiten in der Beschaffung des Geldes finden und hohe Zinsen dafür zahlen müssen. Verschärft sich diese Lage, dann wird sicherlich manche Unternehmung zurückgestellt werden müssen und dadurch der Verbrauch mit der bedeutend gesteigerten Erzeugung nicht Schritt halten können. Es erscheint mehr wie wahrscheinlich, daß dann der Krach im Effektenmarkte sich in die Industrie weiter verpflanzt. Es mögen aber diejenigen recht haben, welche der Meinung sind, daß ein solcher Krach nicht die Wirkung wie vor zwei Jahren in Deutschland haben wird, weil eine Vermehrung und Vergrößerung der Fabriken nicht in gleichem Maße stattgefunden habe und weil vor allem dies nicht mit geborgtem Gelde geschehen sei, da man in Amerika für Fabrikbauten kein Geld leiht. Fabrikhypotheken sind in Amerika fast gar nicht unterzubringen.

Manche wertvollen Aufschlüsse erhielten wir auf unserer Reise durch unsere Konsulatsbeamten; dieselben haben es meist verstanden, sich eine angesehene Stellung in der amerikanischen Gesellschaft zu verschaffen, und sind dadurch in der Lage und in angestrengter Arbeit bemüht, ausführliche Berichte über die Vorgänge auf wirtschaftlichem Gebiet an unser Auswärtiges Amt gelangen zu lassen. Als Industrieller muß ich es nun lebhaft bedauern, daß von diesen wertvollen Berichten nur ein so geringer Teil in den „Mitteilungen für Handel und Industrie“ den Interessenten zugänglich gemacht wird. Daß auch Nichtbefugte einmal davon profitieren könnten, scheint mir doch ein geringes Übel zu sein dem gegenüber, daß niemand daraus Nutzen ziehen kann. Die Befürchtung, daß durch die Bekanntgabe der Berichte die Berichterstattung selbst erschwert werden könnte, trifft jedenfalls für Amerika nicht zu. Die Freude an der Arbeit würde unseren tüchtigen Beamten draußen aber zweifellos mehr erhalten werden, wenn sie sehen, daß sie fruchtbringend Verwendung findet und nicht nur als schätzbares Material im Ministerium aufbewahrt wird.

Schlimm für unsere deutschen Interessen ist der Einfluß der amerikanischen Presse, welche fast durchweg deutschfeindlich ist, wir müssen den immer wieder ausgestreuten Verleumdungen auch immer wieder entgegentreten. Diese Stellungnahme der Presse ist um so bedauerlicher, als man bei dem einzelnen Amerikaner keinerlei Abneigung gegen das Deutschtum, vielfach aber eine sehr freundliche und anerkennende Beurteilung desselben findet.

Der deutsche Kaiser genießt bei fast allen Amerikanern eine häufig an Bewunderung grenzende Verehrung. Der frühere amerikanische Gesandte in Berlin hat derselben kürzlich einen durchaus zutreffenden Ausdruck gegeben. Das Deutschtum könnte einen viel bedeutenderen Einfluß gewinnen, wenn es mehr zusammenhielte, es leidet auch in Amerika an dem Erbfehler, daß zwei Deutsche immer drei Meinungen haben.

Wie ich schon in der Einleitung erwähnte, war die Aufnahme des Herrn Ministers eine überaus herzliche, trotzdem er nicht in offizieller Form, sondern als Privatmann reiste; überall stellten sich die ersten Männer persönlich zur Verfügung und suchten unserer Reisegesellschaft den Besuch lehrreich und angenehm zu gestalten; in erster Linie ist hier Hr. Perkins zu erwähnen, dessen freundliche Fürsorge uns auf der ganzen Reise begleitet hat, dann Hr. Darlington in Philadelphia, welcher zum Beginn und zum Schluß der Reise Gastfreundschaft in einer glänzenden Weise übte, Hr. Francis und die Komiteevorstände der Ausstellung in St. Louis, Hr. Mc Cormick und andere in Chicago, Hr. Marc Hanna und eine Anzahl der ersten Männer in Cleveland, desgleichen die erste Gesellschaft in Buffalo, in Baltimore und vor allem in New York. Großen Dank sind wir auch allen Werks-Direktoren schuldig, welche stets persönlich die Führung durch die Werke übernahmen und uns auf diese Weise oft Tage geopfert haben.

In Washington hatte ich die Ehre, in Begleitung des Ministers durch den Gesandten beim Präsidenten eingeführt und demselben vorgestellt zu werden. Die großartige Gastfreundschaft der Amerikaner fand ihre letzte und schönste Betätigung in einem von Hrn. Perkins veranstalteten Ausfluge auf dem Hudson am Tage vor unserer Abreise, an dem sich mehrere der ersten Geschäftsherren und der Polizeidirektor von New York beteiligten. Die Fahrt fand auf einem von der Regierung zur Verfügung gestellten Kanonenboot statt, das Ziel der herrlichen Fahrt war die Offizierschule in Westpoint.

Nachdem wir unter 17 Salutschüssen zu Ehren des Herrn Ministers das Schiff verlassen hatten, wurden wir vom Gouverneur der Anstalt am Lande begrüßt und fuhren dann im Wagen, von Kavallerie eskortiert, den Berg hinan zur Anstalt. Hier hatten die Kadetten im Paradeanzug Aufstellung genommen, die Musik auf dem rechten Flügel.

Nachdem die Gesellschaft die Front abgeschritten hatte, fanden Exerzitien mit zweimaligem Parademarsch, das erste Mal im Schritt, das zweite Mal im Laufschritt (double time) statt. In den Sommermonaten wohnen die Kadetten im Zeltlager, welches wir ebenfalls besichtigten. Die Strammheit in der Haltung und die Exaktheit der Übungen würden sicher die Anerkennung des anspruchsvollsten preußischen Offiziers gefunden haben.

Nach Besichtigung der weitläufigen Anlagen, der großen Gedächtnishalle und des am schönsten Punkt belegenen Kriegerdenkmals verließen wir Westpoint und fuhren auf der andern Seite des Hudson mit dem Schnellzuge, der unsertwegen anhielt, nach New York zurück.

Es ging kürzlich eine sehr abfällige Kritik durch die Zeitungen über das zu weit gehende Entgegenkommen, welches einzelne unser Land besuchende Amerikaner bei uns finden. Ich bin überzeugt, hätte der Urheber jener Kritik unsere schöne Fahrt auf dem Hudson mitgemacht und die dabei von Regierung und Privatleuten gemeinsam den deutschen Besuchern erwiesene Gastfreundschaft mitgenossen, es würden jene Artikel ungeschrieben geblieben sein.

Unsere Reisegesellschaft schied am nächsten Tage von Amerika mit dem Gefühl aufrichtigster Dankbarkeit für die von allen Seiten im Lande gewährte Gastfreundschaft, und ich kann nicht umhin, demselben hier nochmals besonderen Ausdruck zu geben.

M. H., gestatten Sie mir nun noch ein Schlußwort über die Erfahrungen unserer Ihnen in kurzen Umrissen geschilderten, zwar sehr anstrengenden, aber überaus interessanten und lehrreichen Reise.

Gestützt auf die außerordentlichen natürlichen Hilfsquellen des Landes, auf eine energische Schutzzollpolitik und auf eine im großen betriebene und daher verhältnismäßig billige Produktion, hat Amerika in dem letzten Jahrzehnt enorme Fortschritte gemacht. Ich zweifle nicht, daß trotz momentaner Rückschläge und trotz der bedenklichen Vorgänge bei manchen Trustbildungen die Entwicklung Amerikas auch ferner eine aufsteigende sein wird, und glaube auch, daß bei dem enormen Bedarf im Innern die industrielle Produktion nach wie vor überwiegend im amerikanischen Inlande selbst Aufnahme finden wird. Dieser Bedarf ist so groß, daß wir bekanntlich im Jahre 1902, trotz der riesenhaften Fortschritte der amerikanischen Industrie, noch etwa 1 200 000 tons Eisen- und Stahlfabrikate nach Amerika gesandt haben. In diesem großen Inlandbedarf Amerikas liegt vorläufig eine wesentliche Beruhigung für unsere eigenen Interessen. Immerhin kann es aber keinem Zweifel unterliegen, daß wir auf allen Märkten der Welt Amerika in steigendem Maße — insbesondere zuzeiten schlechter Geschäftslage im eigenen Lande — als Konkurrenten finden werden, da die durch die Schutzpolitik ermöglichten hohen Inlandpreise Amerika in den Stand setzen, seine Fabrikate im Auslande zu niedrigen Preisen abzusetzen.

Wenn ich aber jemand täglich auf meinem Lebenswege begegne, so meine ich, ist es wichtig, mich mit ihm in ein möglichst gutes Verhältnis zu setzen und einander so viel Platz einzuräumen, daß jeder auf seinem Wege fortschreiten kann.

Wenn es auch unsere erste und selbstverständliche Aufgabe ist, unsere nationale Produktion nachdrücklich zu schützen, — wie Amerika das gleichfalls seinerseits, unbekümmert um unsere Schmerzen, getan hat —, so meine ich, sollten wir ein solches gutes Verhältnis zu Amerika nach Möglichkeit anstreben und beiderseits im offenen und ehrlichen Wettbewerbe unseren Anteil zu sichern suchen. Die Welt hat Raum für beide. Zugleich aber sollten wir lernen von den Amerikanern, was ihre Stärke ist — die Spezialisierung der Industrie und deren möglichste Verbilligung durch die arbeitsparenden Maschinen. Nehmen Sie z. B. die schon erwähnte Deeringsche Maschinenfabrik in Chicago, die etwa 300 000 Maschinen im Jahre, aber **nur** Erntemaschinen und nur etwa 7 bis 8 Typen, herstellt, und vergleichen Sie damit den Durchschnitt unserer landwirtschaftlichen Maschinenfabriken, die von Eggen und Pflügen bis zu den Säe- und Mähmaschinen nahezu alle maschinellen Bedürfnisse der Landwirtschaft in jedem einzelnen Betriebe zu befriedigen sich bemühen.

Es kann nicht ausbleiben, daß die Massenfabrikation weniger gleichmäßiger Artikel in dem genannten amerikanischen Betriebe der Produktion der verschiedenartigsten Artikel kleinerer Quantitäten im deutschen Betriebe überlegen ist.

So erwächst meines Erachtens namentlich unseren Syndikaten im Interesse unserer vaterländischen Produktion die große Aufgabe, nicht nur preisregulierend zu wirken, und sich dabei aller Übertreibungen zu enthalten, sondern vor allem auch auf eine Arbeitsteilung innerhalb der angeschlossenen Werke hinzuarbeiten.

Gewiß ist diese Aufgabe in einem alten Kulturlande, wo jeder Landesteil besondere Gewöhnungen hat und an die Industrie die verschiedenartigsten Anforderungen stellt, dieser daher die Fabrikation gleichmäßiger Typen in großen Massen erschwert, nicht so leicht, wie in einem neuen Lande, das von der Küste des Atlantischen Ozeans bis zu dem Gelände Kaliforniens, von den großen Seen im Norden bis an die Grenze Mexikos einheitliche Bedarfsartikel liefern kann, und nach dieser Richtung das Publikum in wunderbarer Weise erzogen hat. Allein, wollen wir unsere Stellung aufrecht

erhalten, so darf dieses Ziel der Teilung der Arbeit und Produktion nicht aus dem Auge verloren werden.

Deutsche Schaffenskraft, deutsche Intelligenz haben sich noch schwierigeren Situationen als der gegenwärtigen gewachsen gezeigt, und ich denke, sie werden auch ferner unser Vaterland führen auf dem Wege wirtschaftlichen Gedeihens und Fortschritts. „Dem Mutigen gehört die Welt!“ (Lebhafter Beifall.)

Erinnerungen eines alten Bergmanns aus den letzten 50 Jahren.

Von **B. Schulz-Briesen.**

(Schluß von Seite 1027.)

1880–1890. Langsame Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse; Streik im Jahre 1889; Sozialpolitische Erlasse und Arbeiter-Fürsorgegesetze; Verstaatlichung der Eisenbahnen; Schiffahrtsverhältnisse.

Man sollte glauben, daß der folgende Zeitabschnitt 1880 bis 1890 die erwarteten Früchte des Sieges auf diesem Gebiete voll ernten würde. Dies war aber um deswillen nicht der Fall, weil bei dem wiedererwachten Vertrauen eine außerordentliche Vermehrung der Warenerzeugung auf allen Gebieten eintrat, die eine wesentliche Steigerung der Preise ausschloß, aber an sich wohl geeignet war, die wirtschaftlichen Verhältnisse der Industrie zu festigen und auch den technischen Fortschritt zu beleben und zu heben. Betrachtet man den Kohlenpreis als ein Barometer der wirtschaftlichen Konjunktur, so zeigt dieser im Jahre 1879 die tiefste Depression mit 5,80 ℳ f. d. Tonne, bis zum Jahre 1883/84 folgte ein sogenanntes Maximum von 7,10 ℳ, welches sich bis 1887 wieder auf 6,40 ℳ abschwächte, sich von da aus im Jahre 1889 auf 7,40 ℳ hob und dann 1890 bis 1891 erneut in einem Maximum von 11 ℳ gipfelte. Diesem Hochstande war wie demjenigen von 1872 bis 1873, im Jahre 1889 ein großer Bergarbeiterstreik vorhergegangen, dessen Urheberschaft der sozialdemokratischen Partei vereint mit dem linken demokratischen Flügel des Zentrums zuzuschreiben ist. Dieser erste moderne Streik im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier bildete eine der interessantesten und lehrreichsten Episoden in der Entwicklung der Arbeiterverhältnisse. Er verlief durchaus nicht so ruhig wie derjenige des Jahres 1872; besonders gilt dies für den nördlichen Teil des Bezirkes, wo es zu den bedenklichsten Ausschreitungen gegen Personen und Eigentum kam, die wohl ohne die rechtzeitige Gegenwart des Militärs einen sehr gefährlichen Charakter angenommen haben würden. Leider hatte dieser Streik zur Folge, daß der langjährige verehrte Vorsitzende des Bergbau-Vereins Dr. jur. Hammacher, der, in Berlin wohnend, den Verhältnissen auf diesem Gebiete wohl nicht genau gefolgt war, in einen schroffen Gegensatz zu den Mitgliedern des Vereinsvorstandes geriet und sich genötigt sah, nach 31 jähriger an Erfolgen so reicher Tätigkeit von seinem Amte zurückzutreten. An seine Stelle wurde der Geheime Finanzrat Jencke, Vorsitzender des Kruppschen Direktoriums, gewählt. Der bedauerliche Zwiespalt zwischen dem Verein und seinem Begründer fand, wenn auch einen späten, so doch einen sehr versöhnlichen Abschluß bei Gelegenheit der Einweihung des neuen Vereinshauses, der er auf Einladung beiwohnte, indem die Generalversammlung ihn zum Ehrenmitgliede des Vereins ernannte, ein Vorzug, den schon früher Se. Durchlaucht der Fürst Reichskanzler Bismarck nicht verschmäht hatte.

Durch jenen Streik war der Regierung die Gefahr dieser groß angelegten sozialistischen Bewegung zum vollen Bewußtsein gekommen, und die Herren Geheimräte der Reichs- und Landesministerien zitterten vor dem von Bebel für die Wende des Jahrhunderts verkündeten Zusammenbruche der bürgerlichen Gesellschaft. Sie gewannen die Überzeugung, daß außergewöhnliche Maßregeln ergriffen werden müßten, um diese Gefahr abzuwenden. Das heiße Bemühen, geeignete Mittel zu finden, trieb wunderbare und teilweise exotische Blüten. Dieses uferlose Planen fand jedoch einen durchaus würdigen Abschluß in den sozialpolitischen Erlassen von höchster Stelle im Februar 1890.

Das erste wichtige Fürsorgegesetz für die arbeitenden Klassen, die Unfallversicherung, war schon seit 1885 in Kraft. Welche Bedeutung dasselbe im Laufe der Jahre erlangt hat, möge daraus erhellen, daß allein bei der Sektion II der Knappschafts-Berufsgenossenschaft, welche unsere Bergbaubetriebe umfaßt, die Umlage, die von den Werken ausschließlich zu tragen ist, von 4 200 945 ℳ im Jahre 1895

auf 7 405 528 *M* für 1902 gewachsen ist. Die Gesamtlohnsumme der Versicherten in dieser Sektion belief sich auf 305 Millionen Mark und die Gesamtzahl derselben für 1902 auf 240 388 Personen.

Der Zeit vorausgreifend und um den Stoff nicht zu zersplittern, möge hier darauf hingewiesen sein, welche Bedeutung die drei Hauptglieder der Fürsorgegesetze im Laufe der Jahre gewonnen haben. Dies dürfte am deutlichsten aus der Höhe der Aufwendungen für diese Zwecke hervorgehen. Im Jahre 1902 genossen die Wohltaten der Unfallversicherung 834 566 Personen mit einem Betrage von 107 205 573 *M*; der Invaliden- und Altersversicherung etwa 110 000 Personen mit einem Betrage von 121 000 000 *M*; der Krankenversicherung 4 800 000 Personen mit einem Betrage von 206 000 000 *M*; insgesamt 6 735 000 Personen mit einem Betrage von 434 000 000 *M*. Von dieser Summe leistete das Reich rund 41 Mill., die Arbeitgeber 210 Millionen und die Arbeiter selbst 182 Millionen *M*. Damit steht Deutschland an der Spitze der Fürsorge für seine Arbeiterschaft, und wenn auch die Belastung der Gewerbe für diese Zwecke eine außerordentlich hohe ist und besonders den Wettbewerb mit dem Auslande wesentlich erschwert, die deutschen Gewerbetriebe tragen diese schweren Lasten willig, da sie von der ethischen Bedeutung weiser Fürsorge für ihre Mitarbeiter überzeugt und durchdrungen sind.

Mit der gesetzlich geregelten geht eine private Fürsorge auf allen Gebieten der Volkswohlfahrt in weiterem Maße Hand in Hand. Es weht ein frischer sozialer Wind durch alle Schichten, der wohltuend absticht von dem laisser faire und laisser aller auf diesem Gebiete, das vor 50 Jahren und auch noch später als ein unumstößlicher volkswirtschaftlicher Grundsatz Geltung hatte, ein schlagender Beweis, daß alle Dinge im Laufe der Zeit dem Wechsel unterworfen sind, — tempora mutantur et nos mutamur in illis —, und deshalb mögen wir der Hoffnung vertrauen, daß die den sozialen Himmel noch immer trübenden Wolken der gesunden Aufklärung der Massen eines Tages weichen werden. Die irreleitende Lehre der Utopisten übersieht, daß das vielgeschmähte Kapital dem Wasservorrat vergleichbar ist, der hinter künstlichen Talsperren aufgespeichert wird, um in Zeiten der Trockenheit und Not befruchtend zu wirken, und daß die Kapitalansammlung im wirtschaftlichen Leben die gleiche Rolle spielt. Geld an sich hat ja überhaupt nur einen Wert, wenn es in produktiver Arbeit umgesetzt wird. Daß diese Kapitalansammlung sich erfreulicherweise nicht auf engere Kreise beschränkt, vielmehr die weitesten Volksschichten umfaßt, ergibt sich aus der Statistik der Sparkassen, deren Einlagen allein in den westlichen Provinzen die erstaunliche Höhe von nahezu zwei Milliarden Mark erreicht haben. Der Großbesitz ist bei dieser Rücklage nur in verschwindendem Maße beteiligt, es handelt sich hier wesentlich um Ersparnisse der Arbeiterschaft und des Mittelstandes, die als tausend kleine Quellen den alles befruchtenden Strom speisen.

Vor Abschluß der Erinnerungen aus dem Zeitabschnitt 1880 bis 1890 muß noch eines wichtigen wirtschaftlichen Ereignisses gedacht werden. Es ist dies die in diese Zeit fallende Verstaatlichung der Eisenbahnen. Dieser Eingriff in die hochentwickelte private Transport-Industrie mußte grundsätzlich als gerechtfertigt und zweckmäßig betrachtet werden. Aber man war in allen gewerblichen Kreisen darin einig, es als ein großes Glück anzusehen, daß der Staat nicht schon 10 Jahre früher auf diesen Gedanken verfallen war, denn schwerlich würden wir uns in diesem Falle heute eines so verzweigten und den Verkehr erleichternden Bahnnetzes erfreuen, welches das Industriegebiet in vier parallelen Linien von West nach Ost durchschneidet, denn diese Vielfältigkeit der Verkehrswege ist lediglich dem eifersüchtigen Wettbewerbe der 3 großen mächtigen Bahngesellschaften, der Köln-Mindener, Bergisch-Märkischen und Rheinischen, zu verdanken. Die Bedeutung des Bergbaues für die Eisenbahnen mag am besten daraus erhellen, daß sie heute aus dem rheinisch-westfälischen Bezirke täglich im Durchschnitt nahezu 180 000 t = 3 600 000 Zentner Kohlen, Koks und Briketts verfrachten, die einen Geldwert von täglich rund 1 800 000 Mark darstellen.

Da ich hiermit die Frage des Transportes, die besonders bei der Massengüter-Erzeugung einen so hervorragenden Platz einnimmt, angeschnitten habe, so muß ich auch der Schiffahrt gedenken. Für das rheinisch-westfälische Gebiet handelt es sich in erster Linie um unseren schönen herrlichen Rheinstrom, und es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die Transportindustrie auf dieser großen Wasserstraße mit der Entwicklung der Gütererzeugung gleichen Schritt gehalten hat. Der freie Wettbewerb auf dem freien Strom ermöglichte es, unsrem Absatze nach Nord und Süd eine große Ausdehnung zu geben. Nachdem Deutschland politisch erstarkte, gelang es endlich, unsern niederländischen Nachbarn zu zwingen, dem Strom auch in seine Gebiete die gebührende Aufmerksamkeit zum schenken und der Wasserstraße eine Tiefe zu geben, um den Weg zum Meere für die Schiffahrt zu allen Zeiten des Jahres offenzuhalten. Man mag das heute als ganz selbstverständlich ansehen, aber ich erinnere mich wohl der Zeit, wo fast allsommerlich Hunderte und aber Hunderte von Schiffen am sogenannten Lobbit unterhalb

Emmerich auf holländischem Gebiete wegen Sperrung des Wasserwegs infolge Versandung wochenlang liegen mußten, so daß der niederländische Waterstaat gezwungen war, dort Kanonenboote zu stationieren, um die Ordnung aufrecht zu halten. Die Herren Nachbarn hatten den Strom lediglich zum Schutze ihres Zwischenhandels vernachlässigt und mußten erst von seiten der deutschen Regierung an die Erfüllung ihrer internationalen Pflichten erinnert werden.

Für die Verbesserung des Rheinstromes auf deutschem Gebiete hat sich besonders die im Jahre 1851 eingesetzte Rheinstrombauverwaltung und deren Beirat, die Rheinschiffahrtskommission, große Verdienste erworben, was bei Gelegenheit der schönen Feier ihres 50jährigen Bestehens in Koblenz am 8. Juli 1901 überzeugend zum Ausdruck gelangte.

Der vorher geschilderte Widerstand Hollands hat es bisher auch verhindert, daß die so wünschenswerte Kanallinie Antwerpen-Uerdingen in ernstliche Erwägung gezogen werden kann und so wird dies ausgearbeitete Projekt, welches der rheinisch-westfälische Bergbau auf der Antwerpener Ausstellung im Jahre 1885 der Öffentlichkeit übergeben hatte, voraussichtlich wohl für lange Zeit noch in den Akten ruhen. Ein Blick auf den Atlas zeigt, daß durch den geplanten Kanal eine Abkürzung des Wasserweges zwischen dem Rhein bei Uerdingen und dem Haupt- Ein- und Ausfuhrhafen unserer westlichen Provinzen im Verhältnis wie 5 : 8 erzielt und der für die Binnenschiffahrt so schwierige Weg durch die holländischen Küstengewässer vermieden werden würde. Erfreulicherweise ist jüngst die Stadt Krefeld, welche den Bau eines großen Rheinhafens beschlossen hat, in Gemeinschaft mit M.-Gladbach in eine lebhafte Bewegung für diesen Wasserweg eingetreten. Die bekannte Tatkraft des neuen Oberbürgermeisters Hammerschmidt bürgt dafür, daß sein ceterum censeo immer wieder ertönen wird, wenn die Bewegung einzuschlafen drohen sollte.

Ein höchst erfreuliches Bild auf dem Gebiete der Schiffahrt und des Handels bot dagegen die vor Schluß des Zeitabschnittes 1880/1890 erfolgte Eröffnung der großen und neuen Hafenanlagen in Hamburg, mit deren Bau sich der leider im Jahre 1891 dahingeschiedene Oberingenieur der freien Reichsstadt Andreas Meyer ein unvergängliches Denkmal gesetzt hat. Er erfüllte für Hamburg dieselbe Aufgabe wie Oberbaudirektor Franzius für Bremen, das ja auch seine Hafenanlagen in großartiger Weise umgestaltet und die Stadt selbst durch eine einschneidende Korrektur der Weser für große Seeschiffe wieder zugänglich gemacht hat. Leider hat auch Bremen inzwischen den Verlust seines großen Mitbürgers zu beklagen. Franzius starb am 23. Juni d. J. Bei diesem Rückblick auf die Wasserstraßen möchte ich hier, der Zeit vorauseilend, das rege Interesse hervorheben, das in allen zivilisierten Ländern, nicht allein für die Seefahrt, die bei allen Handelsemporien in guter Hand ruht, sondern besonders für die Binnenschiffahrt besteht und unter dem Protektorate der Regierungen zur Einführung regelmäßiger Schiffahrtskongresse führte. Es sind dies großartig vorbereitete Wanderversammlungen, in denen die hervorragendsten Wasserbau-Ingenieure der ganzen Welt ihre Ideen und Erfahrungen austauschen und deren jüngste, die IX., im Jahre 1902 bei Gelegenheit der Ausstellung in Düsseldorf tagte, wo sie unter den vielen Kongressen die erste Stelle einnahm und ein überwältigendes Material an Plänen und Entwürfen seinen Teilnehmern vorführte und Zeugnis gab, daß das „Navigare necesse" nicht von der Tagesordnung verschwinden wird.

1890—1900. Zollgesetzgebung; Zentralverband deutscher Industrieller; Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat; Wasserwirtschaftliche Vorlage der Regierung; Bau eines neuen Geschäftshauses für den Bergbau-Verein; Werk über die Entwicklung des rhein.-westf. Bergbaues im letzten halben Jahrhundert; Ausdehnung der Bohrungen auf Kohle; Kurze Mitteilungen über den Erzbergbau und die Braunkohlen-Industrie; Bedeutung des Bergbaues in Beziehung auf die anderen Industrien; Kurze vergleichende Statistik der Kohlen- und Roheisenerzeugung; Volkswirtschaftlicher Einfluß des Bergbaues im rhein.-westf. Bezirke; Schlußbetrachtungen.

Ich komme nun zu dem letzten Abschnitte meiner Erinnerungen, dessen erstes Lustrum unter dem Einfluß der früher erwähnten allerhöchsten Erlasse hochbedeutende gesetzgeberische Maßnahmen auf sozialpolitischem und handelsvertraglichem Gebiete brachte.

Wenn auch der Kohlenbergbau einen Schutz gegen die Einfuhr fremdländischer Brennstoffe weder beansprucht noch besitzt, so hat er dennoch ein großes mittelbares Interesse an allen Zollfragen wegen deren Einfluß auf die kohlenverbrauchenden Gewerbe sowie die Volksernährung. Deshalb darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß infolge der Annahme des Grundsatzes des Schutzes der nationalen Arbeit die Gesetzgebung unter dem Zeichen der Zollfrage stand und sich im Jahre 1894 der Abschluß des so wichtigen Handelsvertrages mit Rußland vollzog, sowie auch viele anderweitige Vereinbarungen auf diesem Gebiete erfolgten.

Einen weiteren Raum bis zum Schluß des Dezenniums und noch darüber hinaus nahmen die vielseitigen Erhebungen der Regierungen und die damit gleichlaufenden Beratungen der politischen und wirtschaftlichen Vereinigungen zwecks der Vorbereitung der in späterer Zeit

abzuschließenden Handelsverträge ein. Wer sich näher über diese Fragen unterrichten will, möge die Geschichte des Zentralverbandes deutscher Industrieller von 1876 bis 1901, verfaßt von dessen Geschäftsführer H. A. Bueck, zur Hand nehmen.

Daneben spielten die Fürsorge- und Schutzgesetze für die gewerblichen Arbeiter bei den Arbeiten der gesetzgebenden Körperschaften des Landes und des Reiches eine hervorragende Rolle. Der Reichstags- und Landtags - Abgeordnete Dr. W. Beumer, Geschäftsführer des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen", hat in allen diesen hochwichtigen Fragen des Zoll- und Arbeiterschutzes die Interessen der westlichen Provinzen mannhaft und mit hervorragender Sachkenntnis, sowohl in den Kommissionsberatungen wie auch in den Sitzungen, vertreten, wofür ihm der wärmste Dank und die vollste Anerkennung der gewerblichen Kreise zuteil wurde.

Es bedarf keines besonderen Hinweises darauf, daß diese Maßnahmen auch die bergbautreibenden Kreise lebhaft beschäftigten und wesentlich berührten. Auf den Bergbau, mit dessen Verhältnissen mich zu beschäftigen im wesentlichen meine Absicht ist, zurückkommend, sei hervorgehoben, daß der in Frage stehende Zeitabschnitt, dank der dauernden wirtschaftlichen Aufwärtsbewegung, eine Epoche des größten Fortschrittes auch auf technischem Gebiete bildet und es heute außer Frage steht, daß der rheinisch - westfälische Bergbau in technischer und organisatorischer Beziehung unbestritten an der Spitze aller in- und ausländischen Bergbaubezirke schreitet. Von großer allgemeiner Bedeutung und von besonderem Einfluß auf seine Verhältnisse war das aus den sogenannten Konventionen sich im Jahre 1893 zur Abwehr eines weiteren Niederganges entwickelnde Rheinisch - Westfälische Kohlensyndikat zum gemeinschaftlichen Verkaufe der Kohlen.

Vor Ablauf seiner auf 5 Jahre bestimmten Dauer wurde dasselbe im Jahre 1895 auf zehn Jahre verlängert. Es hat den Zweck, die Erzeugung dem Bedarfe möglichst anzupassen, die Kohlenpreise in guten Konjunkturen auf einer maßvollen Höhe zu halten und in den Zeiten der Niedergänge vor zu großem Sturze zu bewahren, glänzend gerechtfertigt. Es erhob den Kohlenbergbau unbestritten aus der langjährigen Stellung einer dienenden Magd der übrigen Industrien zu einem gleichwertigen maßgebenden Faktor im Getriebe der wirtschaftlichen Kräfte. Eng verbunden mit dem Syndikat ist der Name Emil Kirdorfs als Organisator des Erfolges. Alle übrigen Großbetriebe sehen mit Erwartung dem Zeitpunkte entgegen, zu welchem das Syndikat seinen weiteren Bestand sichern muß, dies in Rücksicht auf den Zusammenschluß, den sie selbst als notwendig und erstrebenswert anerkannt haben. Mögen die noch außerhalb des Syndikats stehenden und unter seinem Schatten und Schutze opferlos groß und stark gewordenen Zechen umsichtig genug sein, um zu erkennen, daß es an der Zeit ist, den mit so großer Hartnäckigkeit behaupteten Standpunkt im eigenen Interesse endlich zu verlassen und sich dem Syndikate anzuschließen, auch wohl bedenken, ob sie es weiter vertreten können, Schuld zu tragen, daß mit dem Aufhören der fast geschlossenen Organisation auch sie wieder, in das Chaos zurückgesunken, auf dem Trümmerfelde eines in seinen wirtschaftlichen und sozialen Grundfesten erschütterten Industriegebietes stehen würden. Sie werden dann unabweisbar zu der Überzeugung kommen, daß der früher verschmähte Zusammenschluß mit den Leidensgefährten der einzig gangbare Weg ist, eine dauernde Gesundung des Bergbaues zu gewährleisten. Ich gestatte mir, hierauf meine Statistik * zu verweisen, in der die Zunahme der Kohlenförderung von 1821 bis 1900 dekadenweise zusammengestellt ist. Daraus ergibt sich, daß die Kohlenförderung betragen hat: von 1870 bis 1880 = 173,8 Millionen Tonnen, von 1881 bis 1890 = 295,9 Millionen Tonnen und von 1891 bis 1900 = 453,2 Millionen Tonnen, sowie daß für die Dekade 1901 bis 1910 eine Fördermenge von 700 Millionen Tonnen mit großer Sicherheit vorauszuberechnen ist. Diese Ziffer von 700 Millionen ist auch eine Warnung für die außerhalb des Verbandes stehenden Zechen, sie erscheint sehr geeignet, auch bei ihnen die sehr begründete Furcht zu erwecken, ob sie im Strom der entfesselten Kräfte nicht an ihrer Selbstherrlichkeit Schiffbruch leiden können und ob sie nicht besser tun, dem Dichterworte zu folgen: „Als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an".**

Ferner drängte sich bei der stetigen Vermehrung der Warenerzeugung auch auf allen anderen Wirtschaftsgebieten die Frage auf, ob unsere Eisenbahnen auf die Dauer in der Lage bleiben werden, ihre Aufgabe als Transportführer allein zu bewältigen. Unsere obersten Verkehrsbehörden sind der Ansicht, daß es eine solche Grenze der Leistung für die Eisenbahn gibt und daß mit ihr ernstlich zu rechnen ist, sowie daß auf die Dauer die Hilfe der Wasserstraßen notwendig sein wird, um den Verkehr, besonders der Massengüter, zu bewältigen. Aus diesen Erwägungen brachte die Kgl. Staatsregierung eine große wasserwirtschaftliche Vorlage vor

* Vergl. Nr. 34 des „Glückauf" von 1902.

** Der so hocherfreuliche Verlauf der Zechenbesitzer-Versammlung vom 15. September d. J., in der die Erneuerung des Syndikats unter veränderter Verfassung zur Tagesordnung stand, läßt den festen Zusammenschluß der Kohlenindustrie auf lange Zeit hinaus als gesichert erscheinen.

den Landtag, die neben der Fortführung des Kanals Dortmund—Herne bis zum Rheine eine Weiterführung des Kanaltorsos Dortmund-Emden mittels einer Seitenabzweigung im mittleren Laufe über Minden nach Magdeburg vorsah und so durch die bestehenden Kanäle und schiffbaren Wasserläufe einen zusammenhängenden Wasserweg vom Rheine zur Weichsel schaffen sollte. Daneben gingen noch weitere Pläne für die Regulierung und Vervollständigung des Wasserstraßennetzes im Osten. Es ist bekannt, daß die Regierung keine Mehrheit für diese hochwichtige Vorlage im Landtage gewinnen konnte und deren Wiedereinbringung auf einen günstigeren Zeitpunkt zu verschieben genötigt ist.

Da ich in meinen letzten Ausführungen der letzten zehnjährigen Zeitabschnitte der wachsenden Ausdehnung der Kohlenaufschlüsse nach Norden gedacht habe, so will ich auch diese für die letzte Epoche nicht mit Stillschweigen übergehen, um so mehr als sich diese Pionierarbeit möglichst in der Stille vollzieht, um den begehrlichen Wettbewerb fernzuhalten. 1890 bildete die Lippe etwa die nördliche Grenze der Aufschlüsse, heute aber ist der ganze Norden jenseits dieses Flusses stellenweise bis zu 20 und mehr Kilometer vom rechten Ufer landeinwärts bis weit über Hamm hinaus durch Bohrungen bestrickt und so das Kohlengebiet, das bei Beginn des vorigen Zeitabschnittes rund 3000 qkm betrug, um ein erhebliches erweitert worden. Allerdings waren die Tiefen steigend wachsende und nähern sich bis zur Fündigkeit der Zahl von 1000 m. Außerdem dehnt sich ein Netz von Bohrungen auf der linken Seite des Rheines von Eschweiler nördlich über Erkelenz bis Xanten aus, durch welches die produktive Kohlenformation, allerdings unter für das spätere Schachtabteufen äußerst schwierigen Gebirgsverhältnissen, jedoch mit guten Flözverhältnissen, erschlossen worden ist; auch dort erreichten die nördlichsten Bohrungen 1000 m Tiefe. Ich möchte hier den Leser, der sich für diese wichtigen Zukunftsfragen interessiert, auf meine Schrift über das „Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Karbons", Verlag von G. D. Baedeker - Essen, verweisen. Volkswirtschaftlich ist ja die Auffindung dieser reichen Bodenschätze von allergrößtem Wert, aber man darf sich nicht verhehlen, daß sie für den heutigen gesicherten Bergwerksbesitz in der Zukunft eine nicht zu unterschätzende Gefahr in sich birgt.

Ganz kurz sei noch in Rücksicht auf die letzten Ausführungen der neuesten Kohlenaufschlüsse in der holländischen und der belgischen Provinz Limburg gedacht, über welche Näheres ebenfalls in meinem „Deckgebirge des Karbons", sowie in meinem jüngst in Nr. 37 des „Glückauf" erschienenen Aufsatze „die Kohlenfunde in der belgischen Campine", mitgeteilt worden ist.

Die so erfolgreiche und auf sicherer Grundlage ruhende großartige Entwicklung des Bergbaues fand ihren Ausdruck auch in den höheren und weiteren Zielen, die sich die Vertretung desselben in dem Verein für die bergbaulichen Interessen steckte. Diese neuen Aufgaben waren in den beschränkten Räumen des alten Vereinshauses in der Lindenallee auf die Dauer nicht zu erfüllen, und so reifte der Entschluß des Vereins, sich ein neues Heim im südlichen Stadtteil von Essen zu gründen. Es wird mir stets eine liebe und angenehme Erinnerung sein, daß der Ausschuß des Vorstandes neben dem verehrten zeitigen Vorsitzenden Geheimen Bergrat Krabler und den Herren Oscar und Heinrich Waldthausen sowie dem geschäftsführenden Mitgliede Bergmeister Engel auch mich als Mitglied der Baukommission bestimmte und mir so der Vorzug zuteil wurde, an der Aufgabe, das neue Heim würdig, zweckmäßig und wohnlich zu gestalten, mitwirken zu dürfen.

Die große Epoche zeitigte auch den Gedanken, der seine Entstehung in erster Linie dem hochverehrten Geheimen Bergrat Dr. Schultz und dem leider jüngst verstorbenen Berghauptmann Täglichsbeck verdankt, die Fortschritte auf dem Gebiete des rheinisch-westfälischen Bergbaues während des letzten halben Jahrhunderts und diejenigen der wirtschaftlichen Verhältnisse in diesem Zeitraum in einem umfassenden Werke zur Darstellung zu bringen, dessen erste Bände heute vorliegen und das demnächst zum Abschluß gelangen wird. Eine größere Zahl junger Kräfte, welche die Königl. Bergbehörde dem Verein in dankenswerter Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte, hat ihr Wissen und Können dem Werk in hervorragender Weise gewidmet und ihren Gesichtskreis und ihr Urteil bei dieser ernsten und mühsamen Arbeit zum späteren Nutzen des Bergbaues erweitert und vertieft.

Bevor ich die Erinnerungen bezüglich des rheinisch-westfälischen Kohlengebietes abschließe, kann ein Ereignis von Bedeutung nicht unbeachtet bleiben, welches die Bergbaukreise an der Wende des Jahrhunderts überraschte. Ich meine die endliche Ausführung der schon früher wiederholt geplanten Absicht des Staates, Bergwerke im Bereiche des Oberbergamtsbezirkes Dortmund zu erwerben und zu betreiben. Diese Entschließung ist auf die Verhandlungen im Hause der Abgeordneten über die sogenannte Kohlennot der Jahre 1899 bis 1900 zurückzuführen und hat zum Leitgedanken die Schaffung eines gewissen Gegengewichtes zugunsten der Verbraucher gegenüber der im Syndikate verkörperten Verkaufs-Gemeinschaft. Dies Vorgehen des Staates wird im rheinisch-westfälischen Bezirke nur allgemein begrüßt, da man erwarten darf, daß der Fiskus die Leiden und Freuden des Betriebes ebenso empfinden wird, wie die

Privatindustrie, und letztere wie erstere mit gleichem Maße durch seine Aufsichtsbeamten messen wird. Auch an den zukünftigen Wettbewerb der Staatsgruben knüpfen sich keinerlei Befürchtungen, da er sich nur auf dem Fuße loyaler Gleichberechtigung vollziehen kann.

Es liegt nicht in der Natur und dem Zwecke dieser Erinnerungen eines alten Bergmannes, mit historischer Genauigkeit und Gründlichkeit den gesamten 50jährigen Werdegang in allen seinen Einzelerscheinungen zu zergliedern, ich mußte und wollte mich darauf beschränken, einen Gesamtabriß der Verhältnisse zu entwerfen, aus dem der geneigte Leser sich ohne große Mühe und ohne wesentlichen Zeitaufwand ein übersichtliches Urteil von dem Werden der Dinge im Laufe der Zeit zu bilden in der Lage ist.

Wenn es auch meine Absicht war, mich wesentlich auf die Entwicklungsgeschichte des Steinkohlen-Bergbaues zu beschränken, so möchte ich doch nach Erfüllung dieser Aufgabe einen kurzen Rückblick auf den Erzbergbau werfen, da dieser ja auch im rheinisch-westfälischen Bezirk vertreten ist — ich erinnere an die Gruben in Lintorf, Selbeck sowie andere — und in der Periode von 1890 bis 1900 eine ganz hervorragende Rolle in der Hochbewegung auf industriellem Gebiete eingenommen hat. Eines ähnlichen so lebhaften Hervortretens auch dieses Zweiges des Bergbaues in dem spekulativen Getriebe erinnere ich mich nur aus meiner allerfrühesten bergmännischen Wirksamkeit und zwar aus den Jahren 1850 bis 1856. Außer der damals so viel besprochenen Gründung der Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Stolberg und in Westfalen, war das Siegerland damals, wie auch diesmal, der Hauptschauplatz einer großen spekulativen Aktion, die aber leider, wie auch im Jahre 1855 mit einer Enttäuschung der bittersten Art endete und den Beteiligten meist unwiedereinbringliche, nach ungezählten Millionen sich berechnende Verluste brachte.

Mit welcher Zähigkeit der Erzbergmann den trügerischen Lockungen der Berggeister folgt, davon gibt die oben erwähnte Grube Lintorf, die im sogenannten Kohlenkalk des rheinisch-westfälischen Bezirkes liegt, ein typisches Beispiel. Dort nahmen im Laufe der letzten 25 Jahre nacheinander drei Gesellschaften den Kampf gegen die Wassergeister der Tiefe auf, die mit unerschöpflichen Quellen der menschlichen Kunst den Zugang zu den unterirdischen Schätzen streitig machten. Jede dieser Gesellschaften opferte viele Millionen und mußte schließlich ohnmächtig zurückweichen. Ohne Zweifel wird aber einst, nachdem der Schleier des Vergessens die Erinnerung an diese Danaidenarbeit verwischt hat, der menschliche Fürwitz sie trotzdem wieder aufnehmen.

In Kürze mögen nun auch der dem Steinkohlenbergbau viel näher liegenden Braunkohlenindustrie am linksrheinischen Vorgebirge ein paar Worte gewidmet sein.

Die Braunkohlenindustrie trat erst in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in eine umfangreichere Entwicklung ein und gewann durch die Verarbeitung der Rohkohle zu Briketts bis zum Schlusse des Jahrhunderts eine achtunggebietende Stellung. Von der sich auf über fünf Millionen Tonnen im Jahre belaufenden Erzeugung werden über 1,5 Millionen zu Briketts verarbeitet, die ein äußerst wertvolles und bequemes Material für den Hausbrand und auch für die Industrie liefern, das in einem Umkreise von etwa 30 km von der Gewinnungsstätte einen gesicherten Markt gewonnen hat, aber auch in Holland und am Mittel- und Oberrhein vielfach gebraucht und geschätzt wird. Weitere Versuche, mittels der Vergasung der Rohkohle Betriebskraft zu gewinnen, sind bestimmt, die Verwertung dieser so reichen Ablagerung tertiären Brennstoffs, welche sich nach Schätzung auf drei Milliarden Tonnen beläuft, auszudehnen und lohnender zu gestalten. Auch verspricht man sich neuerdings Erfolg von den Bemühungen, die Briketts für den Bäckereibetrieb in England, besonders in London, einzuführen, da das Revier einen nur kurzen Eisenbahnanschluß an den Rhein besitzt und, wie bekannt, ein direkter Schiffahrtsverkehr ohne Umladung nach diesem überseeischen Absatzgebiete besteht, der sich auch nach den Küstenplätzen der Nord- und Ostsee in erfreulicher Entwicklung befindet. Der Wert des Güteraustausches auf diesem Wasserwege hat allein in dem Verkehr zwischen der Rheinprovinz und Hamburg im Jahre 1902 rund 40 Millionen Mark betragen.

Zum Schlusse meiner Ausführungen möge noch ein kurzer Hinweis gestattet sein auf die Bedeutung des Kohlenbergbaues in Beziehung auf die übrigen Industrien, sowie den volkswirtschaftlichen Einfluß, den seine Entwicklung auf das engere Gebiet, in dem er seinen Sitz hat, ausübte und weiter ausüben wird.

Der Werdegang der gesamten gewerblichen und industriellen Entwicklung in dem reichen Gebiete, welches einen Teil der Provinzen Rheinland und Westfalen umfaßt, ist auf das innigste mit der Entwicklung des Kohlenbergbaues verknüpft, dessen Bedeutung unter allen den vielverzweigten und mannigfaltigsten Unternehmungen, die hohe Intelligenz und Tatkraft während der letzten 50 Jahre dort geschaffen haben, die erste Stelle einnimmt. In meiner Eigenschaft als alter Bergmann, aus dessen Gesichtskreis die Dinge wesentlich betrachtet werden sollten, konnte ich den übrigen Industrien nicht die Beachtung schenken, die sie im übrigen in vollstem Maße verdienen. Sie bilden

sogar, sozusagen, die Grundlage für den Bergbau, da sie für die Gewinnung und Verarbeitung der Roherzeugnisse zur Handelsware 25 bis 30 Prozent der Kohlenförderung verbrauchen. Jede Stockung, besonders in der Stahl- und Eisenindustrie, übt den empfindlichsten Einfluß auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des Bergbaues aus. Beide Industrien sind unlöslich aufeinander angewiesen und es ist höchst erfreulich, feststellen zu dürfen, daß beide schon lange Jahre hindurch Hand in Hand das große Ziel verfolgen, in wirtschaftlicher, sozialpolitischer und technischer Beziehung einen gesunden, stetigen Fortschritt zu erstreben und zielbewußt zu fördern. Wie die Kohlenindustrie einen gemeinsamen Mittelpunkt in dem Verein für die bergbaulichen Interessen besitzt, so hat sich die Eisen- und Stahlindustrie in erweitertem Maße in dem 1880 gegründeten Verein deutscher Eisenhüttenleute zusammengeschlossen, dessen verdienstvollem Vorsitzenden Geh. Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg und dessen Geschäftsführer Dr. ing. Schrödter, Schriftwart der Fachzeitschrift „Stahl und Eisen", hier mit vollster Anerkennung kurz gedacht sein möge.

In dem folgenden kurzen übersichtlichen Vergleich der Verhältnisse des Jahrzehnts 1850 bis 1860 und 1890 bis 1900 an der Hand einiger Produktionszahlen dürfte die Geschichte der industriellen Entwicklung des 50 jährigen Abschnittes deutlich zum Ausdruck gelangen. 1851 betrug die gesamte Kohlenförderung des rheinisch-westfälischen Gebietes rund 2 Millionen Tonnen, dagegen 1900 nahezu 60 Millionen. Die Zahl der im Bergbau befindlichen Arbeiter stieg von rund 7000 im Jahre 1851 auf 227 000 im Jahre 1900.

An Roheisen wurden in unserem Bezirke im Jahre 1851 nur etwa 12 314 t gegen 3 270 373 t im Jahre 1900 erblasen. Die Erzeugung an Halb- und Fertigfabrikaten der Stahl- und Eisenindustrie ist naturgemäß in demselben Verhältnisse gewachsen und, wie die Kohlenförderung, noch weiter in der Zunahme begriffen.

Die Gesamtkohlenerzeugung Deutschlands betrug 1900 109 920 237 t, diejenige des Roheisens 8 029 305 t, die Kohlenerzeugung der ganzen Welt für dasselbe Jahr 767 636 204 t, diejenige des Roheisens 40 836 926 t.

Der volkswirtschaftliche Einfluß des Bergbaues und der Industrie im rheinisch-westfälischen Bezirke möge durch einige schlagende Zahlen erwiesen werden. Ich will nur Gelsenkirchen als einen Zentralpunkt des Bergbaues als Beispiel von vielen herausgreifen. Seine Seelenzahl, die im Jahre 1850 wohl kaum 800 betrug, war am Schlusse des Jahrhunderts auf rund 35 000 gewachsen und umfaßt heute nach Eingemeindung der Nachbarortschaften eine Einwohnerzahl von rund 126 000. Die an dieses Stadtgebiet unmittelbar sich anschließende, noch im Rheinland liegende Bauerschaft Rotthausen wuchs von 1850 bis 1900 von etwa 300 auf 18 000 Bewohner an. Die Entwicklung der Großstädte Dortmund, Bochum und Essen ist allgemein bekannt. Die Bürgermeisterei Stoppenberg, der größte Landgemeinde-Verband des Staates, umfaßt in seinen 8 Gemeinden heute über 63 000 Seelen, während sie 1850, noch vereinigt mit Altenessen, etwa 6000 zählte. In ihrem alten Bestande wohnen jetzt rund 97 000 Menschen, davon wie bemerkt über 63 000 in der Bürgermeisterei Stoppenberg und über 34 000 in Altenessen. Fast in allen Teilen des Gebietes liegen die Verhältnisse ganz ähnlich und es ist begreiflich, welch schwere und verantwortliche Aufgabe bei dem stetigen Fortschreiten der Bevölkerungszunahme in Hinsicht auf Schul-, Kirchen-, Wegebau, sowie die allgemeine und Gesundheits-Polizei den Gemeinde- und Staatsverwaltungen erwächst. Eine hervorragende Rolle spielt infolgedessen die Finanzwirtschaft der Gemeinden, um so mehr, als diese in engster Abhängigkeit von der wechselnden Auf- und Abwärtsbewegung der großgewerblichen Verhältnisse steht.

In den unserem Gebiet fernerstehenden, wirtschaftlich mehr konservativen Kreisen erwacht wohl oft der Neid, wenn einmal eine Hochbewegung vorübergehend reichen Segen über unser engeres Wirtschaftsgebiet ausgießt, aber die Neider mögen dabei nicht außer acht lassen, wie schwer oft die weitaus überwiegenden, sorgenreichen Zeiten zu tragen sind und welchen Gefahren und Verlusten das werbende Kapital im wechselnden Spiele der Zeitläufe ausgesetzt ist. Diejenigen, die in dem aufreibenden Getriebe des industriellen Lebens und besonders des gefahrenreichen Bergbaues ihre beste Kraft einsetzen, leisten der Allgemeinheit hervorragende Dienste. Mögen daher die vorliegenden Erinnerungen dazu beitragen, auch außerhalb des engeren rheinisch-westfälischen Bezirkes ein wohlwollendes Interesse für die geschilderte großgewerbliche Arbeit zu wecken, und auch die in loser Folge vorgeführten wechselnden Bilder in weiteren Kreisen freundliche Aufnahme finden.

Warenverzeichnisse zum Zolltarif.

Das neue Zolltarifgesetz ist bekanntlich noch nicht in Kraft getreten. Es soll erst Geltung erlangen, wenn die neuen Handelsverträge zum Abschlufs gebracht sein werden. Wann dies der Fall sein wird, ist vorläufig noch nicht abzusehen. Man hofft aber allgemein, dafs im Laufe des nächsten Jahres es möglich sein wird, mit den hauptsächlich für Deutschland in Betracht kommenden Kulturstaaten die Erneuerung der Handelsbeziehungen vorzunehmen. So, wie das Zolltarifgesetz durch gemeinsamen Beschlufs des Bundesrats und Reichstags vorliegt, würde es schwer durchführbar sein. Es bedarf noch umfassender Arbeiten, um diejenigen Exekutivstellen, denen die Ausführung des Gesetzes und des Tarifs selbst anvertraut ist, in die Lage zu bringen, alle dabei in Betracht kommenden Einzelheiten klar zu übersehen und demgemäfs auch Beschlüsse zu fassen, die den Absichten der Gesetzgeber nicht widersprechen. Es kann als ziemlich sicher angesehen werden, dafs der Bundesrat im nächsten Winter Ausführungsanweisungen zum neuen Zolltarifgesetz geben wird; ist ihm doch in mancher Beziehung im Gesetze selbst ein direkt dahingehender Auftrag erteilt worden. Aber damit wird die Sache nicht erledigt sein, es werden zur Durchführung und zur Beurteilung der Wirkungen des Tarifes selbst umfassende Vorarbeiten getroffen werden müssen. Sie betreffen die Warenverzeichnisse zum Zolltarif. Beide werden gegenwärtig auf Grund des neuen Zolltarifs ausgearbeitet. Die zuständigen behördlichen Kreise sind schon seit längerer Zeit mit dieser Ausarbeitung beschäftigt, sie haben auch schon Interessentenkreise zur Entscheidung über verschiedene Einzelheiten herangezogen. Man darf indessen annehmen, dafs namentlich das Amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif, ehe es an den Bundesrat gelangt, in dem Entwurfe, wie er von den Behörden und namentlich vom Reichsschatzamte aufgestellt wird, zur Begutachtung den Interessentenkreisen zugestellt werden wird. Man darf hierauf um so mehr rechnen, als ja eine gleiche Praxis auch schon früher befolgt ist und es jedenfalls im Interesse aller beteiligten Faktoren, namentlich auch der Zollbeamten und des Handels liegt, wenn die im Amtlichen Warenverzeichnis niederzulegenden Einzelheiten vor der Feststellung durch den Bundesrat der Kritik der einzelnen interessierten Gruppen unterworfen werden. Man darf hoffen, dafs bei Befolgung dieser Methode die Werke, welche der Ausführung des neuen Zolltarifgesetzes und des Zolltarifes gewidmet sind, möglichst gut hergestellt werden.

Das Amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif hat die Aufgabe, den bei der Ausführung beschäftigten behördlichen Stellen, also den Zollbeamten, die Klassifizierung der einzelnen Warengruppen zu erleichtern und dem Handel einen spezialisierten Nachweis über die für die einzelnen Waren in Betracht kommenden Zolltarifstellen zu geben. Nicht alle Länder besitzen solche Amtliche Warenverzeichnisse zum Zolltarif. Einzelne behelfen sich damit, dafs sie Zusammenstellungen von Tausenden von Zolltarifentscheidungen, die bei der Handhabung des Zolltarifs von den zuständigen Stellen abgegeben werden, vornehmen und diese den Interessenten in die Hand geben. Deutschland hat seit dem Beginn der schutzzöllnerischen Ära ein Amtliches Warenverzeichnis gehabt, und an allen interessierten Stellen wird man zugeben müssen, dafs damit für die deutschen Verhältnisse die richtige Bahn beschritten worden war. Selbstverständlich hat auch das Amtliche Warenverzeichnis in Einzelheiten Fehler und Lücken aufzuweisen gehabt, und es sind denn auch Beschwerden darüber seit dem Beginn der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts nicht ausgeblieben. Da das Amtliche Warenverzeichnis früher nicht gleichen Schritt mit den technischen und kommerziellen Neuerungen hielt, so wurde in den geschäftlichen Kreisen, namentlich aber auch im Reichstag, vielfach der Wunsch ausgesprochen, man möchte zur Entscheidung von Zolltarifstreitigkeiten eine Zentralstelle im Reiche gründen, sei es, dafs diese einen Verwaltungscharakter, sei es, dafs sie einen gerichtlichen Charakter hätte. In dieser Beziehung wurde ein Reichszolltarifamt und ein Reichszolltarifgericht vorgeschlagen. Beide Bemühungen haben einen Erfolg nicht gehabt, was sehr leicht zu verstehen ist, weil die Einzelregierungen die Zollverwaltung in Händen haben und diese ihre Kompetenz an das Reich abzutreten nicht gewillt sind. Es ist als ziemlich sicher anzusehen, dafs, wenn ähnliche Bestrebungen jetzt wieder auftreten würden, sie den gleichen negativen Erfolg haben würden. Man wird sich deshalb schon damit begnügen müssen, ein Amtliches Warenverzeichnis zum Zolltarif in der Hand zu haben, das möglichst allen Neuerungen gerecht geworden ist bezw. späterhin noch wird. In dieser Richtung haben die Bestrebungen auf die Schaffung einer Reichszentralstelle zur Entscheidung von Zolltarifstreitigkeiten günstig gewirkt. Man hat in den letzten Jahren auf der Regierungsseite mehr als früher anerkannt, dafs es nötig sei, mit dem Amtlichen

Warenverzeichnis den technischen und kommerziellen Neuerungen schnell zu folgen, und so ist denn, nachdem vom Jahre 1896 ab ein ganz neues Amtliches Warenverzeichnis in Geltung getreten war, seitdem in jedem Jahre eine ganze Anzahl von Änderungen und Ergänzungen des Amtlichen Warenverzeichnisses vorgenommen worden. Selbstverständlich sind damit nicht alle Zolltarifstreitigkeiten aus der Welt geschafft, und das Geschäftsleben hat auch jetzt noch über verschiedene Beschwerlichkeiten auf diesem Gebiete zu klagen, aber in etwas ist doch Erleichterung geschaffen; jedenfalls halten die Beschwerlichkeiten nicht so lange an, wie das früher der Fall war.

Notwendig ist nun, dafs das neue Amtliche Warenverzeichnis, wie es gegenwärtig in Vorarbeit ist, eine Gestalt erhält, die den Anforderungen des geschäftlichen Lebens entspricht. Dafs die Anordnung des Verzeichnisses insofern die alte bleiben mufs, als unter einzelnen Stichworten die Erörterungen zu den verschiedenen Tarifstellen gegeben werden, ist klar. Es läfst sich eine Anordnung, die zweckmäfsiger wäre, kaum denken. Natürlich kann aber die Zahl der aufgeführten Stichworte grofs oder klein sein. Je gröfser sie ist, um so besser für den Handel. Aufserdem aber würde ein Mifsstand des jetzigen Amtlichen Warenverzeichnisses bei dem neuen zu beseitigen sein, und der geht dahin, dafs jetzt nur zu häufig hinter bestimmten Stichworten Hinweise auf andere gegeben sind, ohne dafs die zugehörige Stelle des Zolltarifs mit dem Zollsatz selbst angegeben ist. Es ist das ein Mangel, der lediglich formalen Charakter hat, und den zu beseitigen nicht schwer ist. Es ist auch anzunehmen, dafs, da dieser Mangel von den verschiedensten Seiten betont worden ist, er jetzt seitens der Behörden aus der Welt geschafft werden wird. Auch bei der Benutzung des Amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif ist Zeit Geld, und hierin werden die Behörden den Wünschen der Geschäftswelt wohl entsprechen können. Der neue Zolltarif enthält, wie ja allgemein bekannt ist, eine ganze Anzahl neuer materieller Bestimmungen. Er ist nicht nur mehr spezialisiert, er hat auch die verschiedensten neuen Zölle vorgesehen, und in dieser Beziehung wird natürlich das alte Warenverzeichnis entsprechend dem Gesetz eine Unzahl von Umgestaltungen und Abänderungen erhalten müssen. Es ist aber auch in dem neuen Zolltarif in der Zusammenfassung von Warengruppen eine grofse Anzahl von Änderungen gegen den bisherigen Zustand vorgenommen. Es sind Gruppen unter bestimmte Positionen gebracht, die früher verschiedenen angehörten, und es sind Warengruppen aufgenommen, die früher im Tarif überhaupt nicht standen. Hierfür die nötigen Erläuterungen und Begriffsbestimmungen zu geben, wird Aufgabe des neuen Amtlichen Warenverzeichnisses sein. Die Aufgabe ist durchaus nicht leicht. Man wird sie jedoch in den betreffenden behördlichen Stellen lösen können, weil man durch die Vorarbeiten zum Zolltarif die für die Ausarbeitung nötigen Materialien schon gesammelt hat. Was an Material noch fehlt, läfst sich ja durch Nachfrage bei den interessierten Kreisen ergänzen. Dafs natürlich eine solche Arbeit recht umfangreich ist, kann man sich bei den Tausenden von Begriffsbestimmungen, die hier in Frage kommen, leicht denken. Ein weiteres Moment, das bei der Ausarbeitung des neuen Amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif Beachtung verdient, ist das von seiten der Industrie mit Freuden aufgenommene Vorgehen der Gesetzgeber, wonach wenigstens bei manchen Rohmaterialien der Zoll in Wegfall kommen soll, wenn dieselben einer Denaturierung unterworfen werden. Der neue Zolltarif hat in dieser Beziehung eine ganze Anzahl von Bestimmungen, an denen die industriellen Kreise stark interessiert sind. Die behördlichen Stellen, denen die Ausarbeitung des Amtlichen Warenverzeichnisses übertragen ist, haben selbst die Pflicht, Denaturierungsmittel ausfindig zu machen, die im Sinne der Gesetzgeber wirksam sind. Diese Arbeit hat bisher manche Mühe verursacht und sie wird es auch noch ferner tun. Aber es steht zu hoffen, dafs, wenn Theorie und Praxis beim Auffinden solcher Mittel Hand in Hand gehen, es doch gelingen wird, schliefslich zu einem Ergebnisse zu gelangen, das alle Teile möglichst befriedigen wird.

Es sind hiermit selbstverständlich nur einige Punkte erwähnt, die bei der Ausarbeitung des neuen Amtlichen Warenverzeichnisses in Betracht kommen. Die Arbeit ist so umfassend, dafs eine auch nur annähernd erschöpfende Aufzählung der dabei in Betracht kommenden Gesichtspunkte auf engem Raum nicht möglich ist. Nur auf eines dürfte noch aufmerksam zu machen sein. Selbst wenn das Amtliche Warenverzeichnis, wie zu hoffen steht, eine Form bekommen haben wird, die den Ansprüchen der Praxis und der Exekutivbehörden genügt, so würde immerhin noch eine grofse Schwierigkeit bei der Handhabung desselben dadurch entstehen können, dafs die Zollbeamten über die praktischen Verhältnisse, über den Ursprung der Waren nicht so unterrichtet sind, dafs sie mit der von der Praxis gewünschten Leichtigkeit die richtigen Klassifikationen vornehmen können. Es ist schon vor längerer Zeit der Vorschlag aufgetaucht, man möchte eine Stelle schaffen, an der Zollbeamte in der Warenkunde unterrichtet werden. Es ist ja nicht zu leugnen, dafs die Schaffung einer solchen Stelle mit Schwierigkeiten verbunden ist, insofern, als in ihr die verschiedensten Kräfte tätig sein müfsten, um einen genügenden Erfolg zu erzielen. Die Zollbeamten, welche den neuen Zolltarif zur Durchführung bringen sollen, müssen

auf den verschiedensten Gebieten versiert sein. Es kommen dabei so viele technische, kommerzielle, ja wissenschaftliche Fragen ins Spiel, daſs der Beamte, der mit Leichtigkeit bei der Verzollung sich ausfindet, eine wirklich beachtenswerte Persönlichkeit sein wird. Die Regierung dürfte dem Gedanken der Schaffung einer solchen Unterrichtsstelle für Zollbeamte nicht abgeneigt sein. Wenn sie ins Leben gerufen werden sollte, so müſste dies aber bald geschehen, damit wenigstens die hauptsächlich in Betracht kommenden Beamten bis zur Inkraftsetzung des neuen Zolltarifs den gewünschten Unterricht erhalten haben können.

Wenn alle diese Vorkehrungen getroffen werden, so werden damit natürlich noch nicht die Schwierigkeiten, die sich der Ausführung des neuen Zolltarifs in den Weg stellen, alle beseitigt sein. Im Gegenteil, man wird erwarten müssen, daſs bei der neuen Zolltarifierung gerade wieder neue Unannehmlichkeiten für den Verkehr erwachsen werden. Es steht aber zu hoffen, daſs, da in letzter Zeit die Behörden bei der Umgestaltung des Amtlichen Warenverzeichnisses eine andere Praxis befolgen als früher, diesen Unannehmlichkeiten bald ein Ende bereitet werden wird.

Das zweite gröſsere Werk, das von der zuständigen behördlichen Stelle in Angriff genommen ist, ist das Statistische Warenverzeichnis. Es dient dazu, über die Warenbewegung in Ein- und Ausfuhr Aufschluſs zu geben. Man soll nicht meinen, daſs dieser Aufschluſs von nebensächlicher Bedeutung ist; im Gegenteil, es ist von recht groſser Bedeutung, zu wissen, wie für bestimmte Waren zoll- und handelspolitische Verhältnisse gewirkt haben. Um solche Wirkungen erkennen zu können, ist es aber natürlich Vorbedingung, daſs die Grenzen für die Warengruppen im Statistischen Warenverzeichnis so gezogen werden, daſs sie den Interessen des praktischen Lebens entsprechen. Das ist die Hauptaufgabe bei der Ausarbeitung des neuen Statistischen Warenverzeichnisses. Man hat ja in dieser Beziehung mannigfache Erfahrungen hinter sich; aber der neue Zolltarif bringt, wie schon oben bemerkt, die verschiedensten materiellen Neuerungen, und dieser Umstand wird auch beim Statistischen Warenverzeichnis in Rechnung gezogen werden müssen. Auch hier hat sich zunächst ein formaler Mangel unangenehm bemerkbar gemacht. Der alte Zolltarif umfaſst ein paar Dutzend Positionen, das Statistische Warenverzeichnis, wie es gegenwärtig gestaltet ist, enthält Hunderte von Positionen. Es war für jeden, der sich über Ein- und Ausfuhrstatistik der einzelnen im Zolltarif enthaltenen Waren unterrichten wollte, nicht angenehm, daſs die Nummern von Tarif und Verzeichnis sich nicht deckten. Diesem Übelstand soll nunmehr abgeholfen werden. Die Tarifstellen und die Nummern des Statistischen Warenverzeichnisses werden übereinstimmen. Selbstverständlich genügt es für das Statistische Warenverzeichnis nicht, die Tarifstellen als solche aufzunehmen und weiter keine Unterscheidungen zu treffen. Es gibt Positionen im Zolltarif, die eine ganze Anzahl von Waren enthalten, die einzeln für Import und Export oder wenigstens für einen von beiden von gröſster Wichtigkeit sind. Man würde einer richtigen Beurteilung des Auslandsverkehrs wenig Vorschub leisten, wenn man diese Waren für die statistische Erfassung in einer Gruppe lieſse. Sie werden getrennt werden müssen, und man wird deshalb für die einzelnen Nummern des Tarifs im Statistischen Warenverzeichnis Unterabteilungen wählen müssen. Das ist aber auch in Aussicht genommen. Es kommt nur darauf an, daſs diese Unterabteilungen richtig begrenzt werden. Die Geschäftswelt wird dabei den behördlichen Organen mit ihrem Rate zur Seite stehen müssen. Es ist nur zu wünschen, daſs die Behörden auf diesem Gebiete möglichst von allen interessierten Kreisen unterstützt werden. Auch hier kann nur ein Handinhandarbeiten zu einem Erfolge führen. Bei dieser Gelegenheit wird man auch Wünsche zum Ausdruck bringen können, die bisher vielleicht noch keine Berücksichtigung gefunden hatten. Man hat in den letzten Jahren, da ja doch die Ausarbeitung eines neuen Zolltarifs in Aussicht stand, manches Wünschenswerte auf diesem Gebiete zurückgestellt, obschon nicht verkannt werden soll, daſs in der Schaffung von neuen Unterabteilungen beim Statistischen Warenverzeichnis in den letzten Jahren viel mehr geleistet ist als früher. Vielleicht ist darin sogar auf einzelnen Gebieten eine Übertreibung vorgekommen, und man wird erwägen müssen, namentlich auf der Seite der Praktiker, ob man den Behörden nicht anraten soll, einzelne der Waren, deren statistische Sondererfassung sich nicht bewährt hat, wieder mit andern zusammenzulegen. Wenn man die monatlichen Nachweise des Statistischen Amtes über Ein- und Ausfuhr des Handels genau durchsieht, so wird man manche Rubriken finden, in denen ganz geringfügige Zahlen für Ex- und Import oder wenigstens für einen von beiden stehen. Sie könnten ruhig verschwinden, ohne daſs die Beurteilung der Wirkung der zoll- und handelspolitischen Verhältnisse dadurch beeinträchtigt würde. Bisher hatte das Statistische Warenverzeichnis wohl kaum einen Unterschied bei der Schaffung von Rubriken nach dem Import und dem Export gekannt, und doch dürfte es sich empfehlen, bei der Ausarbeitung des neuen Statistischen Warenverzeichnisses hierauf die Aufmerksamkeit zu richten. Es gibt Waren, die für den Import eine groſse Rolle spielen, für den Export keine, und umgekehrt. Es würde konsequenterweise angebracht sein, diese Waren je nach ihrer Be-

deutung für den Import oder den Export in besondere Rubriken zu bringen, während sie dort, wo sie weniger Bedeutung oder keine haben, ruhig mit andern Waren zusammengenommen werden könnten. Wahrscheinlich wird aber auch hierauf bei der Ausarbeitung des Statistischen Warenverzeichnisses hingearbeitet werden. Jedenfalls werden auch hierbei die interessierten Kreise gehört werden, und es steht deshalb zu erwarten, dafs sich bei den in Frage kommenden Behörden, namentlich dem Kaiserlichen Statistischen Amte, Material genug ansammeln wird, um ein Werk zu schaffen, das den Anforderungen der Praxis möglichst gerecht wird.

Es ist selbstverständlich, dafs, ehe die beiden umfangreichen Warenverzeichnisse zum Zolltarif auch nur in ihren ersten Entwürfen fertiggestellt sind, noch eine geraume Zeit vergehen wird. Die Instanz, von der über beide die endgültige Entscheidung gefällt werden wird, ist der Bundesrat. Man nimmt aber in unterrichteten Kreisen an, dafs ihm wenigstens noch in der ersten Hälfte des nächsten Jahres diese Arbeiten zur Beschlufsfassung unterbreitet werden dürften. Daraus würde zu schliefsen sein, dafs das Amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif in verhältnismäfsig kurzer Zeit im ersten Entwurf fertiggestellt werden dürfte, und die interessierten Kreise hätten darauf zu rechnen, dass sie vielleicht noch in diesem oder zu Beginn des nächsten Jahres den Entwurf zur Begutachtung zugestellt erhalten würden. Die Fertigstellung der Warenverzeichnisse zum Zolltarif hat ja nicht die prinzipielle und materielle Bedeutung wie die Herstellung des Zolltarifgesetzes und des Zolltarifes selbst. Beide Verzeichnisse stellen mehr Kleinarbeit dar; aber auch diese hat, wie die Erfahrung gelehrt hat, für die Geschäftswelt den gröfsten Wert, und man wird deshalb allseitig bemüht sein müssen, an diesen beiden so wichtigen Ausführungswerken zum neuen Zolltarif mitzuarbeiten und ihnen eine Gestalt zu geben, die dem allgemeinen Verkehr von Nutzen sein wird. *R. Krause.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. August 1903. Kl. 7f, S 16806. Verfahren zur Herstellung von Gußkernstützen. C. L. R. Sablowsky, Hamburg, Dorotheenstr. 54.

Kl. 12e, T 8146. Verfahren zur Reinigung und Trocknung von heißen Gasen; Zus. z. Pat. 111825. Eduard Theisen, Baden-Baden.

27. August 1903. Kl. 7b, T 8593. Vorrichtung zum Pressen mit verschiedenen nacheinander und in verschiedener Richtung zur Wirkung kommenden Stempeln. Ernst Tellering & Co., G. m. b. H., Immigrath.

Kl. 19a, K 24585. Schienenbefestigung, bei der die Schiene zwischen Krampen oder Aufbiegungen der eisernen Schwelle ohne Kleineisenzeug gehalten wird. Fa. Arthur Koppel, Berlin.

31. August 1903. Kl. 10b, B 29456. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel. Richard Bock, Merseburg.

Kl. 49g, M 22225. Verfahren zur Herstellung von Radreifen für Eisenbahnräder, welche außen hart und innen weich und zähe sind. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

3. September 1903. Kl. 26a, S 16637. Verfahren zur Erzeugung von Wassergas durch Hindurchleiten von überhitztem Wasserdampf durch den auf die glühende Brennstoffschicht aufgeschütteten frischen Brennstoff. Société internationale du gaz d'eau brevets Strache Sté. Ame., Brüssel; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

7. September 1903. Kl. 1a, M 23052. Verfahren der stufenweisen Waschung von Sand, Kies und dergl. Carl Martini & Co., Komm.-Ges., Hannover.

Kl. 10a, D 12826. Kohlenstampfmaschine mit in bewegten Schlitten gleitenden Stampferstangen. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co. Akt.-Ges., Dillingen a. Saar.

Kl. 18a, R 16841. Vorrichtung zur Einführung pulverförmiger Stoffe in Hochöfen, Konverter und dergl. Gustav Rosenthal, Letmathe, Westf.

10. September 1903. Kl. 1a, K 25618. Kaliberrost mit je zwei zusammenarbeitenden Walzen. Maschinenfabrik von C. Kulmiz G. m. b. H., Ida- und Marienhütte b. Saarau i. Sch.

Kl. 7a, M 22277. Führungsvorrichtung für Duowalzwerke zum Auswalzen schwerer Walzstäbe von beträchtlicher Länge, wie Eisenbahnschienen und dergl. Morgan Construction Company, Worcester, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, und F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 49f, W 20271. Vorrichtung zum Härten von Rasiermesserklingen und ähnlichen fassonierten Werkstücken. Wolferts & Co., Landwehr b. Solingen.

Kl. 49g, W 19208. Verfahren zur Anfertigung eiserner Äxte, Beile und ähnlicher Werkzeuge mit Stahlschneiden durch Schmieden. Warschauer Schmiede- und Stanzwerke R. & A. Schmidt, Warschau-Praga; Vertr.: F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 50c, M 23147. Brechbacke für Steinbrecher. Alexis Mauer, Walkenried a. Harz.

Kl. 81e, R 17401. Vorrichtung zum Verladen von Briketts und dergl. mittels eines um eine wagerechte Achse schwingbaren Förderbandes. Wilhelm Rath, Heissen b. Mülheim a. d. Ruhr.

14. September 1903. Kl. 1a, R 17535. Siebvorrichtung für Kohlen und dergl. mit wagerechten oder wenig geneigten Sieben und Vorwärtsbewegung des Gutes über dieselben infolge der Siebbewegung. Wilhelm Rath, Heissen b. Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 49b, L 17706. Vorrichtung an Lochstanzen und dergl. zum Niederlassen des Stempels auf das

Werkstück, bevor der Stempelschlitten niedergeht. Hermann Lohmann, Duisburg a. Rh., Albertstraße 1.

Kl. 80a, H 28028. Brikettpresse mit Öffnungen im Preßkanal. Werther Anders Gustav von Heidenstam, Stockholm; Vertr.: Pat.-Anwälte Ottomar R. Schulz, Berlin W. 66, u. Franz Schwenterley, Berlin SW. 48.

Kl. 80a, S 17138. Maschine zum Formen von Briketts oder dergl. Joseph Simons u. Karl P. Hangl, New York, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 46.

Kl. 80b, O 4066. Verfahren zur Herstellung eines körnigen Rohstoffs für die Herstellung kieselsäurereicher feuerfester Steine. W. Olschewsky, Berlin, Kesselstraße 31.

17. September 1903. Kl. 10a, M 22313. Verfahren, bisher nicht meilerbare Stoffe, wie Torf, Lignit und dergleichen zum Meilern geeignet zu machen. Camillo Melhardt, Wesseln; Vertr.: Fr. Schwenterley, Pat.-Anw., Berlin SW. 48.

Kl. 18b, G 18258. Elektrischer Ofen zum Frischen von Roheisen. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Dr. W. Häberlein, Pat.-Anw., Friedenau-Berlin.

Kl. 20a, B 33979. Englischer Mitnehmer für Förderwagen. W. Bremke, Hofstede b. Bochum.

Kl. 26c, T 8616. Verfahren zur Verhütung der Reifbildung in dem Vergaser von Luftgasapparaten. Dr. Walter Thiem, Halle a. S., Friedenstr. 24.

Gebrauchsmustereintragungen.

24. August 1903. Kl. 20a, Nr. 205556. Mitnehmer für Seilförderungen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gußstück mit besonderm, übergreifendem Lappen und einem Dorn als Widerlage für das Seil versehen ist. Georg Heckel, St. Johann a. Saar.

Kl. 31c, Nr. 205576. Formkastenpresse mit umlegbaren Zugstangen. Joh. H. Reckmann & Co., Cassel.

Kl. 31c, Nr. 205941. Modellausheber mit auswechselbarer Schraube. Wagner-Schneider's Wwe., Hemmenhofen, Baden.

Kl. 49b, Nr. 205847. Flach- und Profileisenschneider mit senkrecht untereinander, in der mittleren Drucklinie des Exzenters angeordneten Schneidmessern und Stanze. Louis Heyligenstaedt, Gießen.

Kl. 50c, Nr. 205835. Kombinierter Schlagbrecher mit übereinanderliegenden Messerbrechwalzen und vor und hinter den Walzen angeordneten Brechmessern. Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz.

7. September 1903. Kl. 1a, Nr. 206789. Siebrost zum Ausscheiden der Flachschiefer aus Kohlen oder dergleichen bei gleichzeitiger Klassierung derselben. Wilhelm Rath, Heissen.

Kl. 7b, Nr. 206800. Mehrfachdrahtziehmaschine mit besonderm Antrieb für jeden Zug. Nohl & Cie., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 10a, Nr. 206701. Vorrichtung zum Lösen der Stirnwand an Stampfkasten, bei welcher mittels Kniehebelanordnung die Wand gelöst und verschoben wird. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 18a, Nr. 206914. Den Rüssel von Hochofenblaseformen innen und außen schützende Hartlotpanzerung. Th. Martin, Koslow O.-S.

Kl. 20a, Nr. 206999. Seilklemme, bestehend aus einer zweiteiligen, durch Hebelverschluß zusammengehaltenen Hülse und auf dieser lose aufgebrachtem, mit Hebelverschluß und Öse oder dergl. versehenem Ring. Wilh. Spratte u. Friedrich Kalisch, Dortmund, Münsterstraße 116.

14. September 1903. Kl. 49f, Nr. 207260. Schweiß- und Stauchmaschine, deren die Spannvorrichtung tragende Ständer von den auf der Hebelwelle exzentrisch gelagerten Zugstangen bewegt werden. Peter A. Wolters, Calcar a. Niederrhein.

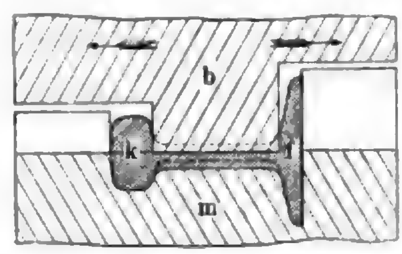
Deutsche Reichspatente.

Kl. 50c, Nr. 140697, vom 2. Juli 1902. August Koch in Hannover-List. *Vorrichtung zum selbsttätigen Sieben und Rückbefördern des zu groben Gutes bei Zerkleinerungsvorrichtungen.*

Das Gut gelangt von der Zerkleinerungsvorrichtung in ein endloses als Elevator ausgebildetes Siebband. Durch die Schöpfbecher des letzteren werden die Siebrückstände in die Zerkleinerungsvorrichtung zurückgeführt.

Kl. 49f, Nr. 140801, vom 11. März 1902. Dr. ing. Jacob Lukaszczyk in Königshütte (Oberschl.). *Maschine zur Herstellung eines Blattes ohne Schwächung des Schienensteges.*

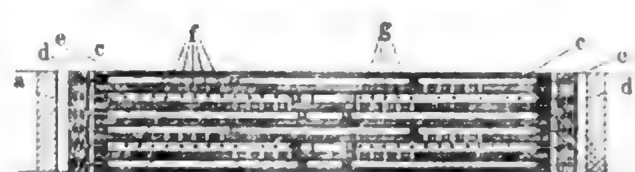
Der Preßstempel *b* führt außer seiner Bewegung gegen die Matrize *m* hin, sobald er seine Arbeit ver-



richtet hat, auch noch Bewegungen nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin aus, wie die Pfeile zeigen. Dabei dienen die scharfen Seitenkanten des Stempels *b* mit den scharfen Rändern der Matrize *m* zusammen als Schermesser zum Abschneiden der aus der Matrize hervorragenden Stücke des Schienenkopfes *k* und des Schienenfußes *f*.

Kl. 10a, Nr. 140725, vom 6. November 1901. Franz Brüggemann in Styrum (Ruhr). *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen.*

Die Heizgase werden aus der vor jeder Ofenseite liegenden Gasdruckleitung *a* durch Düsenrohre *b* direkt in drei unter jedem Heizzuge angeordnete, unterhalb der Ebene der Ofensohle liegende Kanäle *c*, *d* und *e*



eingeführt. Das in den Kanal *c* eingeführte Gas gelangt durch die Öffnungen *f*, und das in den Kanal *d* einströmende durch die Öffnungen *g* in den Kanal *e*. Es verteilt sich also die gesamte Gasmenge gleichmäßig auf die ganze Länge des Kanals *e*, in welchem es nach Mischung mit der durch die kleinen Bodenöffnungen *n* einströmenden Luft zur Verbrennung gelangt. Die Verbrennungsgase verteilen sich hierauf gleichmäßig auf die senkrechten Heizzüge.

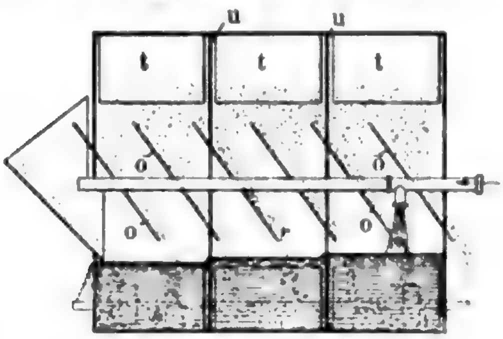
Kl. 7a, Nr. 139667, vom 2. Mai 1900. Rudolf Mangelbier in Andernach a. Rh. *Rohrwalzwerk mit kreuzweise hintereinander liegenden Walzenpaaren.*

Die aufeinanderfolgenden angetriebenen Walzenpaare haben zunehmende Umfangsgeschwindigkeit und die ersten Walzenpaare unrunde Kaliber, so daß der frei mit dem Werkstück durch die Walzen hindurch gezogene Dorn infolge der an den ersten Walzenpaaren auftretenden geringen Reibung nahezu mit der Geschwindigkeit des oder der letzten Walzenpaare, welche

runde Kaliber besitzen, vorbewegt wird. Hierdurch tritt weder ein vorschnelles Erkalten des Walzgutes, noch ein Erwärmen des Dornes, auch kein Festfressen der Walzen, des Dornes oder des Werkstückes ein.

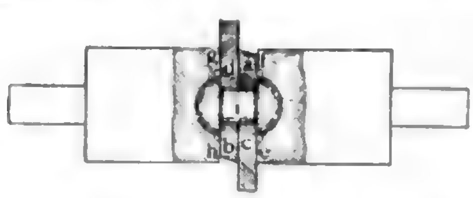
Kl. 1a, Nr. 139612, vom 19. März 1901. Carl Martini & Co. Kommanditges. in Hannover. *Vorrichtung zur stufenweisen Waschung von Kies, Sand und dergl.*

Die Waschtrommel enthält mehrere Abteilungen, die durch Querwände *u* voneinander geschieden sind. In jeder Abteilung befinden sich Hebeschaufeln *t*,



welche mit schrägen Führungsflächen *o* derart zusammenarbeiten, daß das von oben in die Trommelabteilungen frei fallend eintretende Waschgut in ununterbrochenem Arbeitsgange abwechselnd von den Hebeschaufeln emporgehoben und durch die Führungsflächen in axialer Richtung vom Eintrag bis zum Austrag weiterbefördert und währenddessen gewaschen wird.

Kl. 49c, Nr. 140290, vom 24. April 1902. Conrad Defau in Düsseldorf. *Stempel für hydraulische Nietmaschinen.*



An den Stempeln zum Nieten von Röhren, Stutzen, Dampfkesselmänteln und dergl. sind die Vorsprünge *e* und *f* bezw. *g* und *h* vorgesehen, welche beim Stauchen des Nietes *i* gleichzeitig die Blechränder *a* und *b* der Überlappung *c d* gegen die Behälterbleche mit andrücken.

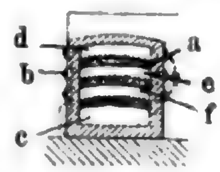
Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 706089. Samuel Mc Donald in Youngstown, Ohio. *Verfahren zur Herstellung basischen Bessemerstahls.*

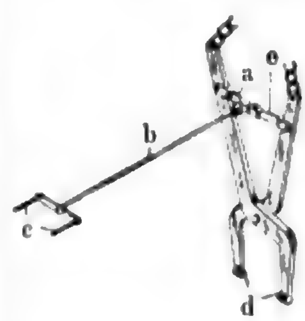
Es ist ein bekannter Übelstand, daß durch die beim Nachblasen zur Entfernung von Phosphor usw. nötigen Proben Zeitverlust und Ungleichheiten in der Endtemperatur der Charge entstehen, und daß, im Falle von Ferromanganzuschlägen, der Zuschlag mit der Schlacke zu reagieren geneigt ist, unter Wiedereinführung von Phosphor in das Metall. Gemäß vorliegender Erfindung soll jede Charge nach der Probenahme in einen Sammelbehälter entleert und, falls die Probe zu viel oder zu wenig Phosphor ergibt, die inzwischen in Angriff genommene weitere Charge mehr bezw. weniger weit entphosphort werden. Zwei Sammelbehälter werden abwechselnd benutzt, der eine zum Füllen, der andere zum Gießen.

Nr. 706031. Fred H. Daniels in Worcester, Mass. *Anwärmofen für Draht.*

Erfinder will die bekannten Anwärmöfen verbessern, bei denen der Draht durch Kanäle geleitet wird, die im Innern von Radialformsteinen ausgespart sind, die ihrerseits Gewölbe bilden, zwischen denen die Heizgase umlaufen. Um die Wärmeübertragung zu verbessern, werden die Heizgase in unmittelbare Berührung mit dem Draht gebracht; um die Oxydation durch die eindringende Außenluft zu vermeiden, wird die Feuerung nicht mit Essenzug, sondern durch Einblasen von Luft oder Dampf in die Feuerungen betrieben, so daß im Innern des Ofens Überdruck herrscht. Natürlich wird Luftüberschuß bei der Verbrennung vermieden. Um die



häufigen Reparaturen zu erleichtern, — der Draht schleift die feuerfeste Unterlage aus —, werden die Drähte nicht durch Kanäle im Innern der Gewölbe *a*, sondern in Rinnen auf ihrer Oberfläche geführt. Die Gewölbezwischenräume sind durch Türen *b* leicht zugänglich. Die Drähte treten oben bei *d* durch feine Wandöffnungen ein und schreiten über äußere Seilscheiben durch *e* und *f* fort. *c* ist ein Verteilungsraum, welcher die Gase der unter Flur liegenden Feuerungen den Räumen *d*, *e* und *f* zuführt. Die Gewölbeunterflächen sind zweckmäßig ebenfalls gerippt.

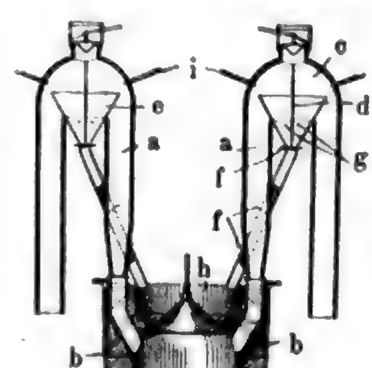


Nr. 706324. John M. Lafferty in Pittsburg, Pa. *Blockzange.*

Die Zange ist zum Ausheben von Blöcken aus Einweichgruben bestimmt. Die beiden oberen Zangenschenkel sind durch das Doppelglied *a e* verbunden. An dem Glied *a* sitzt die Stange *b* mit Handgriffen *c*. Durch geeignetes Verdrehen der Handgriffe kann das Doppelglied *a e* nach oben oder unten durchgebogen werden. Im ersten Falle schließen die Klauen *d* an den Block an, im zweiten lösen sie sich.

Nr. 704556. Patrick Meehan in Lowellville, Ohio. *Hochofengicht mit Einrichtung zur Zurückführung des Gichtstaubes.*

Um die Kraft etwaiger Explosionen zunächst abzuschwächen, sind die Gasauslässe *a* (mit einem bei *b* wassergekühlten Gußeisenmantel ausgefüttert) bis zum Knie sehr verlängert. Das Knie ist zu einer Expansionskammer *c* ausgebildet, in welcher der Gichtstaub durch Verlangsamung der Gasbewegung und durch Anstoß an die Wand *d* zum Niederfallen und Ansammeln im Trichter *e* gebracht wird. Hier kann der Staub aus Wasserstreudüsen *g* angefeuchtet werden und durch



ausbalancierte Ventilklappen *f f f* wieder in den Fülltrichter *h* zurückgelangen. Dampf- oder Winddüsen *i* sollen den Staub an die Wand *d* herandrängen und das Absetzen befördern.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat August 1903: Werke (Firmen)	Monat August 1903: Erzeugung t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	76 111
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	17 903
	Schlesien	7	10 786
	Pommern	1	7 715
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5 130
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 622
	Saarbezirk 6 835, Lothringen und Luxemburg 33 267, zusammen	10	40 102
	Giefsereiroheisen Summa	46	160 369
	(im Juli 1903	46	147 355)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	24 644
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	1 976
	Schlesien	3	3 514
	Hannover und Braunschweig	1	5 910
	Bessemerroheisen Summa	9	36 044
	(im Juli 1903	9	45 006)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	216 862
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	780
	Schlesien	2	20 742
	Hannover und Braunschweig	1	19 511
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10 100
	Saarbezirk 59 321, Lothringen und Luxemburg 227 159, zusammen	20	286 480
	Thomasroheisen Summa	35	554 475
	(im Juli 1903	34	549 693)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium etc.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	27 453
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	13	24 570
	Schlesien	5	2 281
	Pommern	1	3 711
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen etc. Summa	31	58 015
	(im Juli 1903	31	55 238)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	7 473
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	15 761
	Schlesien	8	27 791
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	900
	Saarbezirk (–), Lothringen und Luxemburg	10	15 001
	Puddelroheisen Summa	45	66 926
	(im Juli 1903	42	68 051)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	160 369
	Bessemerroheisen	—	36 044
	Thomasroheisen	—	554 475
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	58 015
	Puddelroheisen	—	66 926
	Erzeugung im August 1903	—	875 829
	Erzeugung im Juli 1903	—	865 343
	Erzeugung im August 1902	—	736 836
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. August 1903	—	6 675 704
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. August 1902	—	5 456 533
		August 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. Aug. 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	352 543	2 660 448
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	60 990	484 570
	Schlesien	65 114	501 171
	Pommern	11 426	87 798
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	30 551	240 210
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 622	104 512
	Saarbezirk 66 156, Lothringen und Luxemburg 275 427, zusammen	341 583	2 596 995
	Summa Deutsches Reich	875 829	6 675 704

Die vorstehende Monatszusammenstellung ist die letzte, welche uns aus der Feder des Hrn. Dr. Rentzsch zugeht, da er nach mehr als 30jähriger Tätigkeit auf diesem Gebiet nunmehr in den Ruhestand tritt. Wir benutzen gern die Gelegenheit, um auf die hohen Verdienste hinzuweisen, die Hr. Dr. Rentzsch durch eine überaus sorgfältige und zuverlässige Bearbeitung der Statistik sich um die deutsche Eisenindustrie erworben hat; er darf hierfür eines bleibenden Dankes gewiss sein. Wir wünschen dem nunmehr als Siebzigjährigen in den Ruhestand tretenden Kollegen von Herzen ein otium cum dignitate. Die Redaktion.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengiefsereien

(35. ordentliche Generalversammlung zu Kassel am 18. September 1903.)

Da der Erste Vorsitzende Geheimrat Buderus am Erscheinen behindert war, tagte die aus allen Teilen Deutschlands stark besuchte Generalversammlung unter Leitung des stellvertretenden Vorsitzenden Generaldirektor Leistikow. Der Geschäftsführer, Handelskammersyndikus Scherenberg, bezeichnete bei der Vorlage des Jahresberichts als den wichtigsten Vorgang auf wirtschaftlichem Gebiet die Festsetzung des neuen Zolltarifs. Während der dadurch bewirkte Abschluß der langjährigen erbitterten Kämpfe zwischen den wirtschaftlichen Parteien allseitig mit einem Gefühl der Erleichterung begrüßt wurde, bleibt in industriellen Kreisen der allgemeine Wunsch nach Erzielung möglichst günstiger, langfristiger Handelsverträge mit den für die Ausfuhr besonders in Betracht kommenden Staaten lebendig. Die Vorverhandlungen scheinen seitens der Reichsregierung nach den verschiedensten Richtungen bereits in die Wege geleitet zu sein. Auf sozialpolitischem Gebiet ist zu erwähnen, daß die von einigen Handlungsgehilfen-Verbänden seit längerer Zeit angeregte Frage der Schaffung von Sondergerichten für die Austragung von Streitigkeiten zwischen Prinzipalen und Gehilfen die gewerblichen Kreise während des Berichtsjahres vielfach beschäftigt hat. Ferner bemerkenswert ist, daß das Gesetz vom 30. März d. J. die bereits in der Gewerbeordnung für bestimmte Gewerbe enthaltene Beschränkung der Arbeit von Kindern unter 13 Jahren auf eine Reihe anderer Gewerbe, insbesondere die Hausindustrie, ausdehnt. Endlich ist bekanntermaßen durch Paragraph 34 des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900 eine anderweite Regelung der Einlagen zum Reservefonds der Berufsgenossenschaften erfolgt und an die Stelle des früheren Umlageverfahrens das Kapitaldeckungsverfahren unter Erhöhung des Reservefonds von 130 Millionen um etwa 400 Millionen gesetzt worden. Die Entziehung einer so gewaltigen Summe aus der produktiven Verwertung gab zu zahlreichen Klagen und Beschwerden der Gewerbetreibenden um so mehr Anlaß, als die übermäßige Belastung der Industrie und des Kleingewerbes gerade in der Zeit wirtschaftlichen Niederganges sich doppelt fühlbar machen mußte. Die Syndizierung verschiedener großer Industriezweige hat in den letzten Jahren, namentlich innerhalb des Montangewerbes, eine auch für die Eisengießereien mehr oder weniger einschneidende Bedeutung erlangt. Der Verein ernannte deshalb in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Maschinenbauanstalten eine Kommission zur Unterhandlung mit den Syndikaten. Freilich ist es, wie vorauszusehen war, nicht gelungen, die bei den Syndikaten vertretenen Wünsche und Forderungen in ihrem ganzen Umfange durchzusetzen, vielmehr ist den erhobenen Ansprüchen anscheinend nur in einzelnen Punkten nachgegeben worden. Es wird jedoch mit Bestimmtheit erwartet werden dürfen, daß sich seit dem Eingreifen der genannten Kommission die Syndikate in mancher Beziehung sehr viel entgegenkommender als früher verhalten haben, und daß man zur Gewährung von Zugeständnissen sich weit eher bereit findet, nachdem in dem unmittelbar zwischen der Kommission und den Syndikaten gepflogenen Meinungsaustausch auch die letztern die Überzeugung gewonnen haben müssen, daß es sich durchweg um die Vertretung berechtigter Forderungen handelt. Im übrigen dürfte die mit den Syndikaten erstrebte Verständigung auch heute noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sein. In der Koks-Enquete war der Verein durch mehrere dem Ausschusse angehörende Herren und den Geschäftsführer beteiligt, die die gegen das Kokssyndikat seitens der Vereinsmitglieder erhobenen Beschwerden zur Sprache gebracht haben. Die Enquete über das Roheisensyndikat steht nahe bevor, und auch in dieser werden verschiedene Vertreter des Vereins gehört werden.

Die Lage des Eisengießereigewerbes gestaltete sich im Einklang mit der Besserung, welche auf dem gesamten deutschen Eisenmarkt seit Dezember 1902 in ziemlich stetiger Entwicklung blieb, während des abgelaufenen Berichtsjahres etwas günstiger. Die Nachfrage nach Eisenguß aller Art ist eine lebhaftere geworden, während die dafür erzielten Preise leider nach wie vor mit den Rohmaterialpreisen nicht entfernt im richtigen Verhältnisse stehen. Ganz besonders trifft dies letztere beim Bauguß zu. Die Arbeitsmengen, die sich aus der größeren Nachfrage sowie den seitens des Staates und der städtischen Verwaltungen erfolgten größeren Bestellungen ergaben, genügten nicht annähernd, um bei der während der letzten Hochkonjunktur weiter vergrößerten Leistungsfähigkeit der betreffenden Eisengießereien eine wirkliche Geschäftsbelebung herbeizuführen. Die Preise für Bauguß sind daher durch den heißen Wettbewerb bei jedem an den Markt kommenden größeren Objekt vielfach weit unter den Stand billiger Selbstkosten heruntergedrückt. Beklagt wird dabei die empfindliche Konkurrenz, welche einige dem Roheisensyndikate angehörende Hochofenwerke auf dem Gußmarkte machen, indem sie Guß zweiter Schmelzung aus selbsterblasenem und billigst in ihre Kalkulation eingestelltem Roheisen erzeugen, für welches die Eisengießereien Syndikatspreise zahlen müssen. Dieser Umstand ist bei den Verhandlungen mit den Syndikaten zur Sprache gebracht worden. Nicht wesentlich besser als im Bauguß liegen die Verhältnisse im Maschinenguß, von Ausnahmen, welche durch besondere günstige Umstände bedingt werden, natürlich in beiden Fällen abgesehen. Bezeichnend ist es, daß selbst in den Spezialitäten des Maschinengusses (z. B. in der Zahnräderfabrikation), für welche bisher noch leidliche Preise zu erzielen waren, durch Unterbieten ein Rückgang in den Preisen eingetreten ist, der fast jeden Verdienst ausschließt. Ein enger Zusammenschluß der Gießereien besonderer Zweige, wie er ja auch schon verschiedentlich besteht, ist in der Tat das einzige Mittel, um eine an sich lohnende Fabrikation dauernd auf nutzbringender Höhe zu erhalten. Befriedigender als im Bau- und Maschinenguß verlief im allgemeinen das Geschäft in Handelsgußwaren. Während der letzten Monate nahm die Nachfrage in Ofenguß, wie aus verschiedenen Gruppen berichtet wird, eine geradezu dringende Form an. Trotzdem blieben die Preise immer noch gedrückt, und das Publikum bevorzugte minderwertige billige Ware. Bemerkenswert ist die große Überhastung bei Anfertigung neuer Modelle, die auf den Markt gebracht werden, um im Augenblick einen flotten Absatz zu erzielen, alsbald aber wieder durch andere Modelle verdrängt werden. Emaillierte Gußwaren wurden im allgemeinen rege und zu erhöhten Preisen gekauft. Auch Abfluß-(Kanalisations-)Röhren wurden in erheblichem Umfange gebraucht und die Preise erfuhren eine geringe Steigerung. — Im allgemeinen aber stehen auch die Preise der wichtigsten Handelsgußwaren in keinem angemessenen Verhältnis zu den Rohmaterialienpreisen, welche durch Verkaufsvereinigungen hochgehalten

werden und, sofern die letzteren bestehen bleiben, in nächster Zeit noch weitere Erhöhungen erfahren dürften.

In der letzten Generalversammlung berichtete Direktor Kohlschütter über den von ihm als Vertreter des Vereins im Bezirkseisenbahnrat Hannover-Münster eingebrachten Antrag auf Einführung einer Versicherung gegen Beschädigung von Eisengußwaren durch die Eisenbahn. Erfreulicherweise erkannte der Bezirkseisenbahnrat die Berechtigung dieser Wünsche an und genehmigte den Antrag in seiner Sitzung vom 8. Januar dieses Jahres in folgender Fassung: „Bei Eisengußwaren, die als Stückgut unverpackt oder unvollständig verpackt zur Beförderung gelangen, übernimmt die Eisenbahn auf Antrag des Versenders, unter Ausschluß der Beschränkung ihrer Haftpflicht nach § 77 Absatz 4 der Verkehrsordnung, die Versicherung gegen Beschädigung. Sie erhebt dafür einen Zuschlag, der 10 % der Fracht nicht übersteigen soll. — Im Falle einer Versicherung der Sendung kommt die § 58 der Verkehrsordnung geforderte Erklärung in Wegfall."

Der technischen Seite der ihm gestellten Aufgaben hat der Verein im abgelaufenen Berichtsjahr erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Hütteningenieur Osann hielt in der vorjährigen Generalversammlung einen Vortrag über „Wichtige Fragen im Gießereibetrieb mit Berücksichtigung amerikanischer Einrichtungen".* In der diesjährigen Versammlung hatte es Professor Wüst übernommen, eine Reihe für die Eisengießereitechnik wichtiger Fragen zu behandeln.** Die Frage der Beschaffenheit des Gießereikokses und der an denselben für Lieferungen der Kokereien zu stellenden Anforderungen hat den Verein bereits seit langen Jahren beschäftigt. Um hierfür eine sichere wissenschaftliche Grundlage zu erlangen, sind Professor Dr. Wüst-Aachen Mittel des Vereins für Untersuchungen zur Verfügung gestellt, welche bezwecken, den Unterschied zwischen Gießereikoks und Hochofenkoks festzulegen. Nachdem der Genannte sich zunächst von Hochofenwerken Hochofenkoks verschafft und die Proben desselben in chemischer, physikalischer und metallurgischer Richtung untersucht hatte, war es erforderlich, dieselben mit den Ergebnissen von Gießereikoks gleicher Herkunft zu vergleichen. Die Mitglieder wurden daher unter dem 20. Mai d. J. durch das Sekretariat ersucht, zu diesem Zwecke Proben von Gießereikoks einer größeren Anzahl namhaft gemachter Kokereien zur Verfügung zu stellen. Leider hat nur ein verschwindend kleiner Teil der Mitglieder dem im Rundschreiben ausgedrückten Wunsche entsprochen und es sind verhältnismäßig nur wenig Proben von Gießereikoks eingegangen, die von derselben Zeche herrühren wie die Hochofenkokssorten. — In der Generalversammlung zu Düsseldorf am 11. Juli v. J. war seitens der in der Dresdener Generalversammlung eingesetzten Kommission ein Entwurf zu Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen vorgelegt und durch eingehenden Bericht von Geh. Bergrat Jüngst erläutert worden. Die Düsseldorfer Generalversammlung sah nach längerer Verhandlung zunächst von einer Beschlußfassung über den Entwurf der Kommission ab, forderte vielmehr die Vereinswerke auf, sich über die angeregten Schlagproben zu informieren und die Resultate der anzustellenden Versuche der Kommission mitzuteilen, welche gebeten wurde, ihre Arbeiten unter Berücksichtigung des von den Vereinswerken eingehenden Materials fortzusetzen. Über die von der Kommission entfaltete Tätigkeit stattete Geh. Bergrat Jüngst einen Bericht ab, auf den wir noch zurückkommen werden. Im Anschluß hieran legte Direktor Reusch, Mülheim a. d. R., drei interessante graphische Darstellungen über Biege- und Schlagversuche vor, welche er eingehend erläuterte. Die Vorträge der drei genannten Redner fanden lebhaften Beifall und veranlaßten eine anregende Erörterung über die aufgeworfenen Fragen. Auf Grund des mit der Direktion der Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule zu Duisburg abgeschlossenen Vertrages wurden in dem metallurgisch-elektrolytischen Laboratorium derselben während des Berichtsjahres für Vereinsmitglieder 90 Untersuchungen ausgeführt, von denen 84 Roheisen, 3 schmiedbares Eisen und 3 Weißmetall betrafen.

Aus den weiteren Verhandlungen des Vereins sei noch erwähnt, daß die Versammlung nach Besprechung der Marktlage folgende Resolution annahm: Die Jahresversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien empfiehlt ihren Mitgliedern, in Anbetracht der ausreichenden Beschäftigung und der wiederholt gesteigerten Preise für Roheisen die Gußwarenpreise entsprechend zu erhöhen, um das Mißverhältnis zwischen den Rohstoff- und Warenpreisen endlich zu beseitigen, zumal die Löhne seit der Zeit der Hochkonjunktur nicht gefallen sind. — Als Ort der nächsten Generalversammlung wurde Hamburg bestimmt.

* „Stahl und Eisen" 1902 Heft 17 S. 930.

** Die betr. Arbeiten werden sämtlich als „Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen" in „Stahl und Eisen" veröffentlicht werden. In vorliegendem Heft Seite 1072 ff. sind zwei davon bereits zum Abdruck gelangt. *Die Red.*

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1057.)

In den diesjährigen Verhandlungen des Instituts nimmt die Wärmebehandlung von Stahl einen breiten Raum ein. Von den auf die Tagesordnung gesetzten Vorträgen, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigten, waren die beiden ersten von J. E. Stead und A. W. Richards gemeinschaftlich verfaßt worden. Der Titel des ersten Vortrags lautete:

Die Wiederherstellung von kristallinisch gewordenem Stahl durch Wärmebehandlung.

Es wird darin ausgeführt, daß sich die durch Überhitzung grobkristallinisch gewordenen Stähle in drei Klassen einteilen lassen. Die erste Klasse umfaßt sehr kohlenstoffarmen Stahl, welcher bei zu niedriger Temperatur einer lang andauernden Erhitzung in einer schwach oxydierenden Atmosphäre unterworfen wurde. Grobkristallinische Stähle der zweiten Klasse, welche sehr häufig vorkommen, entstehen durch lang andauerndes Erhitzen bei hohen Temperaturen. Zur dritten Klasse gehören diejenigen Stähle, welche man als tatsächlich verbrannt bezeichnen darf, d. h. solche, die bis nahe an ihren Schmelzpunkt erhitzt wurden, so daß eine Gasentwicklung im Innern derselben eintrat. Stählen der dritten Klasse kann man, obgleich sie durch Wärmebehandlung wesentlich verbessert werden können, die frühere gute Beschaffenheit nicht wieder erteilen; dagegen bietet es keine Schwierigkeiten, grobkristallinische Stähle der ersten und zweiten Klasse durch geeignete Wärmebehandlung so wieder herzustellen, daß sie den bei normaler Temperatur bearbeiteten und fertig gemachten Stählen nicht nur gleichwertig, sondern sogar häufig überlegen sind. Während die Wiederherstellung von kohlenstoffarmem Stahl von Ridsdale, Heyn und Stead bereits behandelt wurde, beschäftigten sich die vorliegenden Untersuchungen mit mittelhartem Stahl, wie solcher für die Herstellung von Schienen, Radreifen, Achsen usw. verwendet wird. Die Hauptergebnisse der Untersuchung, deren Einzelheiten sich in der Quelle ausführlich zusammengestellt finden, sind von den Verfassern in folgende Sätze zusammengefaßt, welche sie als erwiesen ansehen:

1. Die mikroskopische Untersuchung hat in allen Fällen gezeigt, daß die Erhitzung auf hohe Tempera-

turen im Stahl ein grobkristallinisches Gefüge erzeugt, während die Erhitzung auf eine nahe bei 870° liegende Temperatur die ursprüngliche oder eine bessere Struktur ergibt.

2. Mittelharte Stähle, die bei normaler Verarbeitung durch Walzen und Schmieden eine gute Beschaffenheit aufweisen, werden leicht verdorben, wenn man sie auf eine über der gewöhnlichen Walz- oder Schmiedetemperatur liegende Temperatur erhitzt.

3. Stahl, der durch solche Überhitzung brüchig geworden ist, kann man vollständig wiederherstellen, ohne ihn auf kleinere Abmessungen auszuschmieden oder etwa umzuschmelzen. Vielmehr zeigen alle Ergebnisse, daß derselbe, wenn er für einen sehr kurzen Zeitraum auf ungefähr 900° erhitzt wird, nicht nur die ursprüngliche gute Beschaffenheit wiedererlangt, sondern sogar eine bessere Beschaffenheit erhält, als er ursprünglich besaß.

4. Die Vorschrift, Schmiedestücke beim Glühen nicht bis zum Beginn der Glühspanbildung zu erhitzen, ist nach Ansicht der Verfasser falsch, da eine Erhitzung bis auf 870°, die doch mit Glühspanbildung verbunden ist, wie eben erwähnt, den Stahl verbessert.

5. Schmiedestücke von ungleichförmigen Querschnitten werden vorteilhaft bis auf eine Temperatur von 850 bis 900° C. erhitzt, alsdann an der Luft abgekühlt oder in Öl abgelöscht, bis sie eine kaum noch sichtbare Rotglut aufweisen, und endlich in einem Ofen bei matter Rotglut geglüht, um die durch die rasche Abkühlung erzeugten Spannungen zu beseitigen.

In dem zweiten Vortrag über:

Sorbit enthaltende Stahlschienen

rechtfertigen die Verfasser einleitend die Kennzeichnung des Sorbits als selbständigen Gefügebestandteil, wobei unter Sorbit ein Perlit zu verstehen ist, bei welchem wegen zu rascher Abkühlung oder aus andern Gründen eine unvollständige Abscheidung des Ferrits und Zementits eingetreten ist, und welcher infolgedessen mehr Härtungskohle enthält als reiner Perlit. Den Hauptinhalt des Vortrages bilden die erfolgreichen von Stead und Richards angestellten Versuche, die Beschaffenheit der Schienen durch Erteilung einer „sorbitischen“ Struktur zu verbessern. Nachdem sie erst mehr oder weniger komplizierte Verfahren angewendet hatten, fanden sie schließlich, daß es für den genannten Zweck ausreichend ist, wenn man die Köpfe der Schienen, sobald letztere auf Maß geschnitten sind, teilweise ablöscht und das Anlassen der Schienen durch die in denselben noch vorhandene innere Hitze bewirkt. Durch diese Behandlung wurde die Zugfestigkeit von Schienen in drei Fällen von 58,3, 57,5 und 67,7 kg a. d. Quadratmillimeter auf bezw. 70,9, 77,2 und 78,8 kg/qmm gesteigert, während die Querschnittsverminderung nur eine geringe Änderung erfuhr. Stücke, welche man aus demjenigen Teil der Schienen ausgeschnitten hatte, wo die Sorbitbildung am weitesten vorgeschritten war, zeigten bei der Prüfung eine größere Zähigkeit und einen größeren Widerstand gegen Abnutzung als das normale Material. Die Verfasser glauben daher, daß es möglich sein wird, durch Anwendung des oben beschriebenen einfachen Verfahrens die Dauer der Schienen um 25 bis 50 % zu verlängern, wobei allerdings nicht außer acht gelassen werden darf, daß dieses Verfahren nur bei kurzen Schienenstücken zum Ziele geführt hat, während man bei Behandlung von 30 Fuß-Schienen zurzeit noch keine befriedigenden Ergebnisse erreicht hat.

In der Besprechung der obengenannten beiden Vorträge berücksichtigte man zugleich die folgenden drei Abhandlungen, welche als gelesen betrachtet wurden. In der ersten derselben berichtete J. S. Lloyd über die

Wärmebehandlung manganreicher Stahlschienen.

Lloyd hat eine Schiene, welche 1,33 % Mangan und 0,46 % Kohlenstoff enthielt, in Stücke geschnitten und letztere verschiedenen Wärmebehandlungen unterworfen; er ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt: Stahl dieser Art wird außerordentlich spröde, wenn er bis auf die gewöhnliche Walztemperatur erhitzt und alsdann ohne weitere Nachbehandlung der Abkühlung auf dem Warmlager überlassen wird. Erhitzt man ihn dagegen auf 950° und kühlt ihn dann langsam ab, so wird das Material doppelt so geschmeidig als in der ursprünglichen Schiene, wogegen die Zähigkeit beträchtlich vermindert wird. Durch diese Behandlung wird zugleich das Gefüge des Stahls um die Hälfte feiner. Eine sehr umfangreiche Abhandlung bilden die Untersuchungen von W. Campbell über:

Die Wärmebehandlung von Stahl.

Es kam nur eine Sorte Stahl von folgender Zusammensetzung zur Verwendung: 0,50 % Kohlenstoff, 0,98 % Mangan, 0,094 % Silizium, 0,098 % Phosphor und 0,08 % Schwefel. Die Probestäbe wurden auf verschiedene Temperaturen erhitzt, alsdann in verschiedener Weise abgekühlt und endlich sowohl im ungewalzten als im gewalzten Zustand nicht nur auf Festigkeit, sondern auch auf ihre Leitungsfähigkeit für Elektrizität geprüft. Der Verfasser berichtet ferner ausführlich über Bruchaussehen und Mikrostruktur des Probematerials. Er kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß Stähle der untersuchten Art die beste Beschaffenheit erhalten, wenn sie die Walzen bei einer Temperatur von etwa 700° C. verlassen. Wie der Verfasser am Ende seiner Abhandlung ausspricht, reichen die erzielten Ergebnisse nicht hin, um daraus weitgehende Schlüsse bezüglich der richtigen Walztemperatur für überhitzten Stahl zu ziehen, es muß dafür vielmehr noch zahlreiches Versuchsmaterial gesammelt werden. Mit der Frage des

Überhitzens und Verbrennens von Stahl

beschäftigt sich Dr. A. Stansfield. Seine Untersuchungen haben ihn dazu geführt, folgende Arten von überhitztem Stahl zu unterscheiden: 1. Stahl, bei dem die Erhitzungstemperatur nicht bis zum beginnenden Schmelzen gestiegen war; 2. teilweise geschmolzenen Stahl. Stahl der ersten Art kann man durch Erhitzen bis zu seinem obersten Haltepunkt und langsames Abkühlen seine ursprüngliche Beschaffenheit wiedergeben. Überhitzten Stahl der zweiten Art kann man je nach dem Grade der eingetretenen Saigerung und, je nachdem Oxydation eingetreten war oder nicht, entweder durch bloßes Ausglühen oder durch Ausschmieden oder endlich nur unter großen Schwierigkeiten oder gar nicht wiederherstellen. —

Die Diskussion über die gesamten auf Wärmebehandlung bezüglichen Vorträge eröffnete Stead, welcher ausführte, daß seine Behauptung, brüchiger Stahl könne durch Wärmebehandlung wieder hergestellt werden, naturgemäß nicht auf solche Stähle anwendbar sei, welche ihre schlechte Beschaffenheit der Anwesenheit schädlicher Bestandteile, wie z. B. des Phosphors, verdankten. Ferner befürwortete er die Prüfung der Stähle durch wechselnde Beanspruchungen, zu welchem Zwecke er nach der Wöhlerschen Methode den zu belastenden Probestab in eine rotierende Welle einspannt.

A. W. Richards empfahl, Schmiedestücke, gewalzte Achsen usw. vor dem Gebrauch auszuglühen, um ein etwa vorhandenes grobkörniges Gefüge zu beseitigen. Ferner sollen alle im Betrieb befindlichen Wellen, Achsen usw. etwa alle 10 Jahre in der Weise ausgeglüht werden, daß man sie eine halbe Stunde lang auf etwa 870° erhitzt und dann langsam abkühlen läßt; auf diese Weise würde die Dauer dieser Gegenstände verdoppelt und mancher anscheinend unerklärliche Unfall vermieden werden.

C. H. Ridsdale wies darauf hin, daß er bereits früher ein rasches Ausglühen als Heilmittel für überhitzten Stahl empfohlen habe, doch sei dieses Verfahren

von ihm nur für kohlenstoffarmen Stahl angewandt worden, während Stead und Richards dasselbe auf die meisten Stahlsorten ausgedehnt hätten. Im Gegensatz zu Stead hält Ridsdale an der alten Schlagprobe auf die volle Schiene fest, da dieses Verfahren praktisch und leicht ausführbar sei.

E. F. Lange ist der Meinung, daß das Verhalten des Kohlenstoffs beim Überhitzen des Stahls vielleicht noch einen größeren Einfluß auf die Beschaffenheit desselben ausübe als das grobkörnige Gefüge und daß man hierüber noch mehr Aufschlüsse sammeln müsse. Er berichtete alsdann über von ihm angestellte Versuche bezüglich des Einflusses der Sorbitbildung auf die Beschaffenheit des Stahls, deren Ergebnisse ihn sehr überrascht hätten. Er zeigte Photographien eines Probestabes, welcher nach Erhitzen auf 1300° C. nur um einen Winkel von 30° gebogen werden konnte, während er, nachdem er aufs neue auf 900° C. erhitzt und langsam abgekühlt war, die doppelte Biegung ertrug. Ferner hat er Schmiedestücke mit 0,17 bis 0,47 % Kohlenstoff auf 870° C. erhitzt, in Wasser abgelöscht, wieder auf 580° oder 645° erhitzt und alsdann langsam abgekühlt. Bei einigen derselben war die Sorbitbildung weit vorgeschritten, und bei allen war eine größere oder geringere Verbesserung der Beschaffenheit wahrzunehmen. Besonders hat er eine Erhöhung der Festigkeit erzielt, wie man sie sonst nur durch Nickelzusatz erreichen konnte.

Professor Turner sprach sich zugunsten des von Stead angewandten Prüfungsverfahrens aus, welches für die meisten Zwecke schnell genug sei, die Anwendung kleiner Probestücke gestatte und wenig Kraft erfordere. Ein fernerer Vorteil sei, daß man das Probestück in jedem Stadium des Versuchs behufs mikroskopischer und sonstiger Untersuchung aus der Maschine herausnehmen könne.

J. L. Shaw beschäftigte sich in seinem nunmehr folgenden Vortrage mit der Möglichkeit des

Vorkommens von Eisenerz unter der Duddon-Bucht.

Er ist auf Grund der vorliegenden geologischen Untersuchungen zu dem Schluß gekommen, daß noch Erzfelder von beträchtlichem Wert unter der genannten Bucht liegen, und schlägt behufs ihrer Erforschung die Vornahme weiterer Bohrungen vor. Seine Ausführungen wurden von G. J. Snelus lebhaft unterstützt. Der Vortrag von W. F. Pettigrew über das in Barrow-in-Furness verwendete Brennmaterial fällt aus dem Rahmen des Eisenhüttenwesens heraus, da in demselben über Versuche, verschiedene Kohlensorten zur Feuerung von Lokomotiven zu verwenden, berichtet wird.

In einer sehr umfangreichen Abhandlung behandelte darauf Ridsdale die

Fehler des Stahls,

die er nach Heyns Vorgang als Krankheitserscheinungen bezeichnet. Er hat den Versuch gemacht, ein systematisches Schema aufzustellen, um die bei Erzeugung und Weiterverarbeitung des Stahls am häufigsten auftretenden Fehler, von denen er 82 aufzählt, zu erkennen und auf ihren Ursprung zurückzuführen.

Aus den Vorträgen von H. Ehrhardt über

das Walzen nahtloser Röhren und Kesselschüsse

und von D. A. Louis über die

Regulierung der Verbrennung und der Wärmeausnutzung im Koksofenbetriebe,

die dem Leser von „Stahl und Eisen“ bekannte Gegenstände behandeln, wurden vom Sekretär des Institutes, B. H. Brough, Auszüge verlesen. Zu ersterm Vortrage gab R. M. Daelen einige Erläuterungen, in welchen er in kurzen Worten das Wesen des Verfahrens schilderte und hervorhob, daß es dem Erfinder gelungen sei, im praktischen Betriebe Kesselschüsse von genauen Abmessungen herzustellen. Eine große Anzahl von nahtlosen Kesseln würden jetzt für Lokomotiven und andere Zwecke gebaut, und da bei gleichen Herstellungskosten die nahtlosen Kesselschüsse fester und sicherer wären als die genieteten, so zweifle er nicht, daß das Ehrhardtsche Verfahren einen großen Erfolg haben werde.

Hierauf verlas T. Baker seinen Vortrag:

Über den Einfluß des Siliziums auf das Eisen,

in welchem er über Versuche mit einer Reihe von Siliziumlegierungen berichtete, welche bis 11 % Silizium enthielten und von fremden Bestandteilen ziemlich frei waren, indem die Gesamtsumme der letztern in keinem Fall 0,301 % überstieg. Er faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung wie folgt zusammen: Obgleich der Zusatz von Silizium die Elastizitätsgrenze und die Zähigkeit des Eisens steigert, so wird diese Steigerung doch auf Kosten der Geschmeidigkeit erkauft, welcher Verlust, wenn das Material gut ausgeglüht wird, sehr unbedeutend ist, bis der Siliziumgehalt 3 % erreicht; von dieser Grenze ab jedoch sinkt die Geschmeidigkeit sehr schnell und wird bei 4 % gleich Null. Die Siliziumlegierungen werden mit steigendem Siliziumgehalt allmählich härter und lassen sich schon bei mehr als 5 % Silizium nur mit großer Vorsicht und Geschicklichkeit bearbeiten, ohne zu zerbrechen. Die Verschiebung des Haltepunktes Ar_3 erfolgt proportional dem Siliziumgehalt und beträgt durchschnittlich 8° C. für 1 % Silizium.

In der Diskussion bemerkte Campion, daß der Vortragende nach seiner Meinung die Versuchsstäbe nicht sachgemäß ausgeglüht habe, indem die Temperatur zu hoch und die Abkühlung zu langsam gewesen sei; auch bemängelte er, daß bei der Prüfung der Legierungen die Schlag- und Biegeprobe nicht in Anwendung gebracht seien, da sich nach Versuchen mit den beiden letztgenannten Prüfungsverfahren ein Siliziumzusatz nicht als so vorteilhaft erwiesen habe.

Den letzten Punkt der Tagesordnung bildete der Vortrag von E. D. Campbell über die

Diffusion von Sulfiden im Stahl.

Campbell hat seine früheren diesbezüglichen Versuche wiederholt, da von Professor Le Chatelier und M. Ziegler die Vermutung ausgesprochen war, daß das dünnflüssige Sulfid durch die Fugen des Rohres, in welchem die Erhitzung vorgenommen war, ausgesickert sein könnte. Trotzdem bei Wiederholung der Versuche alle Vorsichtsmaßregeln, diese Fehlerquelle auszuschließen, getroffen waren, fand Campbell seine früheren Schlüsse, nach welchen die geschmolzenen Sulfide durch den Stahl zu wandern befähigt sind, bestätigt.

Nach Schluß des wissenschaftlichen Teils der Tagesordnung lud Kirchhoff, der bekannte Redakteur und Herausgeber des „Iron Age“, im Namen der führenden amerikanischen technischen Vereine und Werke das Iron and Steel Institute zu einem

Besuch in den Vereinigten Staaten

ein, was von der Versammlung dankend angenommen wurde. Derselbe soll im Herbst nächsten Jahres stattfinden, während das Frühjahrsmeeting wie üblich in London abgehalten werden soll. Hierauf wurden die Sitzungen geschlossen.

Im Anschluß an die Versammlung des Institutes fand eine Reihe von Werksbesichtigungen statt, von denen die nach den Barrow-Hämatit-Stahlwerken und den Askam-Eisenwerken für den Eisenhüttenmann die bemerkenswertesten waren. Die Barrow-Hämatit-Stahlwerke sind bereits in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 4 S. 241 beschrieben. Die Askam-Eisenwerke

gehören der Millom and Askam Hematite Iron Co. und bilden einen Teil der aus zehn Hochöfen bestehenden Gesamtanlage. Von den in Askam befindlichen vier Öfen ist nur einer im Jahre 1901 umgebaut. Derselbe hat bei einem Kohlensackdurchmesser von 5,8 m eine Höhe von 27,4 m, ist mit Parryschem Trichter versehen und erhält den Wind durch 12 kupferne Formen von 127 mm Durchmesser. Zur Kühlung der Rast sind 108 bronzene Kühlkästen, welche in 9 Reihen angeordnet sind, eingelegt. Zur Beförderung des Materials auf die Gicht dient ein Brownscher geneigter Gichtaufzug, dessen Förderwagen eine Ladefähigkeit von 1 t Koks oder 2 t Erz besitzt. Die Leistung des Aufzuges beträgt etwa 2100 t Material in 24 Stunden. Die Winderhitzungsanlage besteht aus zwei Cowper-Kennedy-Winderhitzern von 6,4 m Durchmesser und 27,4 m Höhe und zwei Ford & Moncur-Erhitzern von 7,9 m Durchmesser und 22 m Höhe. Das Roheisen wird zu Masseln gegossen, die nach dem Erkalten durch einen elektrischen Laufkran von 10 t Tragfähigkeit einem hydraulischen Masselbrecher zugeführt werden. Der Askam-Hochofen verschmilzt zum Teil lokale Erze aus den Furness- und Cleatordistrikten, zum Teil eingeführte spanische Erze. Der Koks kommt von Durham, und der Kalkstein wird in den benachbarten Brüchen gewonnen. Erzeugt wird in der Regel ein schwefelarmes Bessemerroheisen mit niedrigem Siliziumgehalt, doch wird auch siliziumreiches Eisen hergestellt, welches von vielen Abnehmern des Werkes verlangt wird.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Die älteste Technische Hochschule der Erde.

Bei der am 25. Juli 1903 erfolgten Übernahme des Rektorats der Freiberger Bergakademie hat Geheimer Bergrat Professor Ledebur eine interessante Antrittsrede gehalten, in welcher er die Bedeutung dieser weltberühmten Hochschule für die Wissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts zur Anschauung bringt und darauf hinweist, daß diese im Jahre 1766 gegründete Anstalt die älteste Technische Hochschule der Erde ist.

Die Vorlesungen erstreckten sich anfangs auf metallurgische Chemie, welche auch die Hüttenkunde umfaßte und durch Gellert vorgetragen wurde; ferner auf Mathematik, mechanische Wissenschaften, Bergbaukunde, Markscheidekunde und Probierkunde. Obgleich eine Vorzeigung von Mineralien stattfand, wurde Mineralogie im eigentlichen Sinne nicht gelesen, und die Geologie war überhaupt noch nicht ins Leben getreten. Auch die Mineralogie stand in damaliger Zeit noch in den Kinderschuhen, und ein fester Boden für diese Wissenschaft wurde erst gewonnen, als der im Jahre 1775 nach Freiberg berufene Werner die Anwendung der menschlichen Sinne auf die Bestimmung der Mineralien lehrte und solcherart die Kennzeichenlehre anbahnte. Im Jahre 1780 begann Werner seine Vorlesungen über Gebirgskunde, die er später Geognosie nannte, die heutige Geologie; die Freiberger Bergakademie ist somit die Geburtsstätte dieser Wissenschaft. Daß einer der berühmtesten Schüler Werners Alexander von Humboldt war, sei hier nur beiläufig erwähnt. Werners Nachfolger als Lehrer der Mineralogie waren nacheinander Moß, Naumann, Breithaupt und Albin Weißbach, die sich bekanntlich gleichfalls große Verdienste um diese Wissenschaft erworben haben. Naumann hat auch als Geologe bedeutend gewirkt, und sein Lehrbuch der Geognosie, welches allerdings erst nach seiner Berufung an die Leipziger Universität erschien, hat jahrzehntelang den ersten Platz in der Reihe gleicher Werke eingenommen. Naumanns Nachfolger waren von Cotta und Stelzner, deren Verdienste auf geologischem Gebiet gleichfalls rühmlich bekannt sind.

Die systematische Anwendung des Lötrohrs zur Unterscheidung der Mineralien, welche bereits im Jahre 1820 von dem berühmten schwedischen Chemiker Berzelius empfohlen worden war, wurde durch die Bemühungen Plattners und Richters, welche beide in Freiberg lehrten, zu seiner jetzigen Bedeutung gehoben. Zu den berühmtesten Lehrern der Bergbaukunde gehörte Gätzschmann, während Julius Weißbach, welcher von 1833 bis 1871 als Lehrer an der Bergakademie tätig war, auf dem Gebiete der Markscheidekunde und Maschinenlehre bahnbrechend gewirkt hat. Von den Lehrern der Physik ist Reich besonders berühmt geworden, der in Gemeinschaft mit Richter das Indium entdeckte.

Die Hüttenkunde hatte sich bereits vor der Gründung der Bergakademie in Freiberg einer eifrigen Pflege erfreut, doch wurde ihre Entwicklung durch die damals noch herrschende Phlogistontheorie behindert. Erst als im Jahre 1775 der französische Chemiker Lavoisier den Kampf gegen die alte Lehre aufnahm, indem er die noch jetzt als unumstößlich geltende Verbrennungstheorie an deren Stelle setzte, war dem wirklichen Verständnis metallurgischer Vorgänge die Bahn gebrochen. Der im Jahre 1794 an die Bergakademie berufene Lampadius war der erste, welcher den Theorien der Hüttenkunde die neue Lehre zugrunde legte und damit diese Wissenschaft in neue Bahnen lenkte. Lampadius' Bemühungen um die Ausbildung der Hüttenkunde wurden mit gleichem Erfolge von Plattner, diesem auch um die Vervollkommnung der Lötrohrprobierkunde so hochverdienten Mann, fortgesetzt, dessen Werk: „Die metallurgischen Röstprozesse“ noch heute maßgebend ist.

Neben der Hüttenkunde fand auch die anorganische Chemie an der Bergakademie sorgfältige Pflege und manche wichtigen Entdeckungen und Erfindungen, manche wertvollen Bereicherungen der Fachliteratur sind aus dem Freiberger Chemischen Laboratorium hervorgegangen. Lampadius entdeckte den Schwefelkohlenstoff; Scheerer erwarb sich namhafte Verdienste durch zahlreiche Untersuchungen auf dem Gebiet der Mineralchemie; Reich und Richter entdeckten, wie schon erwähnt, das Indium; Winkler, der erst vor Jahresfrist wegen Übertritts in den Ruhestand aus seiner Laboratoriumstätigkeit ausschied, ist der berühmte Entdecker des Germaniums. Von ihm stammt auch die Einführung des Kontaktverfahrens für die Darstellung von Schwefelsäure; er verbesserte und vervollkommnete die Verfahren für die Untersuchung von Gasen und maßanalytische Bestimmungen, seine ausgezeichneten Schriften über diesen Gegenstand sind auch dem Eisenhüttenchemiker wohl bekannt. Diese Liste glänzender Namen würde unvollständig sein, wenn man ihr nicht den Namen des Vortragenden selbst, den dieser aus naheliegenden Gründen zu erwähnen unterließ, beifügte, denn Ledebur hat durch seine hervorragende Tätigkeit auf eisenhüttenmännischem Gebiete, über die wir unsern Lesern nicht erst

zu berichten brauchen, nicht zum wenigsten zur hohen Blüte der Freiberger Akademie beigetragen.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, hat sich die Freiberger Bergakademie um die Wissenschaft in den 137 Jahren ihres Bestehens außerordentlich glänzende Verdienste erworben und dadurch nicht nur zur Hebung des Berg- und Hüttenwesens, sondern auch der Gesamtindustrie im reichsten Maße beigetragen; wir geben daher dem Wunsche Ausdruck, daß ihr auch in Zukunft beschieden sein möge, als eine Fackel der Wissenschaft künftigen Generationen auf dem Pfade des Fortschritts voranzuleuchten zum Heile der Industrie und zum Ruhme des Vaterlandes.

In diesem Sinne rufen wir ihr und dem geschätzten Vortragenden ein herzliches „Glückauf" zu.

Erwerbung von Erzfeldern durch die United States Steel Corporation.

Wie in der „Iron Trade Review" unter dem 20. August 1903 mitgeteilt wird, hat die United States Steel Corporation den gesamten Grubenbesitz der Chemung Iron Co. erworben, welcher 11 mehr oder weniger aufgeschlossene, aber noch unabgebaute Felder umfaßt und dessen anstehende Vorräte auf 70 000 000 t Erz von vorzüglicher Bessemerqualität geschätzt werden. Hiermit ist der letzte große, noch nicht in festen Händen befindliche Erzfelderbesitz des Mesabi-Distriktes Eigentum der Corporation geworden.

Das Sauveursche Verfahren zur Vermeidung von Lunkerbildungen in Stahlblöcken.

Das Prinzip des Verfahrens besteht ähnlich wie bei der Anwendung eines verlorenen Kopfes darin, daß man die Oberfläche des in der Form stehenden Metalls flüssig erhält, bis die ganze darunter befindliche Masse erstarrt ist. Zu diesem Zweck verbindet Sauveur mehrere hintereinander stehende Formen (Abbildung 1a) dergestalt, daß der flüssige Stahl in die erste Form einfließt; nachdem dieselbe gefüllt ist, in die zweite Form übertritt und darauf in gleicher Weise die noch übrigen Formen durchläuft. Es fließt demnach während des Gießens ein ununterbrochener Strom flüssigen Stahls über die Oberfläche der erstarrenden Blöcke hin und verhindert an dieser Stelle die Bildung von Krusten; die durch Schwindung gebildeten Hohlräume werden daher durch das nachtretende Metall beständig ausgefüllt, so daß ein dichter Guß erfolgt. Bei Versuchen, die man auf den Tiegelstahlwerken der Simonds Mfg. Co. in Chicago mit Stahl von 0,9 bis 1 % Kohlenstoff gemacht hat, wurden je 6 Blöcke von den Abmessungen 89 × 140 × 571 mm und 50 kg Gewicht auf einmal gegossen. Nach dem gewöhnlichen Verfahren hergestellt, enthielten derartige Blöcke in der Regel einen Lunker von etwa 203 mm Länge.

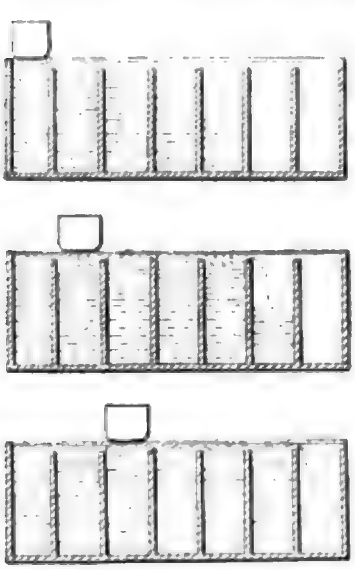


Abbildung 1a, 1b und 1c.

Bei Anwendung des Sauveurschen Verfahrens fielen die beiden ersten Blöcke absolut lunkerfrei aus, während die beiden folgenden einen Lunker von etwa 25 mm und der fünfte einen Lunker von 102 mm enthielten. Der sechste Block hatte naturgemäß keine Verbesserung erfahren. Eine noch größere Reihe gesunder Blöcke glaubt Sauveur dadurch erzielen zu können, daß er den Stahl nach dem Füllen der ersten fünf Formen in die zweite (Abbild. 1b), und nach dem Füllen der sechsten Form in die dritte (Abbild. 1c) eintreten läßt. Die Konstruktion der Formen zeigt Abbildung 2, während Abbildung 3 ein tiegelähnliches Gefäß mit falschem Boden darstellt, in welches die Tiegel entleert werden und aus dem ein gleichmäßiger Strom des flüssigen Stahls in die erste Form gelangt. Das Sauveursche Verfahren ist auf den obengenannten Werken für Tiegelstahlguß eingeführt, während Versuche, dasselbe auch für die Herstellung von Bessemerstahlblöcken zu verwerten, im Gange sind.

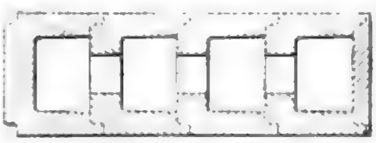


Abbildung 2.



Abbildung 3.

Qualitätsverschlechterung amerikanischer Schienen.

Daß sich die Qualität der amerikanischen Schienen infolge der übertriebenen Massenerzeugung verschlechtert hat, dürfte aus einem im „American Manufacturer" unter dem 20. August 1903 veröffentlichten Bericht hervorgehen, welchen die von der American Society of Civil Engineers erwählte Schienenkommission erstattet hat. In demselben werden folgende Punkte hervorgehoben:

1. Beim Schienenwalzen müssen die letzten Stiche bei einer niedrigeren Temperatur, als gegenwärtig üblich ist, erfolgen.

2. Die neuerdings gewalzten schweren Schienen haben den Erwartungen der Eisenbahnverwaltungen nicht entsprochen, da die durch das höhere Gewicht verursachten Mehrkosten nicht durch eine längere Dauer der Schienen ausgeglichen wurden.*

3. Nach Ansicht zahlreicher Sachverständiger müssen die Normalprofile der amerikanischen Schienen zur Erzielung einer niedrigeren Endtemperatur und einer besseren inneren Struktur des Walzstücks derart geändert werden, daß ein Teil des jetzt im Kopf angehäuften Materials in den Fuß verlegt wird.

4. Gleichfalls zur Erniedrigung der Endtemperatur würde die Einführung einer auf die Maximalschwindung bezüglichen Vorschrift beitragen.

5. Endlich empfiehlt die Kommission die größere Berücksichtigung derjenigen Verfahren, welche wie das von Kennedy-Morrison darauf berechnet sind, eine gründliche Durcharbeitung des Materials bei niedriger Temperatur zu bewirken.

* Zu diesem Punkt führt der Kommissionsbericht folgenden Ausspruch eines Chefingenieurs an: „Die Vereinigung der Schienenwalzwerke hat eine beständige Verschlechterung des Schienenmaterials zur Folge gehabt und wir müssen alles aufbieten, dieser Tendenz entgegenzuarbeiten."

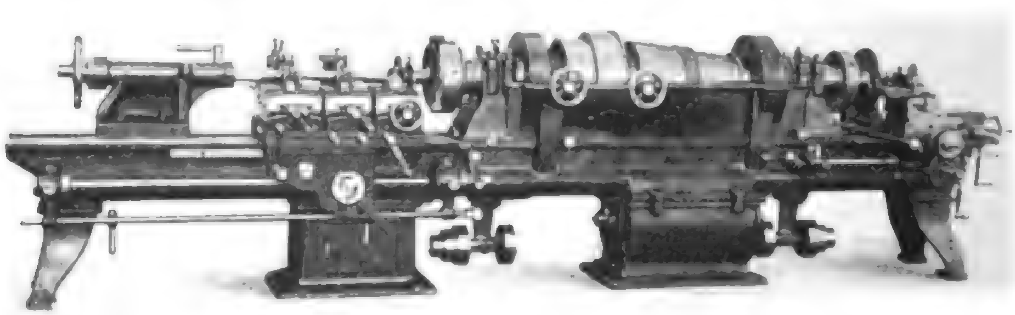
Kombinierte Spezial-Pufferteller- und Pufferstangen-Drehbank.

Nachstehend bringen wir die Abbildung und Beschreibung einer von der Karlsruher Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Gschwindt & Co, gebauten Spezialmaschine (D. R.-G.-M.), welche hervorgegangen ist aus dem Bestreben, billige Arbeitslöhne bei Massenanfertigungen durch eine sachgemäß konstruierte Maschine zu erzielen.

Es handelt sich um eine Maschine zur rationellen Bearbeitung von Eisenbahnpuffern. Das Drehen der Eisenbahnpuffer verursachte, soweit dieselben aus Stange und großem Teller in einem Stück bestehen, bisher einen Arbeitslohn von 1,25 bis 1,50 *M*. Dieser Betrag wird durch Anwendung der Spezial-Puffer-Drehbank auf etwa 20 ₰ herabgesetzt, da die Maschine imstande ist, täglich etwa 20 und mehr vollständige Puffer fertigzustellen.

Die Maschine ist als Doppel-Drehbank mit gemeinschaftlichem Mittelantrieb konstruiert.

Die linke Seite dient zum Abdrehen der Pufferstangen. Der auf dieser Seite befindliche Support besitzt so viel Messer, als an der Pufferstange Ansätze von verschiedenen Durchmessern sich befinden. Die Messer für diese verschiedenen Durchmesser bleiben unverändert eingestellt und drehen jede Pufferstange in einem Schnitt.



Nach der selbsttätig erfolgenden Ausrückung des Supports nach beendigtem Schnitt steht das vorderste Messer in der Rundung, welche den Übergang von der Stange zum Teller bildet, das zweite am ersten Ansatz, das dritte am zweiten usw. Die Pufferstange ist hiermit fertig gedreht und der Puffer wird nunmehr zur Bearbeitung des Tellers in die rechte Seite der Maschine eingespannt, so, daß die Stange in das Innere der hohlen Spindel tritt und der Teller frei aus derselben hervorsteht. In dieser Lage wird der Puffer durch ein Zentrierfutter gehalten.

Der Support zum Bearbeiten der Teller besitzt ebenfalls mehrere Messer und überdreht die Teller in der Weise, daß er, in der Rundung der Stange ansetzend, zunächst die innere Seite des Tellers, von innen nach außen laufend, und dann die äußere Seite, von außen nach innen laufend, je in einem Schnitt bearbeitet. Nach jeder Arbeitsperiode löst der Support selbsttätig aus.

Durch einen Mechanismus, welcher mit der fortschreitenden Bewegung des Supports im Kontakt steht, wird der Riemen auf einem konischen Riemenscheibenpaar verschoben, wodurch die Umdrehungszahl des Puffertellers derartig zu- oder abnimmt, daß eine möglichst gleichbleibende Schnittgeschwindigkeit erzielt wird.

Gewölbte Pufferteller arbeitet die Maschine nach Schablone; bei geraden Puffertellern wird die Schablone ausgelöst.

Die Maschine ist so kräftig gehalten, daß jede Operation, auch bei starkem Angriff, in einem Schnitt vollendet werden kann. Für kleinere Pufferteller (Flanschen), an welche die großen Teller angenietet werden und welche am Umfange nicht abgerundet, sondern geradlinig angedreht werden, besitzt der Support auch selbsttätige geradlinige Längsbewegung.

Der Antrieb der Maschine erfolgt nur durch einen Riemen, doch ist jede Seite völlig unabhängig von der andern ein- und auslösbar.

Aus der Sitzung der Rheinschiffahrts-Kommission.

An der diesjährigen Strombefahrung des Rheins durch die Rheinschiffahrts-Kommission, die in den Tagen vom 16. bis 19. September von Rüdesheim aus bis zur holländischen Grenze stattfand, nahm unter Führung des Oberpräsidenten Hrn. Dr. Nasse auch der Minister der öffentlichen Arbeiten Hr. Staatsminister Budde teil, der den Regierungsdampfer, den er in Rüdesheim bestiegen hatte, in Wesel verließ, um sich von dort aus zur Eröffnung der neuen Seeschleuse nach Leer zu begeben. Aus ihrer Schlußsitzung sandte an ihn die Kommission das nachstehende Telegramm: „Euerer Exzellenz spricht die Rheinschiffahrts-Kommission ihren verbindlichsten Dank aus für Ihre Teilnahme an der Strombefahrung, aus der sie mit lebhafter Befriedigung das große Interesse Euerer Exzellenz für unseren herrlichen Rheinstrom und seine Schiffahrt ersehen hat."

Diese Schlußsitzung wurde von dem Oberpräsidenten Hrn. Dr. Nasse mit herzlichen Dankesworten für das von den Mitgliedern auf der Strombefahrung bewiesene Interesse eröffnet. Aus den hierauf folgenden Verhandlungen heben wir hervor, daß die Lange-Marcottyschen Rauchverminderungs-Apparate auf den fiskalischen Dampfern gut funktionieren, von denen weitere 8 mit diesen, je 750 *M* kostenden Apparaten ausgerüstet sind, während noch 2 weitere fiskalische Dampfer mit ihnen versehen werden sollen. Der Oberpräsident empfahl den Reedern aufs dringendste, dieser außerordentlich wichtigen Frage erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Der Entwurf für die Erbauung einer festen Rheinbrücke bei Wesel liegt dem Minister der öffentlichen Arbeiten zur Prüfung vor. Es bleibt abzuwarten, ob bereits in den nächstjährigen Etat eine Summe für die Ausführung dieser Brücke eingestellt werden wird. Die Mitteilungen des Vorsitzenden wurden mit lebhafter Befriedigung aufgenommen.

Zum zweiten Punkt der Tagesordnung berichtete der Rheinstrombaudirektor Hr. Geh. Oberbaurat Müller über die im Jahre 1902 begonnenen und im laufenden Jahre fortzusetzenden, sowie über die neu in Angriff

zu nehmenden Bauten. Im Jahre 1902 sind verausgabt ohne Beamtengehälter:

A. Strombau-Unterhaltung:

1. Wasserbaubezirk Koblenz	291 799	ℳ
2. „ Köln	152 845	„
3. „ Düsseldorf	145 415	„
4. „ Wesel	196 038	„
5. Insgemein einschl. d. Pegelbeobachtungen	23 520	„
Summa	809 617	ℳ

B. Unterhaltung der Rheinschiffbrücken:

1. bei Koblenz	41 480	ℳ
2. „ Köln	46 084	„
3. „ Wesel	31 069	„
Summa	118 633	ℳ

C. Außerordentliche Neubauten:

1. Stromregulierung Hamm-Düsseldorf	2 064	ℳ
2. Abflachung steiler Buhnenköpfe	50 028	„
3. Pflege u. Ausbildung der Anlandungen	74 870	„
4. Deichverlegung am Spyk unterhalb Emmerich	2 257	„
5. Beschaffung von Polizeibooten	71 398	„
Summa	200 612	ℳ

D. Hafenbauten:

Sicherheitshafen bei Mülheim a. Rh.	7 919	ℳ
Gesamtausgaben 1902 also	1 136 781	ℳ

Für das Haushaltsjahr 1903 stehen zur Verfügung:

für Strombau-Unterhaltung	1 041 460	ℳ
„ Unterhaltung der drei Schiffbrücken	130 900	„
„ außerordentliche Strombauten	310 552	„
im ganzen also	1 482 912	ℳ

Die außerordentlichen Strombauten verteilen sich wie folgt:

a) Stromregulierung Kesselheim-Engers	50 000	ℳ
b) „ Wittlaer-Uerdingen	83 000	„
c) „ bei Büderich oberhalb Wesel	20 000	„
d) Abflachung steiler Buhnenköpfe	53 083	„
e) Pflege u. Ausbildung der Anlandungen	58 948	„
f) Beschaffung von Polizeibooten	45 521	„
	310 552	ℳ

Die Kommission, an deren Verhandlungen sich als Vertreter der Industrie der Abgeordnete Dr. **Beumer** beteiligte, nahm mit Befriedigung von diesem Bericht Kenntnis, der von der fortdauernden Fürsorge der Strombauverwaltung für den Ausbau des Rheins Zeugnis ablege.

Bücherschau.

Handbuch der Eisenhüttenkunde. Für den Gebrauch im Betriebe wie zur Benutzung beim Unterricht bearbeitet von A. **Ledebur**, Geheimem Bergrat und Professor an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Vierte neu bearbeitete Auflage. Mit 407 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Arthur Felix. 1903.

Den beiden ersten Bänden der Ledeburschen Eisenhüttenkunde ist der dritte Band in schneller Folge angeschlossen worden, so daß nunmehr das ganze Werk vollendet vorliegt. Wie in den ersten beiden Bänden, so hat der Verfasser auch im letzten Band an der Einteilung der früheren Auflagen festgehalten, die sich vorzüglich bewährt hat und wie keine andere für eine zusammenhängende und übersichtliche Darstellung des umfangreichen Stoffes geeignet ist. Der Inhalt des dritten Bandes wird in folgender Reihenfolge behandelt: 1. Einteilung, Eigenschaften und Prüfung des schmiedbaren Eisens, 2. Maschinen für die mechanische Veredlung und Formgebung, 3. Darstellung des Schweißeisens, 4. Darstellung des Flußeisens, 5. das Glühfrischen, 6. die Darstellung des Zementstahls, 7. die Weiterverarbeitung des schmiedbaren Eisens.

Die gewaltigen Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens haben dem Verfasser Veranlassung gegeben, zahlreiche Abänderungen und Ergänzungen an den einzelnen Abschnitten vorzunehmen, von denen einige ziemlich vollständig umgearbeitet sind. Der Umfang des gesamten Handbuches ist hierbei von 1086 auf 1148 Seiten und die Zahl der Abbildungen von 366 auf 407 vergrößert worden. Hervorgehoben sei, daß bei der Erweiterung des Inhalts die großen deutschen Werke besondere Berücksichtigung gefunden haben. So sind, um einige wenige Beispiele zu geben, dem zweiten Abschnitt des dritten Bandes (formgebende Maschinen) mehrere Einrichtungen und Maschinen der Firma Haniel & Lueg und der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft eingefügt. In demselben Abschnitt ist die Daelensche Anordnung der Hohlkammwalzen mit innerem Angriff der Spindeln abgebildet und beschrieben. In Abschnitt 4 bemerken wir u. a. einen von der Firma Poetter & Co., Dortmund, gebauten Tiegelofen für 50 Tiegel sowie eine von der Aktiengesellschaft Lauchhammer erbaute Chargiermaschine für Martinöfen.

Jedem Abschnitt ist ein ausführliches Literaturverzeichnis angehängt, das das Aufsuchen der Quellen erleichtert und bei Spezialstudien schätzenswerte Dienste leisten dürfte. Die Anerkennung, die den früheren Auflagen dieses ausgezeichneten Handbuches entgegengebracht worden ist, dürfte auch der neuen Auflage nicht fehlen, welche ein erschöpfendes und klar gezeichnetes Bild von dem heutigen Stande des Eisenhüttenwesens bietet.

Grundriſs der reinen und angewandten Elektrochemie. Von P. **Ferchland**, Dr. phil. Mit 59 Figuren im Text. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 5 ℳ.

Der vorliegende Grundriß, welcher zunächst für vorgeschrittene Studierende der Chemie bestimmt ist, setzt ein Maß an chemischen und physikalischen Kenntnissen voraus, wie es im allgemeinen im 4. Semester naturwissenschaftlichen Studiums erreicht wird. Insbesondere findet man die Theorie der Lösungen, die wichtigsten Sätze der Elektrodynamik und die elektrischen Meßmethoden, soweit sie für die Elektrochemie von Bedeutung sind, eingehender als in den kurzen Lehrbüchern der Chemie und Experimentalphysik behandelt.

Über die Bedeutung der Freiberger Bergakademie für die Wissenschaft des 18. und 19. Jahrhunderts. Antrittsrede gehalten bei Übernahme des Rek-

torats der Bergakademie am 25. Juli 1903 von A. Ledebur, Geheimem Bergrat und Professor. Mit 16 Bildnissen. Freiberg i. S. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 1,50 *M*.

Über den Inhalt dieser bedeutsamen Rektoratsrede gibt der auf Seite 1114 vorliegender Nummer mitgeteilte Auszug, auf den hiermit verwiesen sei, näheren Aufschluß.

Über das Maschinenzeitalter in seinem Zusammenhang mit dem Volkswohlstand und der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft. Von Gustav Schmoller. Berlin, Verlag von Julius Springer. Preis 60 ₰.

Die Kalkulation in der Eisengießerei. Von A. Messerschmitt, Ingenieur. Dritte Auflage. Essen. G. D. Baedeker. Preis 4 *M*.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat in Essen.

Aus den Verhandlungen der am 16. September abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung und der im Anschluß an diese veranstalteten Sitzung des Ausschusses hat sich als Endresultat die Annahme des neuen Vertrags von allen beteiligten Zechen mit Ausnahme von Freie Vogel und Unverhofft und der Magdeburger Bergwerksgesellschaft ergeben. Der Fortbestand des Syndikats ist demnach gesichert.

Dem Geschäftsbericht ist folgendes zu entnehmen:

1. Januar bis 31. August:	1902 t		1903 t	
Beteiligung	39868084	bei 200¹/₂ Arbeitstagen	41958617	bei 199¹/₄ Arbeitstagen
Förderung	31461691		34996478	
Minderförderung . .	8401393		6962139	
% der Beteiligung .	21,08		16,59	
arbeitstäglich:				
Beteiligung	198694		210583	
Förderung	156818		175641	
Minderförderung . .	41876		34942	

Rheinische Stahlwerke zu Meiderich (Kreis Ruhrort).

Die Werke waren im verflossenen Geschäftsjahr voll beschäftigt, und haben dank der geschaffenen Neueinrichtungen sowohl die Hochöfen als auch die Stahl- und Walzwerke erheblich höhere Produktionen erzielt als im Vorjahr. In der Hüttenanlage zu Meiderich wurden 301 000 t Roheisen gegen 207 920 t im Geschäftsjahr 1901/02 erblasen. An Thomas- und Martinstahl wurden 313 148 t (240 503 t), an Fertig- und Halbfabrikaten 264 041 t (207 256 t) hergestellt. Der Versand an Stahlfabrikaten betrug 260 672 t (199 685 t); außerdem wurden versandt an Roheisen, Stahlabfällen, Thomasschlacken, Schlackensand, Blechschrott, Steinschrott, Blei 87 868 t. Es wurden 3795 Mann beschäftigt. An Löhnen wurden 5 313 319,07 *M* bezahlt, der Durchschnittslohn für die Schicht (einschließlich Meister, Aufseher und Lehrlinge) betrug 3,96 *M*. Die Kohlenförderung auf Grube Zentrum konnte mit Ausnahme von zwei im Monat Juli notwendig gewordenen Feierschichten in regelmäßiger und ungestörter Weise betrieben werden; gefördert wurden 845 736 t, demnach 52 791 t mehr als im Vorjahr. Die Koksherstellung betrug unter Berücksichtigung der vom Kokssyndikat auferlegten Einschränkung 239 879,749 t. Der Lohn eines Arbeiters betrug im Jahresdurchschnitt einschließlich der jugendlichen Arbeiter und Invaliden nach Abzug der Kosten für Sprengmaterialien, Geleucht und Gezähe im Berichtsjahr 4,06 *M*. An Eisenerzen wurden im Bergbau zu Algringen gewonnen 71 074,05 t (80 975 t), wovon 70 787,05 t an die Hochöfen abgesetzt und 287 t verkauft wurden. Der Durchschnittsverdienst betrug für die Häuer und Schlepper 5,43 *M*, für den Tagelöhner 3,58 *M* in der Schicht. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergab nach Abzug von 1 798 850,12 *M* für Abschreibungen und einschließlich des Vortrags aus dem Vorjahr einen Reingewinn von 2 248 762,07 *M*, aus welchem eine Dividende von 8 % auf ein Aktienkapital von 27 000 000 *M* im Betrage von 2 160 000 *M* zur Verteilung gelangte. Erwähnt sei noch, daß am Schluß des Geschäftsjahres der bisherige technische Direktor Otto Helmholtz, der seit dem Jahre 1890 in erfolgreichster Weise die Hüttenanlage geleitet hat, von seinem Posten zurückgetreten ist; zu seinem Nachfolger wurde der bisherige Oberingenieur Franz J. Müller ernannt.

Rheinische Schamotte- und Dinaswerke in Köln.

Der Versand der Werke betrug im Berichtsjahr an feuerfesten Steinen 53 714 t gegen 44 404 t im Vorjahr, an Rohmaterialien 14 113 t gegen 22 986 t im Vorjahr. Die Schamottebrennerei in Siershahn war auch in diesem Jahre außer Betrieb, weil es bei der noch immer ungenügenden Beschäftigung der Steinfabriken zweckmäßig erschien, die benötigte Schamotte in den Fabriken selbst zu brennen. Im letzten Viertel des Berichtsjahres wurde von einer belgischen Gesellschaft eine Fabrik feuerfester Produkte in Hagendingen in Lothringen zunächst pachtweise übernommen. Die Tätigkeit der Bau-Abteilung kann unter Berücksichtigung des ungemein scharfen Wettbewerbes als eine zufriedenstellende bezeichnet werden, dagegen hat die Beteiligung an den Pfälzischen Tongruben, G. m. b. H., einen Verlust von 2001,40 *M* ergeben, der auf die sehr mißlichen Tonabsatzverhältnisse, sowohl was Menge als auch Preis anbelangt, zurückzuführen ist. Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt unter Berücksichtigung des Vortrages vom vorigen Jahr im Betrage von 20 402,39 *M* nach Deckung aller Unkosten, Abschreibungen und Zinsen mit einem Saldo von 2002,23 *M*, der auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Friedrich Remy †.

Am 8. September d. J. starb in Herrenalb der verdienstvolle Direktor des Eisenwerks Rasselstein, Hr. Friedrich Remy. Mit ihm ist einer der fleißigsten und tüchtigsten Industriellen des Rheinlandes aus diesem Leben geschieden.

Der Entschlafene entstammt einer Familie, die bereits seit dem Jahre 1757, in welchem die Firma Heinrich Wilhelm Remy und Konsorten gegründet wurde, in der vaterländischen Industrie mit bestem Erfolge tätig ist. Im Jahre 1761 wurde auf dem Rasselstein das erste Frischfeuer angeblasen, während das schon bestehende Blechwalzwerk erst nach vielen Schwierigkeiten und wiederholtem Umbau im Jahre 1773 in dauernden Betrieb kam. Aus der weiteren Geschichte der Firma sei hervorgehoben, daß sie im Jahre 1824 die erste Puddelanlage in Deutschland errichtete, eine Leistung, die von seiten der Preußischen Staatsregierung mit einer Prämie von 5000 Talern belohnt wurde; auch die Schienen für die erste deutsche Eisenbahn Nürnberg—Fürth wurden vom Rasselstein geliefert. Im Jahre 1873 wurde nach 116 jährigem Bestehen die Firma H. W. Remy und Konsorten in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft umgewandelt, deren Aktien im Familienbesitz verblieben.



Der eben verstorbene Friedrich Remy, der Urgroßneffe des Gründers der Firma, wurde am 25. Mai 1849 zu Rasselstein geboren. Nach Besuch der höheren Bürgerschule zu Neuwied ging er nach Wetzlar, wo er 1868 das Abiturientenexamen bestand. Seine weiteren Studien machte er am Polytechnikum in Karlsruhe und der Bergakademie zu Berlin. Am Feldzuge 1870/71 nahm er als Einjähriger des 2. Garde-Ulanenregiments teil und kehrte mit dem Eisernen Kreuz geschmückt als Vizewachtmeister zurück; Reserve-Offizier wurde er bei den 7. Ulanen. 1873 trat der Entschlafene als Ingenieur bei der Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft ein, als deren Vorstandsmitglied er über zwei Jahrzehnte mit unermüdlichem Fleiß, verbunden mit großer Sachkenntnis und Scharfblick, das Unternehmen auf die Höhe hat bringen helfen, auf welcher es heute steht, also von einem kleinen Puddel- und Hammerwerk nebst kleiner Hochofenanlage zu einem bedeutenden, vorzüglich eingerichteten Blechwalzwerk, welches über 1000 Arbeiter beschäftigt und eine jährliche Erzeugung von 21 000 t Weißblech aufweist. Der Übergang vom Puddel- und Frischfeuerbetrieb zur Kleinbessemerei (Clapp & Griffith) und hiervon zum Siemens-Martinbetrieb vollzog sich unter seiner Leitung und ist das Hauptverdienst hierbei der Ausdauer und der Energie zuzuschreiben, mit welcher er die vielen Schwierigkeiten, die sich ihm entgegenstellten, siegreich überwand. Sein leutseliges und gerechtes Wesen im Verkehr mit der Arbeiterschaft haben ihm eine an Verehrung grenzende Anhänglichkeit verschafft, wie man sie heutzutage selten zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer antrifft, und es wird deshalb schwer sein, die Lücke, welche sein Tod auch in dieser Beziehung gerissen hat, wieder auszufüllen.

Als langjähriger Vorsitzender des Mittelrheinischen Kesselrevisions-Vereins, als Mitglied der Handelskammer und vieler anderer Körperschaften hat er vielfach Beweise seiner ungewöhnlichen Arbeitskraft geliefert und er wird dort schwer vermißt werden. Bei seinen Freunden und Fachgenossen hat er sich durch seine stete Bereitwilligkeit, zu helfen wo es fehlte, und seine Uneigennützigkeit ein dauerndes Andenken gesichert.

Er ruhe in Frieden!

Hermann Berckemeyer †.



Noch eine andere schmerzliche Lücke hat der Tod in den Stamm unserer alten Eisenhüttenleute gerissen; ebenfalls am 8. September verschied im Alter von 67 Jahren Hermann Berckemeyer, Generaldirektor der „Eisenindustrie zu Menden und Schwerte“.

H. Berckemeyer war am 18. Dezember 1835 zu Tecklenburg geboren, besuchte nach vollendetem Gymnasialstudium die Gewerbeschule zu Bochum und vollendete seine wissenschaftliche Ausbildung auf dem Polytechnikum zu Berlin, woselbst er acht Semester verblieb. Seine praktische Tätigkeit begann er als Ingenieur der Firma Gebr. Haas in Sinn bei Dillenburg. Von dort wurde er zum Militär einberufen und machte den Feldzug von 1864 mit, in welchem er zum Leutnant befördert wurde. Nach dem Feldzuge trat er zunächst in seine frühere Stellung in Sinn zurück, gab dieselbe aber später wieder auf, um auf der Steinhauser Hütte praktisch zu arbeiten, wobei er bis zum Puddel-, Schweiß- und Walzmeister aufstieg. Hierauf war er daselbst in dem Konstruktions-Bureau tätig und ging von dort im Jahre 1865 als Ingenieur nach „Rote Erde“. Kurze Zeit darauf, im Jahre 1867, trat er als Assistent des damaligen Betriebsdirektors Heinrich Kamp (jetzt Generaldirektor des „Phönix“) bei der Aplerbecker Hütte ein, deren Leitung er nach Kamps Fortgang übernahm. Von dort aus machte er als Etappen-Offizier — er war im Feldzuge 1864 Invalide geworden — den Feldzug 1870/71 mit. 1872 übernahm er bei der „Dortmunder Union“, der auch das Aplerbecker Werk gehörte, eine Abteilung in Dortmund, verließ aber diesen Posten, um, dem Rufe Dr. Stroussbergs folgend, in Böhmen die Anlage neuer, und die Generaldirektion der dort vorhandenen Werke und der Herrschaft Zbirow zu übernehmen. Für Stroussberg legte er in Neustadt am Rübenberge ein Walzwerk an, welches infolge des Zusammenbruchs der Stroussbergschen Unternehmungen nur kurze Zeit bestanden hat (1876). Er übernahm hierauf die Leitung der Abteilung Nachrodt der „Westfälischen Union“ und trat endlich im Jahre 1881 als Generaldirektor bei der „Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte“ ein, in welcher Stellung er bis zu seinem Tode verblieb.

Berckemeyer war eine echte Westfalennatur, energisch und treu, kraftvoll und von großer Herzensgüte, und alle, die ihn näher gekannt, werden seinen zu frühen Tod aufrichtig beklagen.

R. I. P.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

ist eingegangen:

Von Hrn. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Classen:

Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. Erster und zweiter Band.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Fey, Heinrich, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.
Fitting, Th., Direktor a. D., München, Briennerstr. 26.
Martens, A., Professor, Geh. Regierungsrat, Groß-Lichterfelde West, Fontanestr.
Noll, Gustav, Ingenieur, St. Goar a. Rhein.
Prochaska, Ernst, Engineer of the Eleanor Steel Co., Butler, Pa., U. S. A.
Rau, Oskar, Dr. phil., Professor an der Königl. Technischen Hochschule Aachen, Forst (Bez. Aachen), Villa Neuhaus.
Tauscher, Georg, Ingenieur, Köln, Bonnerstr. 64 I.
Tittler, Dr. R., Dipl. Hütteningenieur, Goslar a. Harz, Glockengießerstr. 93.
Tull, Geh. Kommerzienrat, Aachen, Nizza-Allee.

Neue Mitglieder:

Bröckelmann, Ernst, Generaldirektor der Stein- und Ton-Industriegesellschaft „Brohltal“, Sinzig a. Rh.
de Fontaine, Ingenieur der Fa. C. Grossmann, Eisen- und Stahlwerk, Wald, Rheinland.
Harkort, Hermann, in Fa. Peter Harkort & Sohn, Wetter, Ruhr.
Oboldujew, T. A., Berg- und Hütteningenieur, Assistent des Berginstituts zu St. Petersburg, Rußl.
Pohl, Adolf, Direktor der Stein- und Ton-Industriegesellschaft „Brohltal“, Burgbrohl (Brohltal).
Wahlberg, Axel, Oberingenieur am Fagersta-Eisenwerk, Fagersta, Schweden.

Verstorben:

Remy, Friedr., Rasselstein b. Neuwied.
Schreiber, J. O., Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20. | 15. Oktober 1903. | 23. Jahrgang.

Neuere Ausführungen von Hebezeugen für Hüttenwerke.

(Schluß von Seite 1072. — Hierzu Tafel XIX.)

Verladekrane. Als Beispiel eines feststehenden Verladekrans sei Abbildung 12 gegeben, welche einen freistehenden Säulendrehkran von 3000 kg Tragfähigkeit bei 12 m größter Hakenentfernung von der Drehsäule darstellt. Das aus Fachwerk gebildete, hammerförmig gestaltete Krangerüst dreht sich um eine aus Stahl geschmiedete Kernsäule, welche das Krankippmoment aufnimmt und durch ihre Grundplatte hindurch nach dem Fundamentmauerklotz überträgt. Die Kranbewegungen werden durch einzelne umsteuerbare Motoren angetrieben, welche von dem kreisrunden Führerstand aus am Fuße des Gerüstes gesteuert werden. Als Vorzug dieses



Abbildung 12. Freistehender Säulendrehkran von 3000 kg Tragkraft.

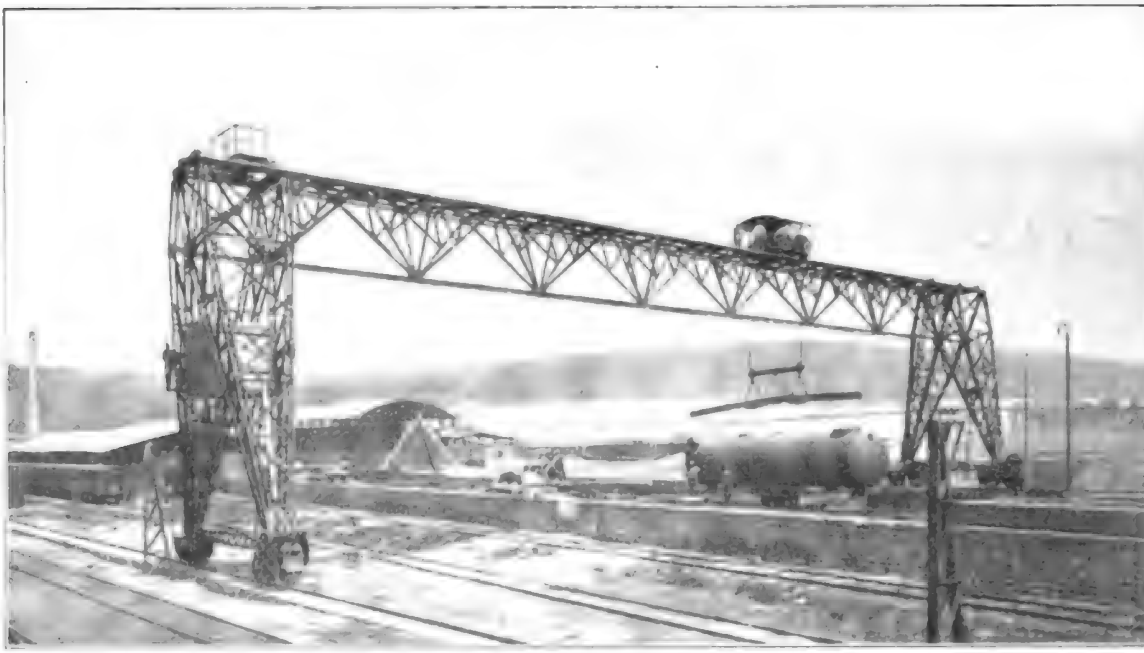


Abbildung 13. Fahrbarer Blockkran von 5000 kg Tragkraft, 43,3 m Spannweite.



Abbildung 14. Laufkran von 5000 kg Tragkraft, 31,2 m Spannweite mit Verladeeinrichtung.

bekannten Kransystems muß betrachtet werden, daß der Kran selbst einen im Verhältnis zu der von ihm bestrichenen nutzbaren Bodenfläche nur geringen Platz zur Aufstellung benötigt.

An amerikanische Ausführungen lehnt sich nach ihrer äußeren Gestaltung die auf Tafel XIX dargestellte Verladebrücke an, welche in den Werken der Société Métallurgique Dnieprovienne in Kamenskoje zum Verladen von Profileisen sich im Betriebe befindet.

Der Kran ist für 3500 kg Tragfähigkeit berechnet und, abweichend von der üblichen

amerikanischen Konstruktion, für Einzelantrieb durch Drehstrom von 190 Volt Spannung eingerichtet. Das Krangerüst ist ein doppelarmiger Kragträger von 88,25 m Länge, dessen Stützjoche auf einer Bahn von 8 m Spurweite laufen. Letzteres Maß, welches verhältnismäßig klein ist, war bedingt durch eine Brücke, über welche der Kran fahren muß. Die von der Laufkatze bestrichene Fläche besitzt eine Breite von 86 m. Die lichte Weite der einzelnen Joche wurde 16 m groß gemacht, damit Träger bis zu 15 m Länge durch diese hindurch nach den Verladegeleisen an den Kranbrückenenden und zwischen den Stützjochen gefahren werden können. Die Jochbeine stützen sich auf je zwei Paar Laufräder aus Stahlformguß. Diese sind in Wiegen derart gelagert, daß die Räder jedes Ständers stets gleiche Drücke erhalten. Zum Verfahren des Krans dienen zwei parallel geschaltete Motoren, welche auf den Jochfüßen sitzen und deren Triebwerke durch eine Ausgleichtransmission miteinander gekuppelt sind. Die Triebwerke zum Heben und Katzenfahren befinden sich mit den zugehörigen Motoren auf der Laufkatze, deren Bahn zwischen den Brückenträgern liegt. Das Hubwerk besteht aus Motor, Schneckenradvorgelege und zwei Seiltrommeln, welche letzteren in einem Abstand von 4,2 m gelegt sind. Durch eine Distanzschiene werden die beiden Unterflaschen mit den Lastgeschirren in gleicher Entfernung gehalten. Die Arbeitsgeschwindigkeiten des Krans sind folgende:

Heben	12	m i. d. Minute
Fahren der Katze	90	„ „ „
Fahren des Krans . . .	75	„ „ „

Bocklaufkrane von großer Spannweite erfordern insbesondere bei hohen Fahrgeschwindigkeiten Sorgfalt sowohl in der Ausbildung des Krangerüstes hinsichtlich der Steifigkeit der Brücke in horizontaler Ebene, wie auch bezüglich der Anordnung des Kranfahrwerkes. Während amerikanische Konstrukteure die Brücken derartiger Krane etwa von 100 Fuß Spannweite an nicht mehr starr mit den Kranbeinen verbinden, sondern an einem Ende auf einschieniger Pendelstütze, am andern auf zweischienigem Stützgerüst ruhen lassen, ist das Krangerüst des in Abbildung 13 wiedergegebenen, von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft für die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen ausgeführten Verladekrans von 5000 kg Tragfähigkeit und 43,3 m Spannweite durchweg in starrem Fachwerksystem ausgeführt worden. Die Eisenkonstruktion des Krans ist durch die Art und Weise bemerkenswert, in welcher auf ausreichende Steifigkeit des Gerüstes bei größt-

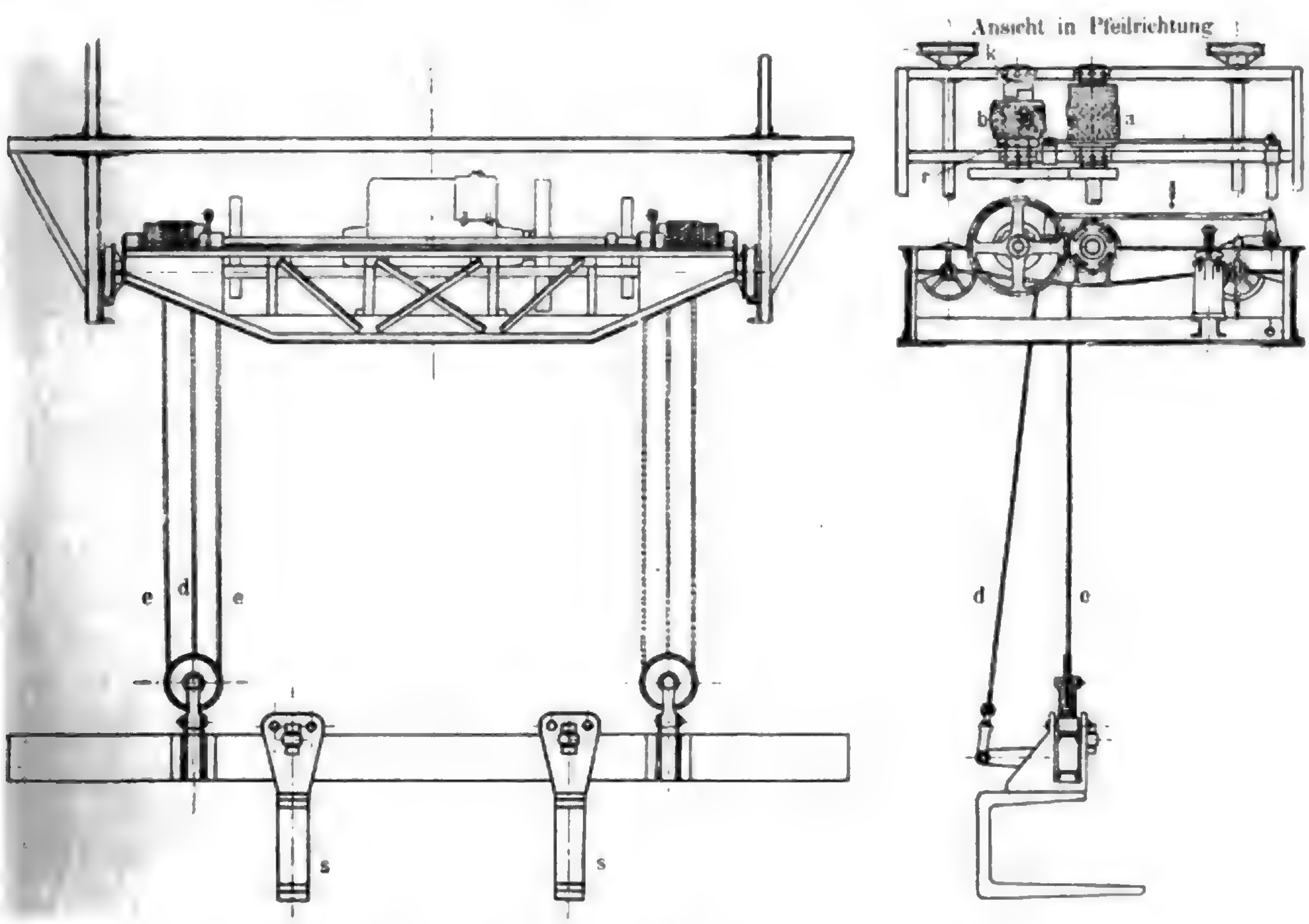


Abbildung 15. Einrichtung für selbsttätige Aufnahme und Abwurf des Verladegutes.

möglicher Verringerung der zu bewegenden Massen hingearbeitet wurde. Zu diesem Zwecke wurden die beiden Lastträger der Kranbrücke schräg zueinander mit gemeinschaftlicher Zuggurtung gestellt; zur Versteifung der Brücke in horizontaler Ebene ist ein Dreieckverband zwischen den beiden Druckgurtungen vorgesehen.

Für sämtliche Bewegungen des durch Drehstrom von 400 Volt Spannung betriebenen Krans waren hohe Geschwindigkeiten verlangt worden und zwar für Heben 26 m, Katzenfahren 120 m und Kranfahren 200 m i. d. Minute. Die über der Brücke laufende Katze trägt die Hubwinde und das Katzenfahrwerk mit den Motoren. Bei der Wiege ist durchbohrt und dient als Lager für eine Zwischenwelle. An diese schließt eine entlang den Kranbeinen und der Brücke geführte Transmission an, deren Aufgabe der Kraft- und Geschwindigkeitsausgleich zwischen den beiden Einzelantrieben ist. Die sehr kräftige Ausführung der ganzen Fahrwerkskonstruktion hatte den beabsichtigten Erfolg, daß trotz der großen Spannweite des Krans und der hohen Fahrgeschwindigkeit eine parallele, nicht eckende Fortbewegung des ganzen Krans stattfindet.

Während die bisher beschriebenen Krane zum Zwecke der Stapelung und Verladung von Walz-

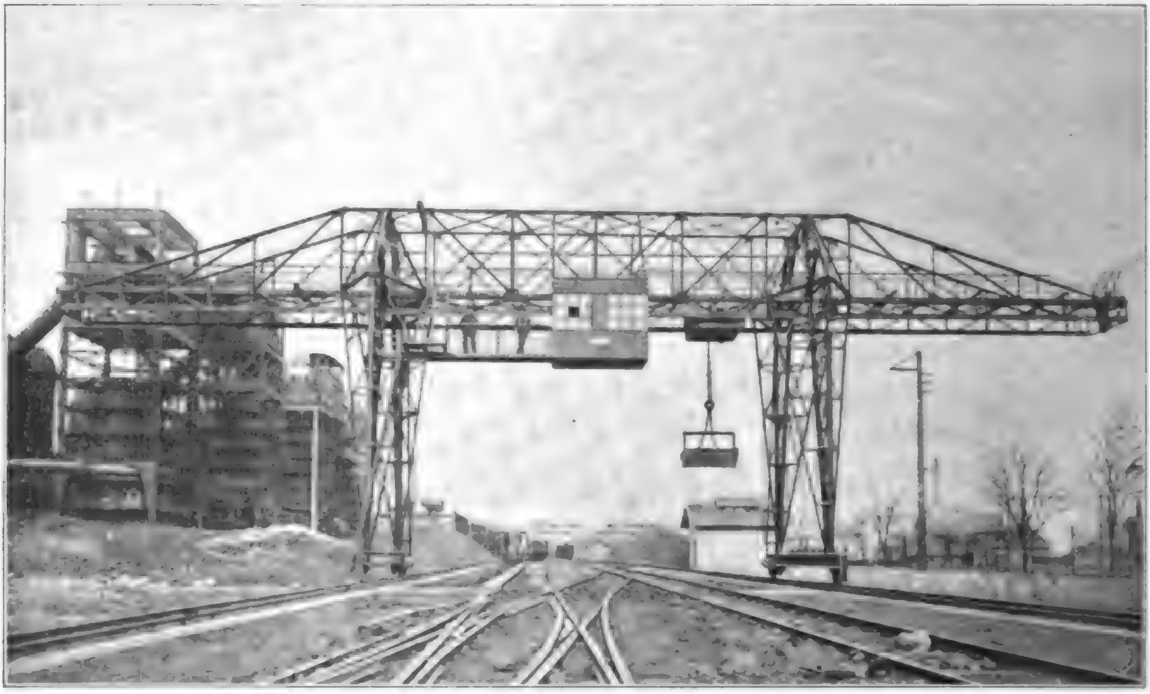


Abbildung 16. Erzstapelkran von 10 000 kg Tragkraft für Selbstentladekübel.

beiden Triebwerken findet die Kraftübertragung ausschließlich durch gefräste Stirnradvorgelege statt. Die Last hängt an zwei Seilsträngen, welche in der mit Rechts- und Linksgewinde versehenen Trommel festgemacht sind und über zwei Leitrollen an den Seiten der Kranbrücke vorbei zu dem Lastgeschirr geführt werden. Erwähnt sei noch, daß das Katzenfahrwerk mit einer elektromagnetisch betätigten Kniehebelbremse ausgerüstet wurde, welche auf alle vier Laufräder wirkt. Das Krangestell ruht auf acht Rädern, welche paarweise in Wiegen unter die vier Beine des Gerüstes gesetzt sind. An jeder Stirnseite des Krans ist auf einer der Wiegen ein Drehstrommotor mit zwei Zahnradübersetzungen untergebracht, welcher das zugehörige Laufradpaar antreibt. Der Drehbolzen produkten mit besonderen Einrichtungen nicht versehen waren, sondern nur mehr oder weniger dem jeweiligen Ladegut angepaßte, einfache Hakengeschirre tragen, sollen im folgenden einige Kranformen dargestellt werden, bei welchen Ersparung von Arbeitskräften und Erhöhung der Verladegeschwindigkeit durch spezielle und neue Vorkehrungen angestrebt wurde.

Die Abbildung 14 zeigt einen Laufkran von 5000 kg Tragfähigkeit und 31,2 m Spannweite, welcher sich im Besitz der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft in Friedenshütte, O.-S., befindet und für selbsttätige Aufnahme und Abwurf des Verladegutes eingerichtet ist. Das Wesen dieser der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft patentierten Einrichtung soll an Abbildung 15 erläutert werden.

Die Schaufel *s* wird von zwei Seilen *e* und *d* getragen, und zwar trägt Seil *e* meist in zwei Strängen, von welchen einer von der Trommel *a* aufgewickelt wird. Die Trommel *b* nimmt das Entleerungsseil *d* auf, beim einfachen Heben und Senken der Last wird sie durch ein Zahnradvorgelege von der angetriebenen Welle der Trommel *a* derart mitgeschleppt, daß an beiden Seilen gleiche Lastgeschwindigkeit sich ergibt. Die Seiltrommel *b* ist nun aber mit ihrer Welle nicht fest verbunden, sondern sitzt lose und wird beim Heben durch den Knaggen *k* einer auf diese Welle gekeilten Muffe mitgenommen. Mit der Trommel *b* verschraubt ist ferner ein Sperrad *r*, welches durch eine elektromagnetisch eingelegte Klinke festgehalten werden kann. Geschieht letzteres und wird darauf die Seiltrommel *a* im Sinne der Lastsenkung bewegt, so bleibt das Lastseil *d* in Ruhe, während Seil *e* sich um einen bestimmten Betrag senkt, nämlich so weit, bis die andere Anschlagseite des mitlaufenden Knaggens *k* wieder gegen den Mitnehmer der festgehaltenen Trommel *b* stößt. Die Folge ist, daß die Schaufeln *s* sich schief stellen und die Last von ihnen abrutscht.

Dieselbe Einrichtung der Laufkatze findet Verwendung, wenn Massengüter, wie Koks und Erz, mit Fördergefäßen für Selbstentleerung verladen werden sollen. Abbildung 16 zeigt einen solchen Verladekran von 10 t Tragfähigkeit, dessen Aufgabe darin besteht, die von Hand aus den Eisenbahnwagen vollgeschaufelten, mit Erz oder Koks gefüllten Kübel in die Taschen vor den Hochöfen zu entleeren.

Die neueste Ausführung eines Verladelaufkrans, welcher für das Warmlager der Gutehoffnungshütte Verwendung findet, ist durch Abbildung 17 veranschaulicht. Er unterscheidet sich von der früher beschriebenen Konstruktion wesentlich dadurch, daß der die Schaufeln tragende Balken nicht mehr unmittelbar an Seilen aufgehängt, sondern an einem Gerüst starr befestigt ist. An den Wagenrahmen der Laufkatze schließt nämlich ein nach unten führender Schacht von quadratischem Grundriß an, in dessen Innerem eine Verlängerung sich führt, die teleskopartig ausgezogen werden kann. Zu diesem Zwecke ist diese Verlängerung an einem Drahtseil aufgehängt, welches von einem mit Einzelantrieb versehenen Triebwerk aufgewunden wird. Am unteren Ende der Verlängerung ist parallel zur Kranbrücke ein Balken angenietet, der an seinen Enden in einer Entfernung von rund 4000 mm symmetrisch zur Mittelebene zwei Lagerringe trägt. In diesen Ringen ist der eigentliche Schaufelträger von kastenförmigem Querschnitt drehbar gelagert. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind zwei Verladeschaufeln über diese Träger gefahren. An dem erstgenannten Balken ist das mit besonderem Motor ausgerüstete Kippwerk aufgesetzt, mit Hilfe dessen der Schaufelbalken so weit um seine Längsachse gedreht werden kann, bis die Walzeisen von den Schaufeln abgleiten.

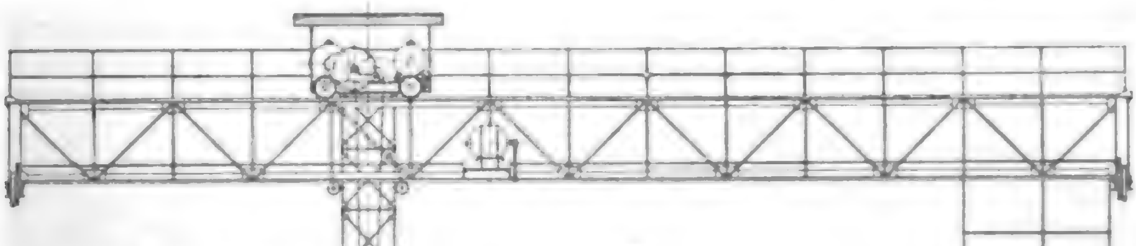
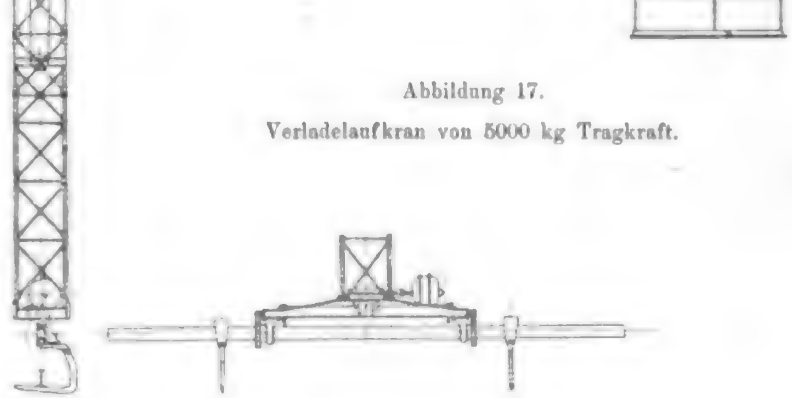



Abbildung 17.
Verladelaufkran von 5000 kg Tragkraft.

Neue Hochofenanlage bei Buffalo, N. Y.*

Die Buffalo & Susquehanna - Eisengesellschaft errichtet am Ausgang des Erie-Sees südlich von den Niagara - Fällen ein neues Hochofenwerk, dessen Gesamtplan Abbildung 1 veranschaulicht.

Die Hütte wird mit dem Hafen von Buffalo N. Y. durch einen über 600 m langen Kanal verbunden, der gemeinsam von der Buffalo & Susquehanna-Eisengesellschaft und der Buffalo & Susquehanna-Eisenbahn, innerhalb deren Grundbesitz er liegt, gebaut wird. Nach Fertigstellung des Kanals werden die Erzdampfer direkt am Hüttenplatz anlaufen können. Die Wahl des Bauplatzes fiel auf Buffalo, weil es wirtschaftlich hinsichtlich Herbeischaffung der Rohmaterialien zu den besten und geeignetsten Plätzen Amerikas gehört, und weil zugleich dann die Hochöfen mitten in einem grofsen Industriebezirk stehen, dessen Markt zurzeit nicht genügend von Lokalroheisen gedeckt wird; die Erze brauchen nämlich nicht in Wagen umgeladen zu werden und einen langen Eisenbahnweg zu machen, wie für die im Pittsburg-Distrikt gelegenen Hochöfen, und anderseits hat die Buffalo & Susquehanna-Eisengesellschaft bezüglich des Roheisenverkaufs die Vorteile des Erie-Kanals mit seinen niedrigen Frachtraten zur Verfügung, wozu nicht minder die vortrefflichen Eisenbahnvergünstigungen kommen, deren sich Pittsburg erfreut.

Die Buffalo & Susquehanna - Hütte gehört zu den wenigen unabhängigen Gesellschaften, welche ihre eigenen Erz- und Kohlengruben besitzen. Auch den Transport ihrer Rohmaterialien beaufsichtigt die Hütte selbst, insofern dieser von Gesellschaften erfolgt, die mit ihr in Verbindung stehen. Eine Reihe von Dampfern, an ihrer Spitze „Frank H. Goodyear", bringt die Eisenerze von den Oberen Seen, und der Koks wird direkt zu den Öfen von den Kohlenfeldern in Pennsylvanien durch die Buffalo & Susquehanna-Eisenbahn geliefert. Die Erzlager der Hütte befinden sich im Menominee-Distrikt (Iron Mountain, Mich.) und im Mesabi-Bezirk (Hibbing, Minn.), und jeder Erzfelderbesitz stellt sich auf 323 680 Quadratmeter Land. Wenngleich die Erforschung des letzteren Erzlagers noch nicht beendet ist, so hat man doch 20 000 000 t Erz nachgewiesen; der Menominee-Eisenstein ist stückiger Natur und soll mit dem feineren Mesabi-Erz gemischt verhüttet werden. Die Iron Mountain-Grube ist betriebsfertig und kann jederzeit Erz versenden, während die Susquehanna-Grube bei Hibbing noch im Bau steht. Die Kohlenfelder liegen im Reynoldsville - Bassin bei Sykesville, Pa., und führen bei einer Gröfse von 8 092 000 Quadratmeter Land ungefähr 12 000 000 t Kokskohle von ausgezeichneter Beschaffenheit.

Der Bau der Hütte bei Buffalo wurde vor nicht ganz einem Jahre begonnen, zeigt aber schon solche Fortschritte, dafs man noch im Herbst mit einem Ofen in Betrieb zu kommen hofft. Das Werk besteht aus zwei Hochöfen; die Giefshallen liegen an den beiden Enden der Anlage und zwischen ihnen die Öfen, Winderhitzer,

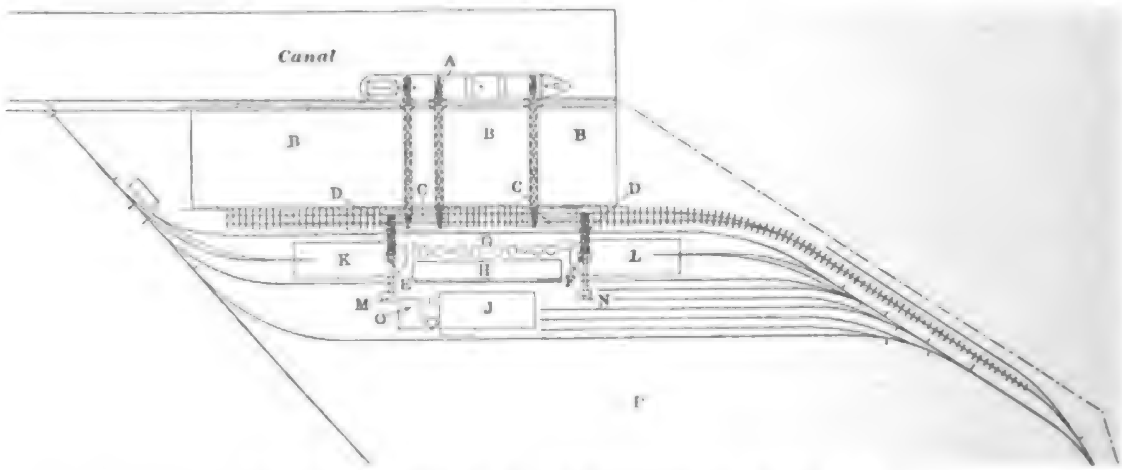


Abbildung 1. Lageplan der Hochofenanlage bei Buffalo, N. Y.

A = Kai. B = Erzlager. C = Vorratsbehälter. D = Aufzug. E = Hochofen Nr. 1. F = Hochofen Nr. 2. G = Winderhitzer. H = Kesselhaus. J = Kraftanlage. K = Gießhalle Nr. 1. L = Gießhalle Nr. 2. M = Aufzugshaus Nr. 1. N = Aufzugshaus Nr. 2. O = Wasserreinigung. P = Roheisenlager.

* Nach „The Iron Age" vom 6. August 1903.

Aufzüge, Kessel und Maschinen, so dafs die Eisenbahngeleise, welche an jeder Seite der Giefshalle laufen, nahe beieinander sind und wenig Raum beanspruchen.

Die Hochöfen haben folgende Abmessungen:

Gesamthöhe	24,384 m
Kohlensackdurchmesser	6,095 „
Gestelldurchmesser	3,962 „
Gichtdurchmesser	4,267 „

Dieses Profil wurde als das beste erachtet für die Herstellung von Giefsereiroheisen, das die Hütte erblasen will, und zwar soll jeder Ofen

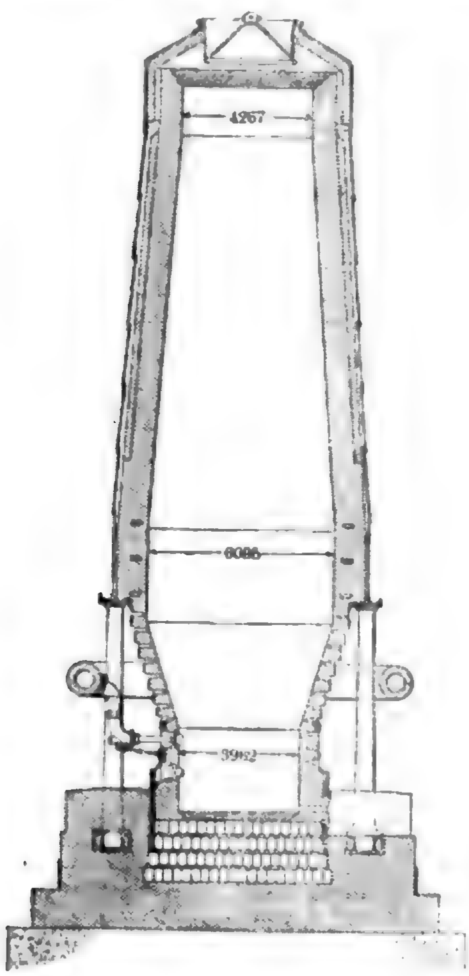


Abbildung 2. Schnitt durch den Hochofen.

600 bis 700 t täglich erzeugen, d. h. jeder ungefähr 225000 t im Jahr.* Nähere Konstruktionseinzelheiten gehen aus Abbildung 2 hervor; die Art der Begichtung ist zwar nicht angegeben, doch dürfte, nach der Ausmauerung des Ofenschachtes unter der Gicht zu schliefsen, der in „Stahl und Eisen“ Nr. 11 vom 1. Juni dieses Jahres beschriebene doppelte Gichtverschlufs von Julian Kennedy, der auch Hauptbeteiligter der Gesellschaft ist, eingebaut werden. Zu jedem Hochofen gehören vier steinerne Winderhitzer (System Julian Kennedy) von 36,657 m Höhe und 6,705 m Durchmesser sowie ein steinerner Schornstein, dessen Höhe 53,340 m beträgt.

Das Maschinenhaus, das die Gebläsemaschinen, Pumpen und elektrische Maschinenanlage enthält, ist 62 m lang und 26¾ m breit. Die Gebläsemaschinen, vier an der Zahl, sind Vertikal-Compoundmaschinen und von der Allis-Chalmers Company in Milwaukee geliefert.

Die Abmessungen stellen sich wie folgt:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	1066 mm
„ „ Niederdruckzylinders	2032 „
„ „ Gebläsezylinders	2132 „
Gemeinschaftlicher Kolbenhub	1524 „
Zahl der Umdrehungen in der Minute	45

Jede Maschine leistet 2000 P. S., alle zusammen also 8000 P. S. Das Schwungrad wiegt bei einem Durchmesser von 7,315 m 50 t, die Hauptwelle hat 28 t Gewicht bei 71 cm Durchmesser, und die ganze Maschine wiegt 500 t, alle vier demnach 2000 t. Zur Montierung dient ein elektrischer Kran von 30 t Tragfähigkeit. Die Pumpenanlage besteht aus drei grofsen Verbundpumpen für die Öfen, welche in der Minute zusammen 31½ cbm Wasser liefern, drei Kesselspeisepumpen und einer Luftpumpe für den Kondensator; sie stammen sämtlich von den Snow Steam Pump Werken in Buffalo und sind wie folgt dimensioniert:

	Hochofenpumpen	Kesselspeisepumpen
Hochdruckzylinder	45,72 cm	25,40 cm
Niederdruckzylinder	76,20 „	40,64 „
Wasserzylinder	55,88 „	21,59 „
Hub	91,44 „	45,72 „
Leistung von drei Pumpen in der Minute	31,5 cbm	5,6 cbm

Die drei elektrischen Maschinen (1000 Ampère, 240 Volt), welche von der General Electric Company in Schenectady N. Y. gebaut sind, haben 48,26 cm Zylinderdurchmesser, 68,58 cm Hub und machen 150 Umdrehungen. Die Kesselanlage weist zwölf Batterien von je zwei horizontalen Röhrenkesseln, insgesamt 24 von der Aultman & Taylor Machinery Company in Mansfield, Ohio, auf; sie stehen in einem Gebäude von 111 m Länge und 12,650 m Breite und besitzen eine Heizfläche von 5886 qm bei insgesamt 6000 P. S.

Wenn die Hütte fertiggestellt ist, werden Erz und Kalkstein durch den Kanal (vergl. Abbild. 1) in Dampfern an den Kai *A* der Gesellschaft gefahren, von wo sie entweder auf die Erzplätze *B* oder direkt in die Vorratsbehälter *C* geladen werden; im ersteren Falle werden die Materialien dann später von den Lagerplätzen mittels Greifeimern in die Behälter übergeführt. Zum Umladen dienen drei automatisch arbeitende Brückenkrane bekannter Bauart. Die Vorratsbehälter stehen in doppelter Reihe, so dafs zu gleicher Zeit in sie Koks und Erz geschüttet werden kann. Der Koks kommt auf dem Werk in Selbstentladern mit etwa 45 t Tragfähigkeit von der

* Damit wächst die Eisenerzförderung der Oberen Seen wiederum um ¾ Millionen Tonnen im nächsten Jahr.

Buffalo & Susquehanna-Eisenbahn an und wird direkt von der Hochbahn in die Lagerbehälter ausgeladen. Von hier aus gelangen die Rohmaterialien in Kippwagen und sodann in die Aufzugshunde, welche sie auf dem geneigten Aufzug *D* auf die Gicht bringen und selbsttätig in den Hochofen *E* und *F* stürzen. Die Aufzugsmaschinen befinden sich auf der dem Gichtaufzug entgegengesetzten Ofenseite und die Aufzugsseile laufen über die Ofengicht, — eine Einrichtung, welche vor allem die Dampfleitungen in bemerkenswerter Weise verkürzt. Man wird nicht fehlgehen, wenn man die vorstehend beschriebene Anlage zu den günstigst gelegenen und trefflichst eingerichteten neueren Hochofenwerken Amerikas zählt, so daß die wirtschaftlichen Hoffnungen ihrer Gründer und Erbauer wohl berechtigt erscheinen.

Oskar Simmersbach.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.*

Neue Beobachtungen über den Einfluß von Silizium und Kohlenstoff auf den Schwefel im Eisen.

Von F. Wüst und A. Schüller.

Seitdem es gelungen ist, durch geeignete Verfahren den Schwefel im Eisen auf ein Minimum zu beschränken bezw. ihn unschädlich zu machen, hat man in der Literatur dem Einfluß der übrigen stets im Eisen vorkommenden Elemente auf dessen Schwefelgehalt wenig Beachtung geschenkt. Und doch war hier so manche Frage offen gelassen worden, die gewiß genug Interessantes für die Theorie, vielleicht auch für die Praxis des Eisenhüttenwesens bietet.

Schwefel und Silizium.

Th. Turner** hat die Beobachtung gemacht, daß beim Zusammenschmelzen von Siliziumeisen mit Schwefel Legierungen entstanden, die verhältnismäßig sehr arm an Schwefel waren; er faßt das Resultat seiner Versuche in folgendem Satz zusammen: „Unter besonderen Umständen kann zwar eine an Schwefel reiche Siliziumeisenlegierung entstehen, welche aber wenig beständig ist; für gewöhnlich können jedoch beträchtliche Mengen von Schwefel und Silizium nebeneinander nicht im Eisen bestehen; Silizium treibt den Schwefel aus.“ Er nimmt an, daß der Schwefel bei seinen Versuchen zum großen Teil in Gasform davongegangen ist; ob als solcher oder aber in Verbindung mit Silizium oder Sauerstoff oder andern Elementen, darüber spricht er sich nicht näher aus. Wedding*** und K. Hilgenstock† suchen dagegen die Ursache für das schwefelarme Produkt, welches beim Zusammenschmelzen von Siliziumeisen mit Schwefeleisen entsteht, lediglich in deren mangelnder Legierungsfähigkeit. Obwohl noch die Bildung und Verflüchtigung von Schwefelsiliziumverbindungen auf Grund verschiedener Beobachtungen bereits seit langer Zeit von Ledebur vermutet wurde,* war es bisher nirgend gelungen, solche Körper direkt nachzuweisen. Es sind mehrere derartige Verbindungen bekannt; hauptsächlich kämen Siliziumsulfid ($Si\,S_2$), Siliziumsubsulfid ($Si\,S$) und Siliziumoxysulfid ($Si\,OS$) in Betracht, Körper, welche bezüglich ihrer Eigenschaften sämtlich darin übereinstimmen, daß sie bei sehr hoher Temperatur flüchtig sind und durch die geringsten Mengen Wasser, schon durch die Feuchtigkeit der Luft, unter Bildung von Kieselsäure und Schwefelwasserstoff zersetzt werden.**

Um weitere Beobachtungen, namentlich bezüglich der eventuellen Bildung von Schwefelsiliziumverbindungen, anstellen zu können, wurde eine Reihe von Schmelzungen vorgenommen, welche im folgenden tabellarisch zusammengestellt sind. Als Ausgangsmaterialien dienten hierbei:

1. Möglichst reines, von der Bismarckhütte bezogenes Material. (Eine Durchschnittsanalyse ergab: 0,028 % C; 0,011 % S; 0,016 % P; 0,03 % Mn; 0,007 % Si; 0,01 % Cu.)
2. Chemisch reines Schwefeleisen.
3. Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalte von 80,3 % Si.

* Der 35. Generalversammlung des „Vereins deutscher Eisengießereien“ am 18. September 1903 in Cassel vorgelegt von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

** „Stahl und Eisen“ 1888 S. 580.

*** Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1891 S 302.

† K. Hilgenstock: „Schwefel im Eisen“ S. 23.

* „Berg- und hüttenmännische Zeitung“ 1878 S. 321. „Stahl und Eisen“ 1884 S. 638. Ebenda 1888 S. 581.

** „Annales de chimie et de physique“ sér. 3 t. 38 pag. 314. „Berg- und hüttenmännische Zeitung“ 1878 S. 324. „Zeitschrift für anorganische Chemie“ Bd. 23 S. 32. „Bulletin de la société chimique“ sér. 2 t. 38 pag. 58. Ebenda S. 153.

Sämtliche Schmelzungen wurden im bedeckten Graphittiegel vorgenommen, dessen Deckel nur dann gelüftet wurde, wenn dieses zur Beschickung bezw. zum Umrühren des Metallbades notwendig war; letzteres geschah mittels eines Stabes aus obigem reinem Eisen. Nach dem Einsatze des Ferrosiliziums entwickelte sich bei sämtlichen Schmelzungen ein ziemlich starker weißer Rauch (Kieselsäure), welcher sich an dem Umrührstabe als weißer Beschlag absetzte und nach dem Erkalten die Wandungen des Tiegels oberhalb des Regulus mit einer teils schimmelartigen, teils faserigen Masse bedeckte. Außer diesem weißen Beschlage setzten sich bei den Schmelzungen mit höherem Siliziumeinsatze an dem Umrührstabe mehr oder weniger große Mengen eines gelben Körpers ab, der alle Eigenschaften des oben erwähnten Siliziumsubsulfids zeigte; in diesen Fällen zeigte noch das Innere des Tiegels nach dem Erkalten stets starken Schwefelwasserstoffgeruch.

Nr.	Durchschnittl. Gehalt der Beschickung an		Gehalt des Schmelzproduktes an		Bemerkungen
	Si %	S %	Si %	S %	
1	1,37	0,45	1,30	0,41	Am Umrührstabe nur weißer Beschlag: an den Tiegelwandungen nur schimmelartige Kieselsäure.
2	2,63	0,45	2,59	0,41	
3	3,84	0,44	3,53	0,42	
4	6,16	0,43	5,71	0,37	
5	8,38	2,35	8,80	2,08	
6	18,03	1,81	17,97	0,56	Am Umrührstabe sowohl weißer, als auch gelber Beschlag; letzterer entwickelte mit Wasser H_2S. An den Tiegelwandungen sowohl schimmelartige, als auch faserige Kieselsäure. Regulus zeigte beim Befeuchten Reaktion auf H_2S.
7	5,00	7,55	5,86	3,21	Über dem eigentlichen Regulus befand sich eine etwa 7 mm hohe Schicht von geringer Festigkeit mit 25,44 % S neben nur 0,28 % Si. Am Umrührstabe nur weißer Beschlag; an den Tiegelwandungen nur schimmelartige Kieselsäure.
8	10,57	3,40	9,77	1,26	Am Umrührstabe sowohl weißer, als auch gelber Beschlag, welch letzterer mit Wasser unter Aufbrausen H_2S entwickelte; an den Tiegelwandungen sowohl schimmelartige, als auch faserige Kieselsäure.
9	15,61	3,16	16,21	0,11	
10	20,50	2,92	20,12	Spuren	
11	25,52	2,67	24,50	Spuren	
12	30,38	2,44	28,34	0,00	
13	35,45	2,19	34,08	0,00	
14	40,30	1,95	38,21	Spuren	
15	45,31	1,71	40,30	0,06	
16	50,16	1,47	46,75	0,03	

Die Versuche zeigen zunächst, daß das Silizium als Entschweflungsmittel eine praktische Bedeutung nicht haben kann; mit einem Siliziumgehalte von etwa 6 % verträgt sich noch ein Schwefelgehalt von etwa 3 %. Tatsächlich aber ist das Silizium ein Entschweflungsmittel, und zwar scheint es in folgender Weise zu wirken:

Bei relativ niedrigem Siliziumgehalt ist die Schwefelabscheidung lediglich auf die mangelnde Legierungsfähigkeit von Siliziumeisen mit Schwefeleisen und die daraus resultierende Abscheidung eines hochschwefelhaltigen Eisens mit geringem Siliziumgehalt zurückzuführen; steigt der Siliziumgehalt, so tritt die Bildung und Verflüchtigung irgend einer Schwefelsiliziumverbindung (welcher, sei vorläufig dahingestellt) hinzu; bei noch höherem Siliziumgehalt (die Grenze scheint bei etwa 20 % zu liegen) wird wahrscheinlich sämtlicher Schwefel in chemischer Verbindung mit Silizium verflüchtigt, so daß ein Eisen mit derartig hohem Siliziumgehalt, vorausgesetzt natürlich. daß sich sonst keine Fremdkörper in wesentlicher Menge in demselben befinden, unter normalen Verhältnissen überhaupt keinen Schwefel in nennenswerter Menge mehr enthalten kann.

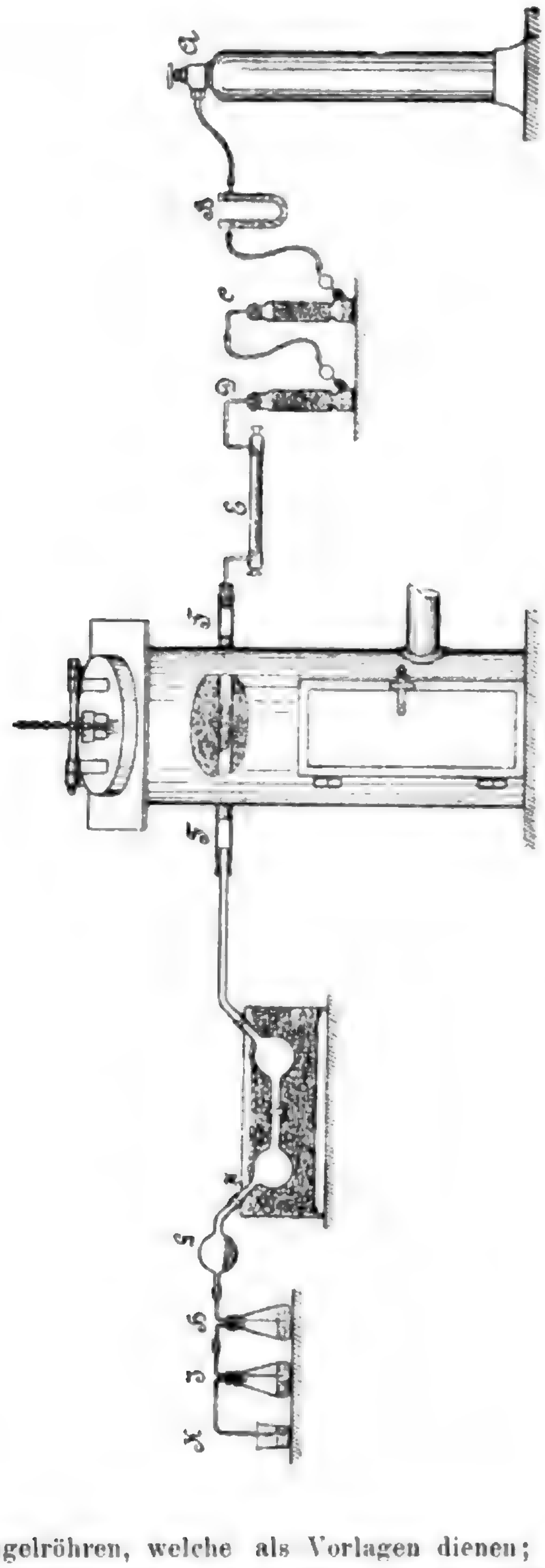
Nun war es auffallend, daß die Schmelzprodukte Nr. 6, 15 und 16 doch noch einen verhältnismäßig hohen Schwefelgehalt aufwiesen; die Vermutung lag nahe, namentlich bei Nr. 6, daß dieser Schwefel nur als zufällig noch nicht ausgeschiedene Schwefelsiliziumverbindung vorhanden war und durch einfaches Umschmelzen bei hoher Temperatur und Umrühren des Metallbades sich entfernen ließe. Diese Vermutung hat sich bestätigt; bei Nr. 6 und Nr. 15, wo die Umschmelzungen vorgenommen wurden, gelang es, den Schwefel bis auf Spuren bezw. ganz zu entfernen.

Läßt man Ferrosilizium und Schwefeleisen in inniger Vermischung als feines Pulver aufeinander einwirken, so gelingt es, die Reaktion schon über einem gewöhnlichen Gebläse eintreten zu lassen. Sie verläuft sodann ganz ähnlich, wie die Bildung von Schwefeleisen durch Erhitzen von Schwefel mit Eisenpulver. Nach kurzem Erhitzen über dem Gebläse gerät die Masse an einem Punkte in lebhaftes Glühen, welches sich ziemlich schnell auf die anderen noch nicht glühenden Teile ohne weitere Wärmezufuhr überträgt. Dabei entwickeln sich weiße Nebel und ein starker Geruch nach SO_2. Bei Berührung mit Wasser entwickelt die im Tiegel zurückbleibende Masse unter Aufbrausen und Wärmeabgabe Schwefelwasserstoff.

Es war klar, daß man, um die Schwefelsiliziumverbindung rein zu erhalten, unter sorgfältigem Sauerstoff- und Feuchtigkeitsabschluß arbeiten mußte. Aus diesem Grunde wurden die nun folgenden Schmelzungen in einer Atmosphäre von trockenem, reinem Stickstoff vorgenommen (Siehe die Abbildung auf Seite 1130).

A ist eine Stickstoffbombe, *B* ein U-Rohr mit gelbem Phosphor, um etwaigen Sauerstoff zurückzuhalten; daran schließen sich zwei Trockentürme *C* und *D*, ersterer mit Natronkalk, letzterer mit Chlorkalzium gefüllt, zur Absorption von Kohlensäure und Feuchtigkeit; *E* enthält Phosphorpentoxyd, um die letzten Spuren von Feuchtigkeit zurückzuhalten. Dann

folgt das quer durch den beiderseitig angebohrten Schmelzofen gelegte, innen und außen glasierte Porzellanrohr *F* mit dem Porzellanschiffchen, in welchem die Schmelzung vorgenommen wird. Es folgen zwei mit Eis gekühlte



Kugelröhren, welche als Vorlagen dienen; bei *X* befindet sich ein dichter Glaswollpfropfen. Die Kugelröhre *G* ist zur Hälfte mit Phosphorpentoxyd gefüllt, um zu verhüten, daß Feuchtigkeit durch Verdunsten des in *H* befindlichen destillierten Wassers in die Vorlagen gelangt. *J* und *K* enthalten eine Auflösung von Kadmiumazetat in verdünnter Essigsäure.

Das Porzellanschiffchen wurde mit einem innigen Gemenge ungefähr gleicher Teile Ferrosilizium (80,3 % Si) und Schwefeleisen gefüllt und ein langsamer, reiner Stickstoffstrom durch das das Schiffchen enthaltende Porzellanrohr geleitet. Nach etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden wurde der Ofen angezündet und, nachdem er durchgebrannt war, ganz langsam mit Wind betrieben. Bald zeigten sich zunächst weiße, dann aber nach etwa einer Minute rein gelbe Nebel, welche die untere Hälfte der Vorlagen sowie der Verbindungsröhren mit einem zarten, gleichmäßigen Überzuge bedeckten. Nur vor dem Gaswollpfropfen sammelte sich das gelbe Pulver in etwas größerer Menge an. Je dicker dort die Schicht wurde, um so dunkler färbte sie sich, bis sie schließlich in Dunkelbraun überging. In dem Kölbchen *J* fiel Kadmiumsulfid aus, während das in *H* befindliche Wasser sich ohne Rückstand verdampfen ließ. Man muß daraus schließen, daß nichts von der Schwefelsiliziumverbindung bis zu dem Wasser gelangt ist, sonst hätte dieses unbedingt beim Abdampfen Kieselsäure hinterlassen müssen. Der die Fällung des Kadmiumsulfids verursachende Schwefelwasserstoff kann nur infolge Zersetzung der Schwefelsiliziumverbindung durch Spuren von Feuchtigkeit entstanden sein, welche sich noch im Apparat befinden. Daher auch die anfängliche Bildung nicht von gelben, sondern von weißen Nebeln (Kieselsäure). Das in den Vorlagen erhaltene Produkt mußte also in geringer Menge durch Kieselsäure verunreinigt sein.

Zur Untersuchung des gelben Körpers wurde nun zunächst die in der ersten Vorlage befindliche Substanz durch feuchte Luft und schließlich durch Wasserdampf vollständig zerlegt, der entstehende Schwefelwasserstoff in Bromsalzsäure geleitet und nach dem Verjagen des Broms die gebildete Schwefelsäure als Bariumsulfat zur Fällung und Wägung gebracht.

Dividiert man die gefundenen Zahlen für Schwefel und Silizium durch die entsprechenden Atomgewichte, so ergibt sich als Verhältnis der Atome:

$$S : Si = 2{,}74 : 2{,}99.$$

Im Molekül kommt also auf 1 Atom Schwefel 1 Atom Silizium. Man muß in Betracht ziehen, dass der etwas zu hoch gefundene Wert für Silizium allem Anschein nach aus der erwähnten Verunreinigung durch Kieselsäure resultiert.

Daß Schwefel und Silizium die einzigen Bestandteile der Verbindung sind, dieselbe also tatsächlich mit dem von Colson dargestellten Siliziumsubsulfid, Si S, identisch ist, ergab sich aus der folgenden Untersuchung:

Von der Hauptmenge, welche sich vor dem Glaswollpfropfen abgesetzt hatte, wurden drei Portionen in Wägegläschen schnell zur Wägung gebracht, um eine Zersetzung durch die Feuchtigkeit der Luft nach Möglichkeit zu vermeiden. Die Proben wurden in verdünnter Kalilauge gelöst, nach der Oxydation durch Brom die Kieselsäure durch wiederholtes Abdampfen mit Salzsäure zur Abscheidung gebracht, filtriert und im Filtrat der Schwefel als Bariumsulfat gefällt. Folgende Resultate wurden erhalten:

	Berechnet %	Gefunden %	Gefunden %	Gefunden %
Silizium . .	46,97	46,75	46,70	46,19
Schwefel .	53,03	52,34	52,59	Verunglückt.

Daß vor allen Dingen die Werte für Schwefel um ein geringes außerhalb der Fehlergrenze der Analyse liegen, ist zweifellos nur die Ursache einer minimalen Verunreinigung durch Kieselsäure.

Wir haben es also hier in Wirklichkeit mit Siliziumsubsulfid zu tun. In Ergänzung der von Colson mitgeteilten Eigenschaften möchten wir noch konstatieren, daß die geringste Menge Feuchtigkeit genügt, um den Körper in Schwefelwasserstoff und Kieselsäure zu zerlegen. In einer Atmosphäre, in der Phosphorpentoxyd stundenlang sichtlich unverändert bleibt, entwickelt das Siliziumsubsulfid schon reichlich Schwefelwasserstoff.

Die Versuche wurden mit Schwefeleisen von etwa 5 % S und Siliziumeisen von etwa 25 % Si wiederholt, wobei der durchschnittliche Schwefelgehalt etwa 1,7 %, der durchschnittliche Siliziumgehalt etwa 17 % betrug, und ergaben dieselben Resultate.

Schwefel und Kohlenstoff.

In erheblich eingehenderer Weise als mit dem Studium des Siliziums und Schwefels hat man sich mit dem des Kohlenstoffs und Schwefels im Eisen beschäftigt, aber auch hier basieren unsere Kenntnisse zum großen Teil auf Vermutungen.

Karsten* schließt aus Versuchen im kleinen, daß der Schwefel die Kohle, nicht aber umgekehrt die Kohle den Schwefel aus dem Eisen abzuscheiden vermag.

Seine Meinung steht jedoch ziemlich vereinzelt da. Auf Grund einer Reihe von Beobachtungen, namentlich auch infolge der Schmelzversuche von Smith und W. Weston in Percys Laboratorium,** welche beim Zusammenschmelzen von hochgekohltem Eisen mit Schwefeleisen in den meisten Fällen eine gleichzeitige Kohlenstoff- und Schwefelabnahme konstatierten, gelangte man zu der heute fast allgemein verbreiteten Annahme, daß Kohlenstoff und Schwefel, wenn beide in größerer Menge im Eisen zusammenkommen, sich teilweise verflüchtigen und zwar unter Bildung von Schwefelkohlenstoff. Diese Ansicht wird noch von Wedding* und Ledebur** vertreten. Tatsächlich beobachtet hatte man zwar die Bildung des Schwefelkohlenstoffs noch nicht; man begnügte sich mit der Vermutung.

Um über diesen Punkt Gewißheit zu erhalten, wurde versucht, die bei der Schmelzung von hochkohlenstoff- mit hochschwefelhaltigem Eisen sich eventuell bildenden Abgase aufzufangen. Es geschah dieses in folgender Weise:

Ein Porzellanschiffchen, welches in einem glasierten Porzellanrohr ruhte, wurde mit 48 g hochgekohltem Eisen (4,03 % C, 0,06 % S) und 24 g Schwefeleisen (0,00 % C, 26,88 % S) in inniger Mischung beschickt. An dem einen Ende des Porzellanrohres trat ein ruhiger Strom von reinem, trockenem Stickstoff ein, an das andere Ende schlossen sich zunächst ein wellenförmig gebogenes Glasrohr, das in eine Kältemischung (Eis und Kochsalz) tauchte, und hierauf zwei kleine Erlemeyer-Kölbchen mit reiner Kalilauge an. Nachdem aller Sauerstoff aus dem Apparate verdrängt war, wurde das Porzellanrohr erhitzt und, kurz bevor die Schmelzung eintreten mußte, ein kleiner Wassergasometer an das letzte Erlemeyer-Kölbchen angeschlossen. Es erfolgte bald eine ziemlich lebhafte Gasentwicklung. Weiter war nichts zu beobachten; das wellenförmige Rohr blieb vollkommen trocken. Nachdem das Porzellanrohr noch etwa eine Stunde lang auf Schmelztemperatur gehalten war, wurde die Wärmezufuhr unterbrochen und das Rohr langsam erkalten gelassen.

Die in dem Erlemeyer-Kölbchen befindliche Kalilauge wies bei der Untersuchung an absorbierten Gasen nur Kohlensäure auf. Es konnten weder Cyan- noch Rhodanverbindungen, weder Sulfide noch Sulfite nachgewiesen werden. Das in dem Gasometer aufgefangene Gas enthielt außer Stickstoff erhebliche Mengen Kohlenoxyd. Außer diesem war kein anderes Gas vorhanden, weder Kohlenwasserstoffe noch Kohlenoxysulfid, noch gasförmiger Schwefelkohlenstoff, welche allenfalls noch in Betracht gekommen wären. Also nirgend auch nur die Spur einer Schwefelverbindung!

Die kleine Eisenmassel, welche in dem Porzellanschiffchen erstarrt war, wog 70,1 g und zeigte zwei sich sehr scharf voneinander abhebende Schichten, welche sich leicht mit dem Hammer sauber voneinander trennen ließen; die untere hatte weißen Bruch und enthielt 2,74 % C neben 2,59 % S, die obere war

* Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1891 S. 274.

** Ebenda S. 277 bis 281.

* Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1891 S. 283.

** Ledebur: „Eisenhüttenkunde" 3. Aufl. 1. Band S. 322.

braun, von geringer Festigkeit und enthielt 0,17 % C neben 26,13 % S.

Genau dieselben Resultate lieferten drei weitere Schmelzungen mit den gleichen Beschickungen. Die erstere wurde in derselben Weise ausgeführt wie oben angegeben, während bei den beiden letzteren das wellenförmige Rohr und die beiden Erlemeyer-Kölbchen wegfielen und außerdem das entwickelte Gas nicht über Wasser, sondern zwecks einer exakten qualitativen und quantitativen Untersuchung über Quecksilber aufgefangen wurde. Kurz bevor die Gasentwicklung beginnen mußte, wurde der Quecksilber-Gasometer angeschlossen und der Stickstoffstrom abgestellt, sodaß die Verunreinigung des sich entwickelnden Gases durch Stickstoff relativ sehr gering ausfallen mußte. Die beiden Gasanalysen ergaben folgendes Resultat:

No.	Kohlenoxyd %	Kohlensäure %	Stickstoff %
I	75,7	14,5	9,8
II	78,6	15,5	5,9

Die entstandenen kleinen Eisenmasseln hatten in allen Fällen das gleiche Aussehen: unten das weiße Kohlenstoffeisen, darüber scharf abgetrennt eine Schicht von braunem Schwefeleisen.

Auf diese Versuche wird weiter unten zurückgekommen; zunächst sei es gestattet, einige weitere Schmelzungen mit interessanten Resultaten kurz anzuführen. Die zu diesen Schmelzungen verwendeten beiden Eisensorten enthielten als einzige wesentliche Beimengungen:

a) 4,56 % C und 0,04 % S
b) 0,04 „ C „ 13,72 „ S

1. 35 g Eisen von Sorte a) und 35 g Eisen von Sorte b) wurden innig gemischt und in einer Atmosphäre von reinem Stickstoff eingeschmolzen. Es erfolgte eine verhältnismäßig geringe, aber doch deutlich wahrnehmbare Entwicklung eines brennbaren Gases. Die erhaltene Eisenmassel wog 69,63 g und zeigte deutlich zwei sich scharf voneinander abtrennende Schichten; die untere war weiß, hart, spröde und enthielt 2,39 % Kohlenstoff neben 3,00 % Schwefel; die obere war braun und hatte auch im übrigen ganz das Aussehen von Schwefeleisen; sie enthielt 0,17 % Kohlenstoff neben 26,21 % Schwefel. Auf der Oberfläche des Schwefeleisens befanden sich Spuren abgeschiedener Kohle, die auf dem Platinblech ohne Rückstand verbrannte.

2. Dieselbe Beschickung wie bei 1 wurde bei beschränktem Luftzutritt eingeschmolzen; das Porzellanrohr, in welchem die Schmelzung vorgenommen wurde, war auf der einen Seite geschlossen, während am andern Ende eine 7 mm weite Öffnung gelassen war. Während des Schmelzens war ein geringes Funkensprühen an der Oberfläche des flüssigen Metallbades zu bemerken; auch war der Geruch nach schwefliger Säure an der Öffnung des Porzellanrohres deutlich wahrzunehmen. Die erhaltene Eisenmassel wog 68,50 g und zeigte, wie beim vorhergehenden Versuche, zwei sich scharf voneinander abhebende Schichten; auch hier war die untere weiß, hart, spröde und enthielt 2,08 % Kohlenstoff neben 3,73 % Schwefel; die obere, die das Aussehen von Schwefeleisen hatte, enthielt 0,20 % Kohlenstoff neben 24,91 % Schwefel.

3. Dieselbe Beschickung, wie bei 1 und 2, wurde im beiderseitig offenen Porzellanrohr eingeschmolzen, so daß die Luft ungehinderten Zutritt hatte.

Während des Schmelzens, wobei bisweilen absichtlich zur Vermehrung der Luftzuführung etwas in das Rohr geblasen wurde, zeigte die Oberfläche des Metallbades lebhaftes Funkensprühen; dabei trat an den offenen Enden des Porzellanrohres ein erstickender Geruch nach schwefliger Säure auf. Die erkaltete Eisenmassel wog nur noch 64,48 g. Also 5,52 g d. i. 7,89 % Abbrand! Das Eisen zeigte keine zweierlei Schichtung, sondern hatte im ganzen Querschnitt das gleiche Aussehen.

Die Analyse ergab 1,48 % Kohlenstoff neben 2,37 % Schwefel.

Aus den angeführten Versuchen geht hervor, daß die bisher fast allgemein angenommene Bildung und Verflüchtigung von Kohlendisulfid oder etwa irgend einer andern Schwefelkohlenstoffverbindung ein Irrtum ist. Hinsichtlich des Verhaltens von Kohlenstoff und Schwefel im Eisen kann man vielmehr folgende Hypothese aufstellen:

Das Eisen hat große Neigung, einerseits Kohlenstoff, anderseits Schwefel aufzunehmen, bis ein gewisser Sättigungsgrad eingetreten ist. Große Mengen Schwefel und große Mengen Kohlenstoff können jedoch nebeneinander nicht im Eisen bestehen, und daher entspricht, da das Eisen eine größere Affinität zum Schwefel als zum Kohlenstoff hat, jedem Schwefelgehalt nur ein erreichbar höchstes Maß von Kohlenstoffgehalt. Mit andern Worten: Ein Eisen, das einen gewissen Schwefelgehalt besitzt, kann so lange Kohlenstoff aufnehmen, bis der diesem Schwefelgehalt entsprechende Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht ist; eine weitere Aufnahme erfolgt auf keinen Fall.

Tritt nun neuer Schwefel hinzu, so dringt dieser, wenn man einen bildlichen Ausdruck gebrauchen darf, in das Eisen ein, während er in dem Maße, als er sich Zutritt erzwingt, den Kohlenstoff hinausdrängt, und zwar dauert diese Verdrängung des Kohlenstoffs fort, bis sämtliches Eisen sich mit Schwefel gesättigt hat, also Schwefeleisen entstanden ist, das nur noch ganz geringes Lösungsvermögen für Kohlenstoff hat. (Mit einem Schwefelgehalte von etwa 26 % verträgt sich nur noch ein Kohlenstoffgehalt von etwa 0,17 %).

Ist jedoch der Sättigungsgrad für Kohlenstoff noch nicht erreicht, so wandert der durch die Bildung von Schwefeleisen verdrängte Kohlenstoff so lange an die Stellen, wohin der Schwefel noch nicht gelangt ist, bis hier der Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht ist; diese Tatsache hat ja bereits Karsten* festgestellt.

Etwas anders liegt die Sache, wenn der Schwefel nicht als solcher, sondern als fertig gebildetes Schwefeleisen zur Anwendung gelangt. Reines Eisen legiert sich bekanntlich in jedem Verhältnis mit Schwefeleisen. Diese Legierungsfähigkeit wird aber sehr erschwert, wenn statt reinen Eisens solches mit hohem Kohlenstoffgehalt vorliegt.

Das hochgekohlte Eisen hat an sich nur eine sehr geringe Neigung, sich mit Schwefeleisen zu legieren, und letzteres muß sich daher seinen Zutritt in das Eisen gleichsam erzwingen, indem es nach und nach den Kohlenstoff hinausdrängt. Diese Verdrängung wird noch verlangsamt infolge des erheblichen Unterschiedes im spez. Gewicht. (Schwefeleisen hat das spez. Gewicht 4,84; Gußeisen etwa 7,2.) Das Schmelzresultat wird also im allgemeinen, d. h. wenn nicht sehr geringe Mengen Schwefeleisen zur Anwendung kommen bezw. sehr lange geschmolzen wird, folgendes sein: Unten Eisen mit einem gewissen Schwefelgehalte und dem für diesen Schwefelgehalt erreichbar höchsten Maß an Kohlenstoffgehalt; darüber eine Schicht Schwefeleisen (das seinerseits eine sehr geringe Menge Kohlenstoff — nach obigen Versuchen etwa 0,2 % — aufgenommen hat).

Kommt der Schwefel nicht als Schwefeleisen, sondern als Legierung von Eisen mit Schwefeleisen zur Anwendung, so tritt die mangelnde Legierungsfähigkeit hochgekohlten Eisens für Schwefeleisen durch die Abscheidung des letzteren zutage, wie die auf Seite 1132 beschriebenen Versuche 1 und 2 sehr deutlich erkennen lassen.

Die ziemlich auffallende Tatsache, daß bei den oben bereits erwähnten Versuchen von Smith und W. Weston nirgends eine Abscheidung von Schwefeleisen bemerkt wurde, läßt sich dadurch erklären, daß diese nicht bei Sauerstoffabschluß arbeiteten. Jeder, der einmal Schwefeleisen geschmolzen hat, wird die Beobachtung gemacht haben, daß schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur, wo das Schwefeleisen kaum geschmolzen ist, sich ein deutlicher Geruch nach schwefliger Säure bemerkbar macht, der von verbranntem Schwefeleisen herrührt. Wenn sich also das Schwefeleisen schon bei so niedriger Temperatur oxydiert, um wieviel energischer muß dann die Einwirkung des Sauerstoffs bei der im Schmelzofen herrschenden Temperatur sein, wo das Schwefeleisen einige 100° über seinen Schmelzpunkt erhitzt ist! Das an der Oberfläche schwimmende Schwefeleisen wird also auch wohl hier, bevor es Zeit hatte, sich vollständig mit dem hochgekohlten Eisen unter Kohlenstoffabscheidung zu legieren, durch den Sauerstoff der Luft verbrannt sein.

Daher die gleichzeitige Kohlenstoff- und Schwefelabnahme, welche bekanntlich zur falschen Annahme der Bildung von Schwefelkohlenstoff führte.

Die Schmelzversuche Nr. 2 und 3 auf S. 1132, die angestellt wurden, um den Einfluß der atmosphärischen Luft auf das ausgeschiedene Schwefeleisen kennen zu lernen, zeigen deutlich dessen allmähliche Verbrennung. Während bei Versuch 1, wo unter Sauerstoffabschluß gearbeitet wurde, die Gewichtsabnahme nur 0,53 % beträgt und sich durch die Austreibung von Kohlenstoff (und Sauerstoff [? siehe weiter unten]) erklärt, steigt sie bei Versuch 2, wo nur eine geringe Luftzufuhr möglich war, auf 2,14 %; bei Versuch 3, wo allerdings der Luftzutritt noch künstlich erhöht wurde, fand sich überhaupt kein ausgeschiedenes Schwefeleisen mehr, es war vollständig verbrannt.

Nun bleibt noch die Beantwortung einer Frage übrig: Wie ist das bei den Schmelzungen sich bildende brennbare Gas entstanden? Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die verhältnismäßig geringen Mengen Stickstoff aus der Bombe herrühren, also mit dem eigentlichen Gas nichts zu tun haben. Ebenso sicher kann man annehmen, daß das Gas — zu etwa $^4/_5$ aus Kohlenoxyd und $^1/_5$ aus Kohlensäure bestehend — ein Oxydationsprodukt des primär durch den Schwefel abgeschiedenen Kohlenstoffs ist; denn eventuell vorher im Eisen gelöst gewesenes und dann ausgetriebenes Kohlenoxydgas könnte höchstens einen verschwindend kleinen Bruchteil des erzeugten Gases ausmachen. Möglicherweise hat sich der Vorgang in der Weise abgespielt, daß der durch den Schwefel aus dem Eisen verdrängte Kohlenstoff die ja fast in jedem Eisen befindlichen Oxyde reduziert hat.*

Fassen wir die gewonnenen Resultate nochmals zusammen, so sehen wir, daß sich bezüglich des Siliziums die Vermutungen Ledeburs bestätigt haben; unter gewissen Bedingungen erfolgt tatsächlich die Abscheidung bezw. Verflüchtigung von Schwefelsiliziumverbindungen. Was jedoch die Einwirkung des Kohlenstoffs auf den Schwefel im Eisen betrifft, so befand man sich im Irrtum bezüglich der Annahme, daß der Kohlenstoff unter Bildung von Schwefelkohlenstoff den Schwefel verflüchtige. Kohlenstoff wirkt nicht direkt entschwefelnd.

* Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1891 S. 275.

* Vergl. Ledebur: „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien“ 5. Auflage S. 106.

Manganerz als Entschweflungsmittel im Kupolofen.

Von F. Wüst, Aachen.

Der Kupolofenbetrieb ist in Deutschland im Vergleich zu den amerikanischen Verhältnissen ein viel ungünstigerer infolge des höheren Schwefelgehaltes des zur Verfügung stehenden Koks. Der Ruhrkoks weist Schwefelgehalte auf, die zwischen 0,7 bis 1,3 % schwanken, während amerikanischer Koks meist kaum die untersten Grenzzahlen des deutschen Materiales erreicht und man mit der Annahme nicht sehr fehl geht, dafs der amerikanische Koks nur etwa halb so viel Schwefel enthält, wie der deutsche. Hieraus resultieren viele Unzuträglichkeiten für den deutschen Giefserei-Ingenieur. Er hat zur Bekämpfung des ungünstigen Einflusses des Schwefels auf die Beschaffenheit seiner Gufsstücke einen siliziumreichen und namentlich einen manganreichen Einsatz im Kupolofen nötig, wodurch seine Gufsstücke mit Fremdkörpern beladen werden, deren ungünstige Einflüsse sich summieren und die Herstellung tadelloser Erzeugnisse für den Giefsereimann sehr erschweren.

Man sollte nun glauben, dafs diese Verhältnisse die deutschen Giefserei-Ingenieure schon längst veranlafst hätten, dahin zu wirken, dafs für Giefsereikoks ein oberer Schwefelgehalt festgelegt wird, so dafs die Kokereien nur gut gewaschene Kohlen zur Herstellung von Giefsereikoks zu verwenden gezwungen wären. Auffallenderweise sind jedoch in dieser Richtung von den beteiligten Kreisen bisher noch keine Schritte erfolgt.

Um die Asche sowie den am Roheisen haftenden Sand zu verschlacken, ist ein Zuschlag von Kalkstein beim Kupolofenschmelzen nötig, durch welchen ein Teil des Koksschwefels unschädlich gemacht werden kann. Nach Versuchen des Hrn. Sulzer-Grofsmann in Winterthur, deren Ergebnisse mir freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, stand die Aufnahme des Koksschwefels bei wechselndem Kalksteinzuschlag in umgekehrtem Verhältnis zur Menge des zugesetzten Kalksteins, wie aus folgenden Versuchsresultaten des genannten Herrn hervorgeht:

Kalksteinzuschlag in Proz. des Koks .	0	6,6	13,3	20	26,6	33,3
Vom Eisen aufgenommen. Schwefel (in Prozenten des Koksschwefels) .	59	50	35	37	16	14
Schlackenmenge kg	2,4	2,9	5,65	6,3	7,9	8,0

Man sieht aus den Ergebnissen dieser interessanten Versuche, dafs man unter normalen Umständen mit einer Schwefelaufnahme von 20 bis 40 % des Koksschwefels zu rechnen hat. Ein Kalkzusatz, der höher ist als 20 bis 25 % des Koksgewichtes, vermehrt die Schlackenmenge allzusehr, wodurch Unzuträglichkeiten bei der Ofenbedienung entstehen, aufserdem wird sodann die Schlacke sehr schwerschmelzig, so dafs sie nur schwierig aus dem Ofen zu entfernen ist. Die Formöffnungen sind schwierig offen zu halten, und es tritt leicht unregelmäfsiger Gang des Ofens ein. Steigt der Kalkgehalt der Schlacken über 28 bis 30 % und geht der Kieselsäuregehalt erheblich unter 45 bis 43 % herunter, so sind die Schlacken gewöhnlich sehr schwer schmelzbar und machen Schwierigkeiten im Betriebe. Nur wenn der Wind etwas erhitzt wird, ist es möglich, mit solchen Schlacken dauernd zu schmelzen und verhältnismäfsig viel Schwefel zu verschlacken.

Ein weiterer, die Schwefelaufnahme begünstigender Umstand, der meines Erachtens viel zu wenig Beachtung findet, liegt darin, dafs das Roheisen, die Trichter und Eingüsse mit anhaftendem Sande verschmolzen werden. Wenn es ja noch gute Wege hat, dafs das Roheisen in Kokillen gegossen und nur nach der Analyse gekauft wird, so könnten die Giefsereibesitzer ihr Augenmerk mehr auf diesen Gegenstand lenken, da der anhaftende Sand Kalkstein zum Verschlacken nötig hat, und dadurch die Kupolofenschlacke die zur Schwefelaufnahme erforderliche Basizität nur auf Kosten unverhältnismäfsiger Vermehrung der Schlackenmenge erhalten kann. Eine grofse Menge flüssiger Schlacken ist für die Schwefelaufnahme aus leicht ersichtlichen Gründen günstig. Die Maximalschwefelgehalte einer kalkhaltigen (25 bis 30 %) Kupolofenschlacke sckwanken nach meinen Untersuchungen von 0,2 bis 0,25 %. Je mehr Schlacke gebildet wird, desto günstiger sind die Umstände für die Schwefelverschlackung. Zu grofse Schlackenmengen, mehr als 5 kg Schlacke auf 100 kg Eisen, sind jedoch, wie oben angeführt, nicht tunlich.

Neuerdings ist nun ein neues Mittel zur Beseitigung der Schwefelkalamität von Direktor P. Reusch, Friedrich Wilhelmshütte, Mülheim (Ruhr), in „Stahl und Eisen“ 1902, Heft 8 S. 415, angegeben worden, das geeignet ist, auf verhältnismäfsig einfache Weise, ohne grofse Kosten, Abhilfe zu schaffen.

Hr. Reusch hatte die Liebenswürdigkeit, mir von seinen Versuchen vor der Veröffentlichung derselben Kenntnis zu geben, und veranlafste ich eine kleine Giefserei, welche hauptsächlich kleinen Maschinengufs anfertigt, das Mittel anzuwenden. Der Ofen, in welchem die Versuche Ende Oktober 1901 begonnen wurden, ist ein Herbertzofen von 800 mm Durchmesser. Der Satz beträgt 600 kg Roheisen, 36 bis 38 kg Koks, 5 kg Manganerz, 6 kg Kalkstein. Der Koks stammt von Zeche

Holland. Asche 10,1 bis 11,5 %, Schwefel 0,9 bis 1,0 %.

Das Manganerz hatte folgende Zusammensetzung:

	%		%
MnO_2	91,00	SiO_2	3,59
Fe_2O_3	0,89	P_2O_5	0,25
CaO	0,68	CO_2	0,89
$CaSO_4$	0,59	Al_2O_3	1,20
$BaSO_4$	0,94		

Die Proben wurden während der Zeit vom 30. Oktober 1901 bis 22. Juni 1903 der Giefserei laufend entnommen und analysiert. Sie ergaben folgende Werte:

Nr.	Si	Mn	S	Nr.	Si	Mn	S
1	2,16	0,86	0,051	23	2,16	0,57	0,040
2	2,21	0,78	0,066	24	2,14	0,59	0,069
3	2,08	1,01	0,132	25	2,03	0,52	0,064
4	2,21	0,74	0,081	26	2,21	0,60	0,055
5	2,08	0,84	0,069	27	2,01	0,72	0,053
6	2,06	0,83	0,071	28	2,25	0,95	0,048
7	2,36	0,75	0,061	29	2,24	0,69	0,044
8	2,08	0,70	0,072	30	2,14	0,95	0,041
9	2,32	0,81	0,085	31	2,18	0,68	0,050
10	2,98	1,00	0,057	32	2,41	0,62	0,046
11	2.26	0,70	0,048	33	2,17	1,02	0,040
12	2,09	0,70	0,066				
13	2,33	0,89	0,062	34	1,94	0,64	0,082
14	2,10	0,83	0,063	35	1,73	0,69	0,089
15	2,06	0,61	0,042	36	1,91	0,59	0,082
16	2,08	0,59	0,058	37	1,69	0,76	0,088
17	1,89	0,60	0,050	38	1,67	0,65	0,074
18	2,27	0,69	0,044	39	1,56	0.57	0,093
19	1,77	0,66	0,040	40	1,74	0,59	0,074
20	2,16	0,63	0,065	41	1,60	0,64	0,099
21	2,22	0,67	0,063	42	1,76	0,76	0,065
22	2,07	0,66	0,052	43	1,89	0,64	0,119

Bei den Güssen von Nr. 34 ab wurden nur etwa 2,5 kg Manganerz auf 600 kg Eisen zugesetzt.

Das Mittel aus den ersten 33 Gußstücken, mit 5 kg Manganerzzusatz geschmolzen, ist folgendes:

Si = 2,18 %, Mn = 0,75 %, S = 0,0595 %,

dasjenige aus den Proben mit 2,5 kg Manganerz:

Si = 1,75 %, Mn = 0,65 %, S = 0,0865 %,

das Gesamtmittel aus allen 43 Proben:

Si = 2,08 %, Mn = 0,72 %, S = 0,064 %.

Diese sich über einen längeren Zeitraum erstreckenden, regelmäfsig vorgenommenen Untersuchungen zeigen deutlich, dafs in dem Zusatz des Manganerzes ein vorzügliches Entschweflungsmittel gefunden ist.

Die gefallenen Schlacken wurden ebenfalls untersucht.

	Mai 1902 %	Mai 1903 %
SiO_2	54,98	54,06
Al_2O_3	6,05	7,82
FeO	16,91	14,51
MnO	10,72	12,68
CaO	10,12	9,64
MgO	0,37	0,32
S	0,25	0,25

Die Zusammensetzungen der beiden Schlacken, deren Entstehung ein Jahr auseinander liegt, stimmen sehr gut überein und ergeben, dafs der Betrieb in gleichbleibender Regelmäfsigkeit gehandhabt wurde. Die Schlacke ist ziemlich sauer; ihr Kieselsäuregehalt beträgt 55 %, trotzdem hat sie eine nicht unbeträchtliche Menge Schwefel aufgenommen. Diese Schwefelaufnahme ist in erster Linie dem Manganoxydulgehalt zuzuschreiben, obgleich die beträchtlichen Mengen Eisenoxydul ebenfalls an der Schwefelabscheidung beteiligt sein werden, während der verhältnismäfsig geringe Kalkgehalt hierbei wenig mitgewirkt haben dürfte. Der hohe Gehalt an Eisenoxydul zeigt die stark oxydierende Wirkung der beim Herbertzofen entstehenden, häufig noch freien Sauerstoff besitzenden Verbrennungsprodukte. Ferner geht daraus hervor, dafs die Temperatur im Ofen nicht sehr hoch war, da sonst das Eisenoxydul der Schlacke durch den immerhin hohen Mangangehalt des Eisens reduziert worden wäre. Nur eine Schlacke mit viel Manganoxydul ist in dieser niederen Temperatur dünnflüssig genug, um keine Schwierigkeiten beim Kupolofenbetriebe zu verursachen.

Um Vergleiche mit den Schwefelgehalten von Gufsstücken zu erhalten, deren Material ohne Zusatz von Manganerz geschmolzen wurde, sind in nachstehender Tabelle die Schwefelgehalte von 185 Gufsstücken, welche sämtlich unter Verwendung von Ruhrkoks hergestellt wurden und die von 27 verschiedenen Firmen stammen, in 6 Gruppen aufgeführt.

Nummer der Gruppe	Grenzwerte Schwefel	Anzahl der Gußstücke	In Prozenten	Mittlere Zusammensetzung Si	Mn	S
I	0,040—0,070	21	11,4	1,83	0,59	0,060
II	0,071—0,100	77	41,6	1,71	0,58	0,085
III	0,011—0,130	48	26,0	1,56	0,65	0,114
IV	0,131—0,160	20	10,8	1,69	0,59	0,145
V	0,161—0,190	9	4,8	1,57	0,63	0,178
VI	0,191—0,400	10	5,4	1,60	0,88	0,273
	Ges. Mittel:	185	100,0	1,66	0,62	0,111

Diese Zusammenstellung ist sehr lehrreich; sie zeigt als mittleren Schwefelgehalt 0,111 %, während der mittlere Schwefelgehalt der unter Verwendung von Manganerz hergestellten Gufsstücke nur 0,064 % ergibt. Die entschwefelnde Wirkung des Manganerzes dürfte aus dieser Gegenüberstellung mit aller Deutlichkeit hervorgehen, und haben die Versuche des Hrn. Reusch dadurch eine weitere Bestätigung gefunden. Auf die Gruppe I mit 0,04 bis 0,070 % S kommen hier 65,1 % Gufsstücke, auf Gruppe II mit 0,071 bis 0,100 % S 30,2 % und auf Gruppe III mit 0,101 bis 0,130 % S nur noch 4,6 %.

Will man die Verwendung von Manganerz vermeiden, wodurch immerhin eine Mehrausgabe verursacht wird, so kann man sich dadurch einigermafsen helfen, indem man der Gattierung ein manganreiches Eisen (Spiegeleisen) in einem solchen Verhältnis zusetzt, dafs der Mangangehalt derselben etwa 1 % beträgt. Hiervon werden

mindestens etwa 0,25 kg beim Schmelzen oxydiert, die 0,32 kg MnO bilden, so dafs der MnO-Gehalt der Schlacke etwa 5 % betragen wird.

Je weniger Silizium die Gattierung enthält, desto mehr nimmt nach meinen Beobachtungen das Eisen beim Schmelzen Schwefel auf. Die ersten drei Gruppen der Tabelle zeigen dies deutlich. Mit steigendem Schwefelgehalt nimmt der Siliziumgehalt ab. Die Gruppen IV und V, welche nur 20 % der Gufsstücke einschliefsen, können, als bei anormaler Betriebsweise erfolgt, hier aufser Anschlag bleiben. Man wird also gut tun, bei Siliziumgehalten der Gufsstücke von 1,0 bis 1,5 % den Mangangehalt der Gattierung auf etwa 1,2 % zu steigern. Das im Eisen verbleibende, nicht oxydierte Mangan wird sodann während des Abstehens des Bades durch Bildung von Schwefelmangan noch weiter entschwefelnd einwirken können.

Veränderung des Gußeisens durch anhaltendes Glühen.

Von F. Wüst, Aachen.

Untersuchungen hierüber sind bislang nur spärlich angestellt worden, so dafs das Verhalten der verschiedenen Gufseisensorten gegenüber den oxydierenden Einflüssen bei langandauerndem Erhitzen noch wenig bekannt ist und die Herstellung feuerbeständigen Gusses rein empirisch ohne Anwendung wissenschaftlich festgestellter Leitsätze vor sich geht. Die Verwendung des Gufseisens zur Herstellung feuerbeständigen Materials ist mit der Zeit trotz Verschwindens der eisernen Winderhitzer eine umfangreichere geworden und ist dem Gufseisen als Konstruktionsmaterial der Dampfüberhitzer ein neues Anwendungsfeld erstanden.

Nachstehende Untersuchungen sollen als Beitrag zur Klärung der Frage dienen, welche Veränderungen das Gufseisen beim Glühen erleidet. Das Material zur Untersuchung entstammt einer Ölgasretorte, deren Abbildung nachstehend zu sehen ist. Die eingezeichneten Nummern in derselben zeigen an, an welcher Stelle das Material zur Untersuchung entnommen wurde.

	I	II	III	IV
Gesamtkohlenstoff	3,39	3,33	3,04	0,50
Graphit	0,48	—	—	—
Graphit u. Temperkohle	—	1,05	2,10	0,47
Gebundene Kohle	2,91	2,28	0,94	0,03
Silizium	0,73	0,70	0,66	0,49
Mangan	0,48	0,46	0,44	0,39
Phosphor	0,081	0,074	0,073	0,079
Schwefel	0,128	0,159	0,230	0,498
Sauerstoff	0,05	0,12	0,35	0,75

Analyse I gibt die ursprüngliche Zusammensetzung des Gufsstücks an, da man mit der Annahme nicht fehl gehen wird, dafs das Material der Ohren der Retorte, welche der Einwirkung der Feuergase nicht ausgesetzt worden sind, keine molekülaren Umlagerungen erlitten hat. Von dem Gesamtkohlenstoffgehalt sind nur 0,48 % in graphitischer Form anwesend, was in Anbetracht der Wandstärke und des Si-Gehalts von 0,73 % auffallend wenig ist. Es wird das Vorhandensein von etwa 86 % des Gesamtkohlenstoffs in Form von Härtungs- und Karbidkohle hauptsächlich auf Rechnung des hohen Schwefelgehalts zu setzen sein. Das Gufsstück hat, abgesehen von dem Gehalt an Graphit, die Zusammensetzung von Tempergufs, wie ein Vergleich mit einigen von mir ausgeführten Analysen von ungetemperten Gegenständen leicht ergibt.

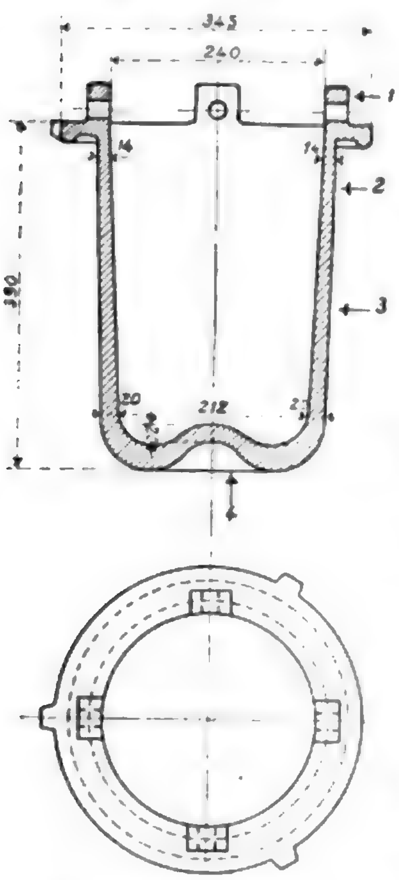
	Nr. I	Nr. II	Nr. III
Gesamt-C.	3,32	3,27	3,40
Si	0,66	0,73	0,90
Mn	0,25	0,19	0,15
P	0,076	0,098	0,049
S	0,087	0,144	0,246

Die Gufsstücke stammen von verschiedenen Firmen. Probe Nr. I ist aus dem Tiegel, Nr. II und III aus dem Kupolofen gegossen. Die Vorgänge, welche sich beim Betrieb der Ölgasretorte durch Einwirkung der Feuergase abspielten, sind ganz genau dieselben, wie beim Temperprozefs. Hier handelt es sich um die Einwirkung gasförmiger Oxydationsmittel, Sauerstoff, Kohlensäure, Wasserdampf und Schweflige Säure, während dort feste Körper, Oxyde des Eisens die Umwandlung herbeiführen.

Die gebundene Kohle im festen Eisen wird durch Oxydationsmittel nicht beeinflufst. Bei anhaltendem Glühen bei Temperaturen von 800 bis 850° C. kann der Kohlenstoff nicht mehr in Lösung bleiben, er scheidet sich in selbständiger Form, dem Auge als kleine Pünktchen sichtbar, aus dem Eisen aus. Die Bruchfläche verliert ihre weifse Farbe, sie bekommt ein gesprenkeltes Aussehen. Diese durch Glühen entstandene Kohlenstofform nennt Ledebur Temperkohle; sie unterscheidet sich durch die Art ihrer Bildung von der graphitischen Kohle, aufserdem noch dadurch, dafs ihre einzelnen Teilchen nicht nach Kristallisationsgesetzen angeordnet sind. Man nennt die Temperkohle aus diesem Grunde auch amorphe Kohle.

Der Vorgang beim Glühen spielt sich nun in zwei Phasen ab: Zuerst findet die Aussaigerung festen Kohlenstoffs statt und sodann wird dieser ausgeschiedene Kohlenstoff durch die oxydierenden Gase der Feuerung vergast. Die ausgeführten

Analysen zeigen deutlich diese Vorgänge. Nr. I enthält 14 % des Gesamtkohlenstoffs in der selbständigen Form des Graphits, Nr. II zeigt 31 % selbständigen Kohlenstoff. Der Zuwachs ist auf die Bildung von Temperkohle zu setzen. Wir haben hier also 14 % Graphit und 17 % Temperkohle. Bei Nr. III steigt der Gehalt an ausgeschiedenem Kohlenstoff auf 70 %, wovon wieder 14 % auf Graphit und 56 % auf Temperkohle kommen. Bei Nr. IV ist dagegen beinahe sämtlicher Kohlenstoff (98 %) in selbständiger Form anwesend. Sobald sich die Temperkohle gebildet hat, kann die Vergasung des Kohlenstoffs Platz greifen. Bei Nr. II ist der Gesamtkohlenstoffgehalt noch ebenso grofs, wie bei Nr. I; erst Nr. III zeigt eine Abnahme um 0,35 %. Am Boden der Retorte hat der Kohlenstoff dagegen um 2,89 %, oder um 82 % des ursprünglichen Gehalts abgenommen. Stücke aus dem Boden der Retorte waren schmiedbar. Die geschilderten Vorgänge sind dieselben, wie bei dem Glühfrischverfahren, das um die Mitte des vorigen Jahrhunderts an verschiedenen Stellen in verschiedenen Ländern, hauptsächlich aber von **Tunner** in Österreich zur Herstellung von Stahl aus weifsem Roheisen ausgeübt wurde.



Das Eisen selbst unterliegt ebenfalls der Oxydation, wie die Sauerstoffzunahme der verschiedenen Proben deutlich ergibt. Ob die Oxydation sich auch schon auf die sonstigen Begleiter des Eisens, Silizium, Mangan und Phosphor, erstreckt und sich schon Manganoxydul und Eisenoxydulsilikate gebildet haben, deren Vorhandensein in geglühten Gufsstücken Platz* nachgewiesen hat, geht aus den vorliegenden Analysen nicht hervor. Je mehr die Teile der Retorte dem Feuer ausgesetzt waren, desto mehr hat sich der Schwefel angereichert. Aus dem Brennstoff bildet sich Schweflige Säure, welche in Berührung mit glühendem Eisen letzteres in Schwefeleisen und Eisenoxyduloxyd umwandelt.*

Ein Vergleich der Zusammensetzung von Nr. I mit der Nr. IV zeigt, dafs der Prozentgehalt an ausgeschiedenem Kohlenstoff in beiden Fällen genau übereinstimmt. Es liegt nun die Vermutung nahe, dafs derjenige Teil des ausgeschiedenen Kohlenstoffs, welcher ursprünglich im Gufsstück vorhanden war, also der Graphit, durch die oxydierenden Gase nicht angegriffen wurde. Dieser Auffassung findet man häufig Ausdruck gegeben. **Ledebur** schreibt in seiner „Eisenhüttenkunde" III. Auflage S. 275: „Nur graphitischer Kohlenstoff, diese dem grauen Roheisen eigentümliche Kohlenstofform, wird hierbei (beim Glühen) wenig oder gar nicht beeinflufst." S. 301 derselben Auflage: „Von dem Graphit unterscheidet sich die Temperkohle teils durch ihre amorphe Form, während der Graphit krystallisiert ist, teils durch ihr chemisches Verhalten beim Glühen des Roheisens in Berührung mit oxydierenden Körpern, z. B. Eisenoxyden. Während der Graphit diesen Einflüssen gegenüber widerstandsfähig ist, tritt die Temperkohle unter Bildung von Kohlenoxyd aus dem Eisen aus."

Wie nachstehende Untersuchungen zweier Tempertöpfe vor und nach dem Glühen zeigen, ist obige Auffassung nicht in vollem Umfange haltbar.

	I. Tempertopf		II. Tempertopf	
	Einguß	Nach siebenmaligem Glühen	Einguß	Nach elfmaligem Glühen
	%	%	%	%
Gesamt-C. . . .	3,66	0,10	3,74	0,28
Graphit	2,02	0,02	3,33	0,13
Si	1,58	1,70	1,59	1,45
Mn	0,78	0,68	0,63	0,56
P	0,267	0,368	0,089	0,062
S	0,157	0,781	0,090	0,315

Unzweifelhaft war hier der Kohlenstoff in der graphitischen Form vorhanden; er entstand beim Erstarren der beiden Glühtöpfe. Es kann sich demgemäfs niemals um Temperkohle handeln. Trotzdem nun die widerstandsfähige Kohlenstofform vorhanden war, ist dieselbe doch im Temperofen bei einer Temperatur von 1000 bis 1050° C. vergast worden. Ob die Vergasung durch das Erz oder die Verbrennungsprodukte stattfand, läfst sich aus Obigem nicht entscheiden. Da nach meinen sonstigen Beobachtungen der Graphit gegenüber Eisenoxyd widerstandsfähig ist, möchte ich den Verbrennungsprodukten die Vergasung des Kohlenstoffs zuschreiben. Beim ersten Tempertopf hat der Schwefel eine bedeutendere Zunahme erfahren,

* „Stahl und Eisen" 1885 S. 473.

* **Finkener**: „Mitteilungen der Kgl. Techn. Versuchsanstalt zu Berlin". Jahrgang 1, S. 33; ferner **Hilgenstock**: „Stahl und Eisen" 1894 S. 340.

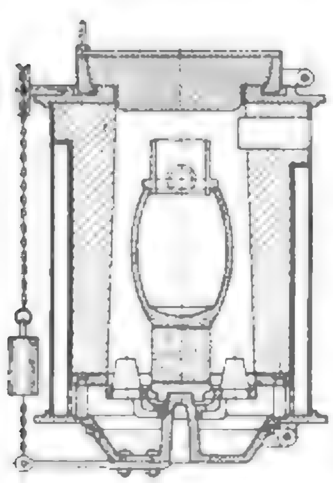
trotzdem hier die Gesamtglühzeit um ¹/₃ kürzer war, als bei dem zweiten Glühtopf. Dies hat seine Ursache darin, dafs in diesem Falle der Brennstoff aus etwa ²/₃ Braunkohle und ¹/₃ Steinkohle bestand, während beim zweiten Glühtopf nur Steinkohle Verwendung fand. Der Schwefelgehalt des Brennstoffs ist offenbar von Einflufs auf die Haltbarkeit des Gufsmaterials in Glühhitze.

Wenn die Auffassung richtig ist, dafs nur die ausgeschiedene Temperkohle der Vergasung unterliegt, nicht aber der sogenannte gebundene Kohlenstoff, so folgt hieraus die Anwendung eines Materials für feuerbeständigen Gufs, bei welchem die Aussaigerung des Kohlenstoffs erschwert wird. Die Bedingungen für die Bildung von Temperkohle sind noch nicht vollständig mit Sicherheit erkannt. So viel steht fest, dafs sie erst in Temperaturen von 800° aufwärts erfolgt und ein hoher Siliziumgehalt günstig auf dieselbe einwirkt. Phosphor und Schwefel scheinen keinen entscheidenden Einflufs auszuüben, dagegen wirkt ein hoher Mangangehalt offenbar verzögernd auf die Entstehung dieser Kohlenstofform. Es müfste danach feinkörniges Gufseisen mit etwa 1 bis 1,2 % Mangan der Zerstörung durch oxydierende Gase den gröfsten Widerstand entgegensetzen.

Untersuchung über den Wärmehaushalt eines Tiegelofens.

Von F. Wüst, Aachen.

Bei dem nachstehend abgebildeten Gebläsetiegelofen wird der Wind an den Wänden des Tiegels entlang geführt und kommt dadurch vorgewärmt unter den Rost, womit grofse Brennstoffersparnis verbunden sein soll, was jedoch nicht der Fall ist, wie eine überschlägliche Rechnung leicht ergibt. Um 1 kg Koks zu verbrennen, sollen rund 12 kg Luft nötig sein, die auf etwa 100° C. vorgewärmt wird. Es werden demnach $12 \times 100 \times 0{,}24 = 288$ Wärmeeinheiten oder etwa 4 % der von 1 kg Koks entwickelbaren Wärmemenge hierdurch gewonnen, also eine ganz verschwindende Brennstoffersparnis, welche die auf Grund derartiger Anordnungen betätigte Reklame durchaus ungerechtfertigt erscheinen läfst. Die Temperatur im Ofen erfährt durch die Vorwärmung des Windes eine Steigerung, welche sich auf



etwa 70° C. berechnet, ein Umstand, der immerhin eine gewisse Beachtung verdient. Anderseits mufs der verwendete Brennstoff von vorzüglicher, dichter Beschaffenheit sein, weil durch die Erwärmung des Windes die Bedingungen zur Bildung von Kohlenoxydgas viel günstiger geworden sind, wodurch bei porösem Koks Wärmeverluste entstehen können, welche die Vorteile der Winderhitzung vollständig illusorisch zu machen imstande sind.

Die nachstehenden Untersuchungen wurden an einem Ofen (s. die Abbildung) mit Doppelmantel und Lufterwärmung vorgenommen.

I. Schmelzung. Das Schmelzgut bestand aus 30 kg Barrenkupfer, 67 kg Altmetall (Rotgufs), 3 kg Stangenzinn. Der verwendete Koks hatte ziemlich poröse, schaumige Beschaffenheit, seine Menge betrug 35 kg, Schmelzdauer 1 Std. 15 Min.

II. Schmelzung. Der Ofen war zur ersten Schmelzung etwa 1 Stunde 20 Minuten vorgewärmt worden, und wurde sodann mit dem Schmelzbetrieb begonnen. Die zweite Schmelzung wurde direkt nach der ersten vorgenommen, der Ofen war also hier auf die beim Schmelzvorgang herrschende Temperatur gebracht worden. Als Schmelzgefäfs wurde der beim ersten Schmelzen verwendete Tiegel benutzt. Der Einsatz bestand aus 100 kg Altmetall. Der verwendete Koks war von derselben Beschaffenheit; es wurden 50 kg gebraucht. Schmelzdauer 1 Std. 36¹/₂ Min.

Bei den beiden Schmelzversuchen wurde während der ganzen Dauer der Schmelzung Gas in einen Behälter zur Analyse abgesaugt und die Temperatur der Gase mittels Kalorimeters gemessen.

Zusammensetzung der Fuchsgase.	I. Versuch %	II. Versuch %	Temperatur der Fuchsgase. I. Versuch ° C.	II. Versuch ° C.
CO_2 . . .	13,2	10,5	1. 753	1. 1016
CO . . .	3,5	7,3	2. 1042	2. 1071
O . . .	3,2	2,3	3. 1122	3. 1084
N . . .	80,1	79,9		4. 1059
		Mittel .	973	1058

Der Koks hatte folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit .	0,40 %	Schwefel . .	1,00 %
Asche	8,98 „	Kohlenstoff .	86,76 „

Hieraus berechnet sich eine Wärmeleistungsfähigkeit von 1 kg Koks = 7635 Wärmeeinheiten.

Berechnungen. I. Versuch.

	Volumenprozent	Gewichtsprozent		%
CO_2	13,2	19,21	hierin Kohlenstoff	5,24
CO	3,5	3,34	„ „	1,45
O	3,2	3,36		
N	80,1	74,08	zusammen	6,69

Auf 1 kg vergasten Kohlenstoff kommen:

0,783 kg Kohlenstoff in CO_2, entsprech. 2,018 kg O
0,217 kg „ „ CO, „ 0,291 kg O
ferner . . . . 0,502 kg freier O

1 kg vergaster Kohlenstoff erfordert zu seiner Verbrennung:

2,811 kg Sauerstoff
11,96 „ Luft
9,27 cbm Luft.

1 kg Koks von obiger Zusammensetzung erfordert sodann zur Verbrennung 8,04 cbm Luft. Auf 1 kg Koks bilden sich:

2,45 kg CO_2
0,42 „ CO
0,42 „ O
9,44 „ N

11,73 kg Gase.

Die mittlere Temperatur der abziehenden Gase ist 972 ° C. Der Wärmeverlust durch dieselben ist also:

$11{,}73 \times 0{,}26 \times 972 = 2966$ W.-E.,

wobei 11,73 das Gewicht der Gase, 972 die Temperatur und 0,26 die mittlere Wärmekapazität bei dieser Temperatur bedeutet.

Der Wärmeverlust durch die Fuchsgase beträgt demgemäfs 38,8 % der gesamten theoretisch produzierbaren Wärmemenge.

1 kg Koks kann bei vollständiger Verbrennung 7635 W.-E. entwickeln.

Es verbrannten von den 0,8676 kg C, welche in 1 kg Koks enthalten sind:

0,6793 kg C zu CO_2, hierbei Wärmetönung 5975 W.-E.
0,1883 „ C „ CO „ „ 452 „
1 kg Koks entwickelt . . . . 6427 W.-E.

Somit Verlust durch unvollständige Verbrennung (Bildung von Kohlenoxydgas):

7635 — 6427 = 1200 W.-E. oder 15,5 % der entwickelbaren Wärmemenge.

II. Versuch.

Zusammensetzung der Verbrennungsgase.

	Volumen-prozente	Gewichts-prozente		%
CO_2 . . .	10,5	15,58	hierin Kohlenstoff	4,23
CO . . .	7,3	6,85	„ „	2,93
O	2,3	2,47		
N	79,9	75,13		

Auf 1 kg vergasten Kohlenstoff kommen:

kg C		kg Sauerstoff
0,950	in Kohlensäure, entsprech.	1,563
0,410	„ Kohlenoxyd, „	0,564
ferner	. . . .	0,356 (freier O.)

1 kg vergaster Kohlenstoff erfordert zu seiner Verbrennung:

2,483 kg Sauerstoff
10,56 „ Luft
8,18 cbm Luft.

1 kg des verwendeten Koks erfordert demnach 7,09 cbm Luft zur Verbrennung.

Auf 1 kg verbrannten Koks bilden sich:

1,86 kg CO_2
0,83 „ CO
0,29 „ O
8,99 „ N

11,97 kg Gase.

Die mittlere Temperatur der abziehenden Gase ist 1058 ° C., also die Wärmemenge, welche die Gase entführen = Gewicht der Gase mal mittlere Wärmekapazität mal Temperatur

$= 11{,}97 \times 0{,}26 \times 1058 = 3294$ W.-E.
= 43,1 der produzierbaren Wärmemenge.

Von den 0,8676 kg, welche in 1 kg Koks enthalten sind, verbrannten:

0,5119 kg zu CO_2 Wärmetönung = 4136 W.-E.
0,3557 „ „ CO „ = 854 „
1 kg Koks entwickelt . . . . . 4990 W.-E.

Somit Verlust durch unvollständige Verbrennung:

7635 — 4990 = 2645 W.-E.
= 34,5 % der entwickelbaren Wärmemenge.

Bei diesem Versuch wurden 680 g flüssiges Metall in 9 Liter Wasser gegossen. Die auf das Wasser übertragene Wärmemenge berechnet sich zu 126 W.-E. oder für 100 kg Metall = 18500 W.-E. Ein Kilogramm Koks gab demnach 370 W.-E. an das Metall ab = 4,8 % der entwickelbaren Wärmemenge.

Zusammenstellung der Versuche.

I. Versuch.

	%
Verlust durch die Fuchsgase	38,8
Verlust durch unvollständige Verbrennung	15,5
Zahl ist nach Versuch II berechnet: Vom Metall aufgenommene, also nutzbar gemachte Wärme . .	6,9
Vom Tiegel und Mauerwerk aufgenommen, durch Strahlung und Leitung verloren gegangen (Restbetrag)	38,8
	100,0

II. Versuch.

Verlust durch die Fuchsgase	43,1
Verlust durch unvollständige Verbrennung	34,5
Vom Metall aufgenommene, also nutzbar gemachte Wärme	4,8
Vom Tiegel und Mauerwerk aufgenommen, durch Strahlung und Leitung verloren gegangen (Restbetrag)	17,6
	100,0

Vergleicht man die Resultate der beiden Versuche, so findet man, dafs der Verlust durch die Fuchsgase in beiden Fällen ziemlich denselben Betrag ausmacht.

Die Wärmemenge, welche durch die Fuchsgase dem Ofen entführt wird, ist als eigentlicher Verlust für den Ofenbetrieb nicht in Anrechnung zu bringen. Die Schmelztemperatur von Bronze oder Rotgufs liegt bei etwa 900 ° C., die Giefstemperatur um 100 bis 150 ° C. höher.

Die den Ofen verlassenden Gase müssen demgemäfs eine Temperatur von mindestens 1000 ° C. haben; sinkt die Temperatur unter diesen Betrag, so wird das flüssige Metall im oberen Teile des

Tiegels abgekühlt, und der Ofen kann seine Aufgabe, das flüssige Metall auf die erforderliche Giefstemperatur zu bringen, nicht erfüllen.

Ein grofser Unterschied zeigt sich bei dem Posten: unvollständige Verbrennung. Derselbe beträgt beim ersten Versuche 15,5 %, beim zweiten Versuche 34,5 %. Diese Wärmemenge ist im wahrsten Sinne des Wortes als Verlust in Rechnung zu stellen. Der Unterschied in der Höhe des Verlustes bei beiden Fällen erklärt sich folgendermafsen: Beim ersten Versuche hatte das Mauerwerk innerhalb des inneren Mantels eine hohe Temperatur noch nicht angenommen, wohl aber beim zweiten Schmelzen. Im ersten Falle wurde der Wind, bevor er in den Ofen kam, nur wenig vorgewärmt, im zweiten Falle war dies in erhöhtem Mafse der Fall. Der Verbrennungsvorgang ist nun ein verschiedener, je nachdem der Wind kalt oder heifs in den Ofen kommt. Im ersten Falle ist das Verbrennungserzeugnis hauptsächlich Kohlensäure, d. h. der Brennstoff hat sämtliche produzierbare Wärmemenge entwickelt. Im zweiten Falle bildet sich durch einen sekundären Vorgang (Zerlegung der zuerst gebildeten Kohlensäure durch festen Kohlenstoff) neben Kohlensäure Kohlenoxyd. Hiermit ist ein beträchtlicher Wärmeverlust verbunden. Je höher der eintretende Wind erhitzt ist, desto mehr Kohlenoxyd wird gebildet. Die Bildung von Kohlenoxyd wird ferner noch durch eine poröse Beschaffenheit des Brennstoffes begünstigt. Der verwendete Koks zeigte eine solche ungünstige poröse Beschaffenheit.

Die Leistung des Ventilators berechnet sich folgendermafsen:

I. Versuch.

Koksverbrauch	35 kg
Schmelzdauer	1 Std. 15 Min.
Koksverbrauch i. d. Minute	466 g
Windbedarf f. d. Kilogr. Brennstoff	8,04 cbm Luft (siehe Versuch I)
Demgemäß Windleistung des Ventilators i. d. Minute	3,74 cbm

II. Versuch.

Koksverbrauch	50 kg
Schmelzdauer	1 Stunde 36 Min. 30 Sek
Koksverbrauch i. d. Minute	518 g
Windbedarf f. d. Kilogr. Brennstoff	7,09 cbm
Demgemäß Windleistung des Ventilators i. d. Minute	3,67 cbm

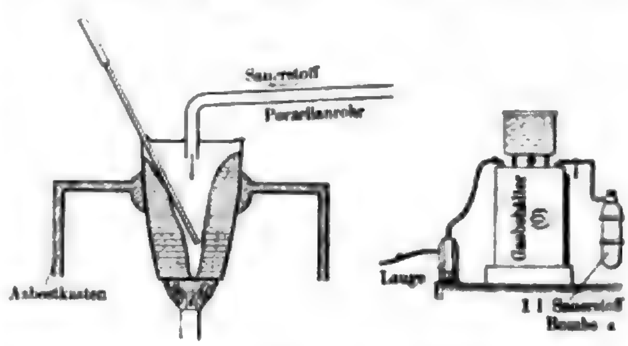
Bei den vorliegenden Versuchen schwankt der Wirkungsgrad des Gebläsetiegelofens zwischen 0,048 und 0,069, wobei zu beachten ist, dafs der Wassergehalt der Verbrennungsprodukte bei den Berechnungen nicht berücksichtigt worden ist.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Beiträge zu Schwefelbestimmungen in Kohlen und Koksen.

Die Literatur der letzten Jahre weist einige neue Schwefelbestimmungen nach. So unter andern die Verbrennung nach Berthelot.* Diese Methode erfordert viel Zeit und liefert keine besonders genauen Resultate, denn Differenzen 0,2 ± sind nicht selten. Ferner ist diese Methode bei Koksen schwer verwendbar, weil letztere nur unter Druck vollständig verbrennen. Sandström** verbrennt die Kohle mit Natriumsuperoxyd in einer eigens dazu konstruierten Bombe. Die bei dieser Methode notwendige Natriumsuperoxydmenge führt einerseits zu Explosionserscheinungen, anderseits währt die Waschdauer des Niederschlags zu lang (Differenzen bis ± 0,4 % S nach Beleganalysen). Petersen*** empfiehlt zur Oxydation die Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds in alkalischer Lösung. Da hierbei wohl die Oxydationsdauer verkürzt wird, die Verbrennung aber nicht in Wegfall kommt, wird dadurch keine Zeit erspart. Die Eschkasche Methode ist wohl die einfachste und zuverlässigste, nimmt aber lange Zeit in Anspruch (6 bis 7 Stunden), während in der Praxis die Resultate oft rasch verlangt werden.

Die neue in Vorschlag gebrachte Abänderung der Eschkaschen Methode (vergl. die Abbildung) wurde bei einer größeren Anzahl von Schwefelbestimmungen in Kohlen und Koksen zur Anwendung gebracht, lieferte recht gute Ergebnisse und führte rasch (in 3 bis 3½ Stunden) zum Ziele.



1 g feingepulverte Kohle oder Koks und 2 g Soda und Magnesia 1 : 2 werden im Platintiegel mit dickem Platindraht innig gemischt und in der Mischung durch Eindrücken des Drahtes ein vertikaler Kanal hergestellt. Da beobachtet wurde, daß bei starkem Erhitzen zu wenig Schwefel ge-

* Hempel, 3. Auflage.

** „Amer. Chem. Soc.“ 903, 25, 184 und Konck, „Zeitschrift für angewandte Chemie“ 903, 517.

*** „Zeitschrift für anal Chemie“ 67 H. 903.

funden wurde, ist die Verbrennung bei nur schwachem Glühen der untern Tiegelhälfte durchzuführen. In die so vorbereitete, schwach erhitzte Probe leitet man Sauerstoff durch den Tiegeldeckel (Rose-Tiegel) und rührt von 5 zu 5 Minuten den Inhalt des Tiegels um, drückt die Masse zusammen und stellt den Kanal wieder her. Der durch Lauge gewaschene Sauerstoff wird langsam eingeleitet. Nach 20 bis 30 Minuten ist die Verbrennung vollendet, was man an gelblicher Farbe der Mischung erkennt. Der Inhalt des Tiegels wird in ein Becherglas gebracht, mit wenig Wasser aufgenommen, erwärmt und filtriert. Das schwach angesäuerte Filtrat wird, während man noch das Unlösliche wäscht, erwärmt, kochend mit kochendheißer Chlorbariumlösung versetzt, und nach 1 bis 1½ Stunden filtriert. Die Waschdauer ist sehr kurz, weil die Lösung im Vergleich zur Bromverwendung nur wenig zu entfernende Salze enthält.

Beleganalysen.

Kohle	Schwefel, nach % bestimmt	
	Eschka	m. Sauerstoff
Kohle (Ostrau)	1,08	1,00
	1,15	1,11
Ungarische Kohle	3,87	3,95
	3,78	3,77
Kohle (Drieditz)	0,43	0,40
	0,49	0,52
Koks (Karolinen-Koksanstalt) .	0,76	0,79
	0,69	0,70

Die Resultate zeigen, daß die vorhandenen Differenzen vollständig innerhalb der nicht zu umgehenden Versuchsfehler liegen, die Methode also in bezug auf Einfachheit, Genauigkeit und Schnelligkeit (3 bis 3½ Stunden) nichts zu wünschen übrig läßt. *Romuald Nowicki,*

I. Chemiker

im Laboratorium der Witkowitzer Steinkohlengruben.

Die Kalibrierung der Walzen im Walzwerksbetriebe.

Beiträge aus der Praxis von Emil Kirchberg, Walzwerksingenieur.

Vorliegende Arbeit hat den Zweck, die bei der Walzenkalibrierung herrschende Willkür nach Möglichkeit einzuschränken und für später vorzunehmende genauere Versuche eine feste Grundlage zu schaffen. Das Ziel, eine gewisse Regelmäßigkeit in die Walzenkalibrierung zu bringen, habe ich zu erreichen gesucht und meine Beobachtungen im praktischen Walzwerksbetriebe in einer Reihe von Aufsätzen niedergelegt, und zwar, um den einzelnen Punkten der Honorarausschreibung des „Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“ vom Jahre 1900 einigermaßen zu entsprechen, in folgender Reihenfolge:

1. Die Fortschritte in der Kalibrierung der Flußeisenwalzen.
2. Die Vorgänge beim Walzen, insbesondere die Voreilung und Breitung des Walzgutes.
3. Der Maximaldruck, bezogen auf Material und Walzendurchmesser.
4. Die Umbildungsfähigkeit des Eisens, bezogen auf Temperatur und Walzgeschwindigkeit.
5. Die Druckkoeffizienten, bezogen auf Temperatur und Umbildungsfähigkeit des Eisens.
6. Das Walzen in mehreren Hitzen, bezogen auf die Vorwalzen.
7. Über die zu walzenden Längen.
8. Einfluß der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens.

1. Die Fortschritte in der Kalibrierung der Flußeisenwalzen. Während in der Kalibrierung an sich wenig neue Ausblicke gewonnen sind, hat sich die Verteilung der Kaliber auf die Walzen der gesteigerten Produktion entsprechend geändert. Um eine größere Produktion zu erzielen, war es nötig, auf mehreren Walzgerüsten gleichzeitig zu arbeiten; es mußten somit die Kaliber auf die einzelnen Walzgerüste der Produktion entsprechend verteilt werden, wobei natürlich größere Betriebsmaschinen erforderlich wurden. Auch wurde die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen vergrößert, was aber zur Folge hatte, daß sich auf den Vorwalzen sehr schwer arbeiten ließ, da, hauptsächlich bei Feinstrecken, das dort noch kurze Walzgut immer einige Meter weit fortgeschleudert wurde und von den Walzern immer wieder herangeschleppt werden mußte, so daß der vorzeitigen Abkühlung des Walzgutes Vorschub geleistet wurde.

Um diesem Übel abzuhelfen, wurden sodann die Walzwerke (Feinstrecken) mit getrennter Vorwalze konstruiert. Für sehr feines Eisen (Draht) ging man noch weiter, indem man noch eine Mittelstrecke einfügte. Auch sind in neuerer Zeit, hauptsächlich in Amerika, mehrfach sogenannte kontinuierliche Walzwerke mit hintereinander liegenden Walzen in Anwendung gekommen. Ebenso geht man mehr und mehr zur Anlage von Reversierwalzwerken über, bei

welchen es möglich ist, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen, der Verlängerung des Walzgutes entsprechend, zu steigern; denselben Zweck sollen auch die schwungradlosen Trios erfüllen.

Alle diese in den Walzwerksbetrieb tief einschneidenden Veränderungen haben zwar eine Umwälzung in der Einrichtung der Walzwerke hervorgerufen, sind aber fast ohne jeglichen Einfluß auf die Kalibrierungen selbst geblieben. Rund- und Quadrateisen werden noch fast überall nach demselben Verfahren wie vor 30 Jahren gewalzt, nur ist man auf einigen Werken dazu übergegangen, Rundeisen bis etwa 6" Durchmesser durch Führungen zu walzen. Für Flacheisen ist dagegen das Universalwalzwerk und Doppelduo mehr in Anwendung gekommen. Beim Winkeleisen verdient das jetzt wohl allgemein angewendete Versetzen der Walzenschlüsse behufs Vermeidung von Nähten Beachtung. Bei der Kalibrierung von I-Trägern und ⊏-Eisen dagegen läßt sich ein Fortschritt deutlich erkennen, welcher sich in dem Bestreben, die Anzahl der Kaliber zu vermindern und damit die Produktion zu vergrößern, zeigt. Bei den Schienenkalibrierungen zeigt sich dasselbe Bestreben. Hier handelt es sich besonders um Abschaffung der bis jetzt fast ausschließlich angewendeten sogenannten Stauchstiche, welche immer eine schädliche Abkühlung der nicht gedrückten Teile des Walzgutes zur Folge haben. Bei der Herstellung von Gruben- und Kleinbahnschienen bis etwa 90 mm Höhe ist man vielfach schon längst von den einseitig arbeitenden Stauchkalibern abgekommen. —

2. **Die Vorgänge beim Walzen, insbesondere die Voreilung und Breitung des Walzgutes.** Beim Auswalzen des vorher erhitzten Walzgutes wird durch die kälteren Walzen die äußere Schicht desselben abgekühlt und erhält dadurch eine gewisse größere Widerstandsfähigkeit, infolgedessen diese äußere Schicht imstande ist, die weichere, von der Temperaturabnahme weniger beeinflußte Mitte zum Teil mit sich fortzureißen. Im Moment des Fassens, wo die Geschwindigkeit des zwischen die Walzen eintretenden Walzgutes naturgemäß geringer ist als die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen, wird zuerst die äußere Schicht des Walzgutes erfaßt und in das Walzwerk hineingezogen, während die von der Temperaturabnahme weniger beinflußte und daher weichere Mitte nach hinten ausweicht und sich keilförmig in den Block einschiebt, was eine Wulstbildung an der Eintrittsstelle des Walzgutes zwischen die Walzen zur Folge hat (Abbildung 1). Je weiter nun das Walzgut in die Walzen eintritt, desto dünner wird dasselbe und desto tiefer kann die Wirkung der Abkühlung auf dasselbe einwirken. An dem Punkte, welcher hier mit C bezw. D bezeichnet sei (Abbildung 1), wo sich die Wirkung der Abkühlung der Oberfläche bis auf die Mitte des Walzgutes erstreckt, hat die äußere Schicht sowohl wie die Mitte dieselbe Geschwindigkeit, welche an dieser Stelle gleich der Umfangsgeschwindigkeit sein muß.

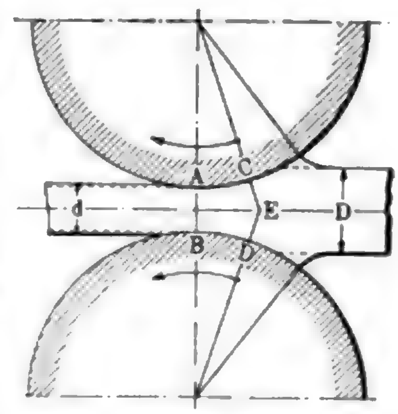
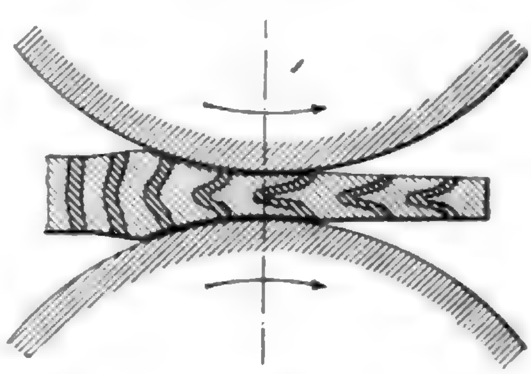


Abbildung 1.

Bei Weiterdrehung der Walzen um A C bezw. B D wird ein Metallkörper vom Querschnitt A C E D B durch die Walzenöffnung A B hindurchgequetscht. Das dem Querschnitt A C E D B entsprechende, sich ergebende Rechteck von der, von der Walzenöffnung vorgeschriebenen, Höhe A B ist nun länger als A C. Die Austrittsgeschwindigkeit des Walzgutes ist daher größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen und ist bei jeder Umdrehung derselben das ausgewalzte Stück länger als der abgewickelte Walzenumfang (Abbildung 1). Es findet somit eine Voreilung des Walzgutes statt. Da nun A B kleiner ist als C D, so findet beim Hindurchquetschen des Körpers A C E D B durch die Walzen eine Reibung des Walzgutes an der Oberfläche der Walzen statt, und müssen daher die Verschiebungen der Moleküle hauptsächlich in der Mitte vor sich gehen.


Abbildung 2.

Die äußere Schicht wird etwas zurückgehalten, während die Mitte eine größere Geschwindigkeit annimmt. Daß dieses in Wirklichkeit stattfindet, läßt sich sehr schön aus dem Hollenbergschen Versuche ersehen,* wo man an der charakteristischen Form der Drähte das Zurückbleiben der äußeren Schicht deutlich bemerken kann (Abbildung 2). Dieses Zurückbleiben der äußeren Schicht und Vorschieben der Mitte hat ebenfalls, analog der

* Siehe „Stahl und Eisen" 1883 S. 121.

ersten Periode, eine Wulstbildung zur Folge, und ist derselben wohl die bekannte Tatsache zuzuschreiben, daß das die Walzen verlassende Walzgut immer etwas stärker ausfällt, als die durch den Walzenabstand vorgeschriebene Dicke.

Nach dem Gesagten lassen sich die Vorgänge beim Walzen in drei Perioden einteilen:

Erste Periode: Abziehen der äußeren Schicht und Zurückweichen der Mitte. Eintrittsgeschwindigkeit des Walzgutes geringer als Umfangsgeschwindigkeit (Wulstbildung).

Zweite Periode: Äußere Schicht und Mitte gleiche Geschwindigkeit. Eintrittsgeschwindigkeit des Walzgutes gleich der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen.

Dritte Periode: Mitte größere Geschwindigkeit als äußere Schicht. Austrittsgeschwindigkeit des Walzgutes größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen (Wulstbildung).

Um die Voreilung festzustellen, wurden mehrere Walzen von verschiedenen Durchmessern mit Körnern versehen, welche beim Durchwalzen des Stabes bei jeder Umdrehung der Walzen einen Buckel hinterließen. Durch Nachmessen und Feststellen der Differenz der Entfernungen zwischen den Eindrücken der Körner und dem abgewickelten Walzenumfang ließ sich die Voreilung ohne weiteres feststellen. Die Nachmessung, für welche die erste Umdrehung der Walzen maßgebend war und bei welcher die Schrumpfung berücksichtigt wurde, ergaben, daß die Voreilung erstens von dem Drucke und zweitens von den jeweiligen Walzendurchmessern abhängig ist, d. h. von der Größe der beiden Zentriwinkel α und β (Abbildung 3).

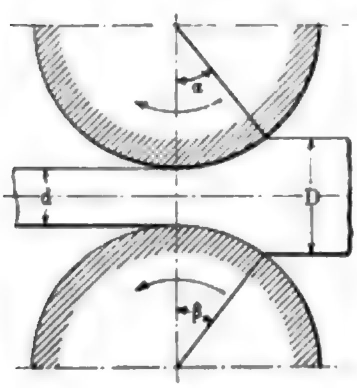


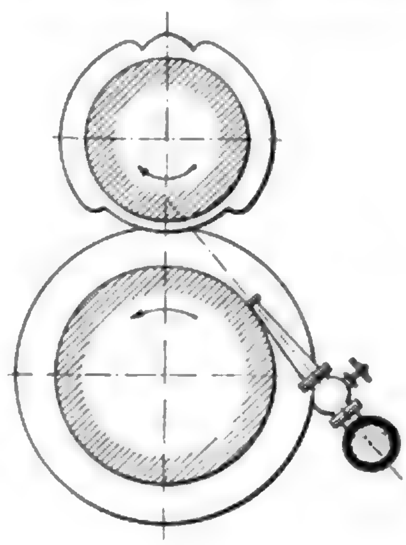
Abbildung 3.

Wie weiter festgestellt werden konnte, beträgt die Voreilung V, bezogen auf ein Meter abgewickelten Walzenumfang, die Summe der Zentriwinkel α und β in Millimetern. Es ist also: $V = \frac{\alpha + \beta}{1000}$ f. d. Millimeter Umfang. Hat man z. B. als Zentriwinkel $\alpha = 22^{0}$ und $\beta = 26^{0}$, so beträgt die Voreilung f. d. Meter Walzenumfang: $V = 1000 \frac{22 + 26}{1000} = 48$ mm.

Wenn auch diese Formel nicht den Anspruch auf absolute Richtigkeit machen kann, so genügt dieselbe doch für den praktischen Betrieb vollständig, da sich die, bei periodischen Kalibern sich eventuell ergebenden, kleinen Differenzen entweder durch die Druckschrauben oder auf andere, später angegebene Weise mit Leichtigkeit ausgleichen lassen.

Wie schon gesagt, war für die Feststellung der Voreilung nur die erste Umdrehung der Walzen maßgebend, was in folgendem seinen Grund hat: Sobald die Walzen nicht kalt genug gehalten werden und sich durch längere Berührung mit dem glühenden Walzgute erhitzen, so wird die äußere Schicht des Walzgutes nicht mehr so weit abgekühlt, um ein Hindurchziehen der mittleren Schichten in gleichem Maße bewirken zu können. Die zweite Periode tritt daher später ein, und hat dieses eine Verringerung der Voreilung zur Folge.

Beim Walzen von Eisensorten, welche in periodischen Kalibern gewalzt werden müssen, läßt sich der Einfluß der Erhitzung der Walzen auf die Voreilung besonders gut beobachten und sei deshalb folgender Fall aus der Praxis angeführt: Auf einem Speichenwalzwerke, welches bei jeder Umdrehung eine Speiche ergab, sollten Blöcke von etwa 350 kg ausgewalzt werden, welches Gewicht etwa 18 Speichen entsprach. Beim Walzen ergab sich aber, daß es nur möglich war, vier Speichen innerhalb der vorgeschriebenen Fehlergrenzen herzustellen, während die fünfte schon etwa 15 mm gegenüber der ersten zu kurz ausfiel usw. Ungefähr bei der 8. bis 10. Speiche war die Voreilung bereits = 0 und wurde dann, da später ein Gleiten der Walzen auf dem Walzgute stattfand, sogar negativ, so daß die Differenz bis 80 mm betrug. Um diesem Übel abzuhelfen, wurde nun speziell zum Speichenwalzen eine Wasserleitung angelegt, mittels welcher Wasser in der durch Abbildung 4 bezeichneten Weise auf die Unterwalze geleitet werden konnte. Für die Oberwalze war eine Leitung vorhanden. Auf diese Art und Weise war es jetzt möglich, alle 18 Speichen innerhalb der vorgeschriebenen Fehlergrenzen herzustellen. Es war sogar möglich, durch größeren oder kleineren Wasserzufluß die Länge der Speichen zu regulieren.


Abbildung 4.

Die sich aus dem Einfluß der Erhitzung der Walzen ergebende Verringerung der Voreilung des Walzgutes hat auch bei allen gewöhnlichen

Fassoneisensorten eine Verzögerung des Walzprozesses zur Folge, weshalb es als angebracht erscheinen muß, alle Walzen mit Wasserkühlung zu versehen, und nicht, wie es gewöhnlich geschieht, nur die Oberwalzen, wobei die Mittel- und Unterwalzen nur während des Leerlaufes gekühlt werden. Die sich hierdurch ergebende größere Walzgeschwindigkeit dürfte die, durch die in diesem Falle kälteren Walzen bewirkte, größere Abkühlung des Walzgutes wohl ausgleichen.

Gleichzeitig mit den Versuchen zur Feststellung der Voreilung wurde auch versucht, die durch den Druck hervorgerufene Breitung des Walzgutes festzustellen. Es ergab sich, daß die Breitung ebenso wie die Voreilung von der Größe der Zentriwinkel α und β abhängig ist, und zwar im umgekehrten Sinne. Je größer die Summe der Zentriwinkel, desto kleiner ist die Breitung; und je kleiner die Summe der Zentriwinkel, desto größer ist die Breitung.

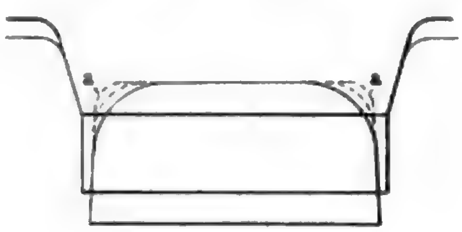


Abbildung 5.

Die Breitung läßt sich durch die Formel:

$$2\left[(D-d)\cdot\frac{1}{\alpha+\beta}\right]$$

annähernd ausdrücken, wobei D die Dicke des Walzgutes vor dem Durchgange, d die Dicke des Walzgutes nach dem Durchgange, α und β die beiden Zentriwinkel ausgedrückt in Graden sind.

Der Einfluß der Voreilung auf die Breitung macht sich im Betriebe auf folgende Weise bemerkbar: Hat man für ein Walzwerk von bestimmtem Durchmesser eine Kalibrierung fertiggestellt, so muß, falls die Walzen mehrere Male nachgedreht werden, wodurch sich die Zentriwinkel α und β und damit die Voreilung vergrößern, etwas Eisen bei a zugegeben werden, da durch die vergrößerte Voreilung das Walzgut mehr ausgezogen wird und infolgedessen sich weniger breitet, und deshalb das Kaliber nicht mehr ausfüllt (Abbildung 5).

Der Einfluß der Erhitzung der Walzen macht sich im Betriebe dadurch bemerkbar, daß das Walzgut durch die Verringerung der Voreilung und die dadurch bedingte Vergrößerung der Breitung am Ende immer stärker ausfällt als am Anfange, was sogar häufig, wie z. B. bei Rundeisen, zu Nahtbildung an der betreffenden Stelle Veranlassung gibt.

3. **Der Maximaldruck, bezogen auf Material und Walzendurchmesser.** Die Kräfte, welche das Hindurchziehen des Walzgutes durch die Walzen veranlassen, wirken tangential am Umfange derselben. Diese Tangentialkräfte lassen sich in positive und negative zerlegen. Positive Tangentialkräfte sind diejenigen, welche sich hinter der Senkrechten x y schneiden, negative dagegen diejenigen, welche sich vor der Senkrechten x y schneiden (Abbildung 6). Den Nullpunkt stellen die Tangentialkräfte dar, welche sich in der Senkrechten x y selbst schneiden. Wirken auf das Walzgut gleichzeitig positive und negative Tangentialkräfte, so muß entweder ein Gleiten der Walzen auf dem Walzgute stattfinden, oder das Walzgut wird auseinandergezerrt und muß, falls die Reißfestigkeit des Materials überschritten wird, zerreißen. Um daher jeder unnötigen Zerrung des Walzgutes vorzubeugen, dürfen nur positive Tangentialkräfte auftreten.

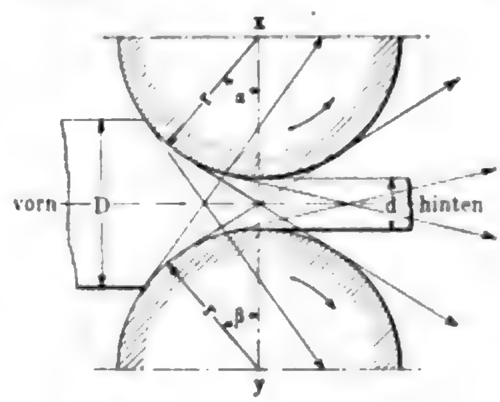


Abbildung 6.

Die Maximaldicke $D_{max.}$ des Walzgutes vor dem Durchgang durch die Walzen wird also durch den Nullpunkt bestimmt und ist abhängig von dem Walzenradius r und der zu walzenden Dicke d, und läßt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$D_{max.} = 2\left(\frac{\left(r+\frac{d}{2}\right)^2 - r^2}{r+\frac{d}{2}}\right).$$

Der Zunahmekoeffizient $k_{max.}$ beträgt sodann:

$$k_{max.} = \frac{D_{max.}}{d} = 1 + \frac{r}{r+\frac{d}{2}},$$

woraus sich weiterhin ergibt, daß k_{max} immer kleiner als 2 sein muß, und nähert man sich dieser Zahl um so mehr, je kleiner d im Verhältnis zu r gewählt wird. Der bisher allgemein angenommene Maximalkoeffizient $k_{max.} = 2$ kann daher eventuell nur dann angewendet werden, falls dadurch die Reißfestigkeit des Walzgutes nicht überschritten wird.

In folgender Tabelle sind Größen von D_{max}, k_{max} nebst den entsprechenden Zentriwinkeln α bezw. β angeführt.

Tabelle I.

d	$D_{max.}$	$k_{max.}$	α bezw. β
0,05 r	0,09878 r	1,9756	12° 40′ 40″
0,10 r	0,19524 r	1,9524	17° 45′ 15″
0,20 r	0,38182 r	1,9091	24° 37′ 12″
0,40 r	0,73350 r	1,8340	33° 33′ 25″

Werden die Zentriwinkel α bezw. β größer als etwa 30°, welches einer Abnahme D — d von ungefähr $^1/_{10}$ des Walzendurchmessers entspricht, so fassen die Walzen das Walzgut nicht mehr.

4. **Die Umbildungsfähigkeit des Eisens, bezogen auf Temperatur und Walzgeschwindigkeit.** Der richtige Gang eines Walzprozesses hängt im wesentlichen ab von einer richtigen Berücksichtigung der durch die jeweilig herrschenden Temperaturen des Walzgutes bestimmten Umbildungsfähigkeit des Materials bei der Kalibrierung.

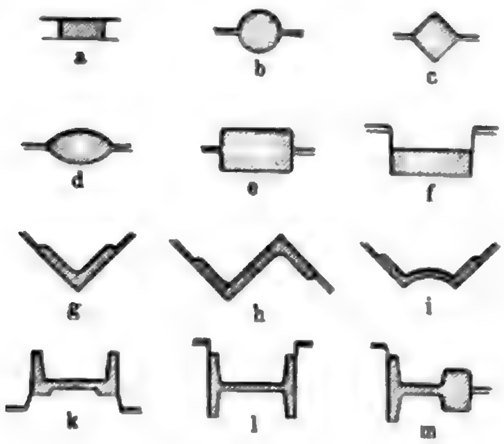


Abbildung 7.

Bekanntlich nimmt mit der durch den Walzprozeß herbeigeführten Verlängerung eines Eisenstabes die Temperatur desselben ab und damit auch seine Umbildungsfähigkeit. Es gilt also, die aufeinanderfolgenden Kaliber so zu bemessen, daß das Material (Block) in möglichst kurzer Zeit, das heißt in möglichst wenig Stichen, die angestrebte Endform erhält. Je einfacher das angestrebte Endprofil seiner Form nach gestaltet ist, um so weniger Vorsicht wird erheischt bei der Wahl der Drucke zwischen den einzelnen aufeinanderfolgenden Kalibern.

Die in Abbildung 7 gegebenen Formen a bis f sind einfacher Natur und verursachen im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Die mit g bis i bezeichneten desgleichen nicht, da dieselben als nicht wesentlich veränderte Flacheisenkaliber angesehen und als solche behandelt werden können. Anders verhält es sich bei den mit k bis m bezeichneten Formen.

Kann man bei der Kalibrierung der Formen a bis i (vom Fertigkaliber aus gerechnet) sehr leicht, das heißt mit wenig Stichen, die passende Blockgrundform erhalten, insofern bei der Flachheit dieser Profile nur auf Höhenverminderung hinzuarbeiten ist und sich der Druck auf den ganzen Querschnitt fast gleichmäßig verteilt, so daß Spannungen und Zerrungen des Materials kaum in Betracht kommen, so ist bei komplizierteren Kalibern ein großes Gewicht darauf zu legen, daß die einzelnen Teile derselben nicht ungleich gedrückt werden, was wegen der tiefen Kaliberfurchung gegenüber den vorhergenannten einfacheren Formen sehr leicht eintreten kann. Das Material erleidet in diesem Falle nämlich auch eine wesentliche seitliche Verschiebung, um die Ausbildung der einzelnen Kaliberteile, dem Wunsche entsprechend, herbeizuführen. Es tritt Seitendruck bezw. Keildruck auf, der, unrichtig bemessen, zu Spannungen, Wellenlinienbildung oder Rissen führen kann. Je nachdem nun dieser Seitendruck an der offenen oder geschlossenen Seite eines Kalibers ausgeübt werden soll, je nachdem ist ein geringerer oder größerer Grad der Genauigkeit bei der Bestimmung der folgenden Kaliberabmessungen erforderlich, damit das Material die Kaliber richtig ausfülle.

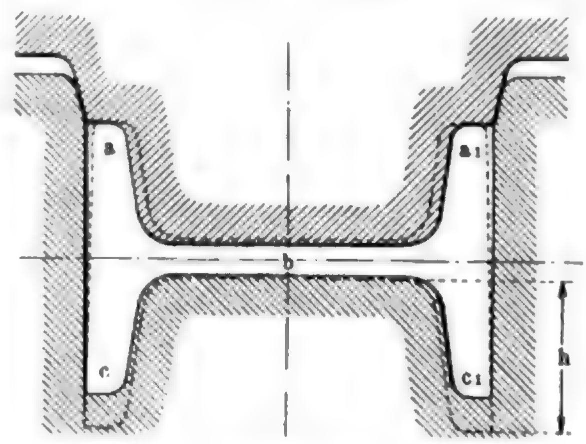


Abbildung 8.

Denke ich mir einfachere Sorten von Formeisen, wie Flach-, Rund-, Quadrateisen und ähnliche, durch einen direkten Druck ausgestreckt und charakterisiere ich diesen als den zwischen zwei Kaliberflächen nicht von ein und derselben Walze wirkenden Druck, so ist bei Trägern, ⊏-Eisen, Schienen und ähnlichen komplizierten Formen außerdem noch ein **indirekter Druck** zu unterscheiden, den ich als denjenigen bezeichne, der zwischen Kaliberflächen ein und derselben Walze wirksam wird. Es sei hiermit der Seitendruck bezeichnet, der durch Einquetschung des Walzgutes in einen geschlossenen, engeren Kaliberteil entsteht.

An Hand der Kalibrierung des I-Trägerprofils sei dieses näher erläutert. Wie aus Abbildung 8 ersichtlich, übt die Oberwalze bei a,

a_1 und b eine direkt drückende Wirkung aus. Dagegen muß der in die Unterwalze fallende Flanschteil hauptsächlich durch Verminderung der Höhe h (Stauchung) ausgestreckt werden. Nun kann aber, entsprechend der Umbildungsfähigkeit des Metalls, ein gewisser Seitendruck (indirekter Druck) bei c c_1 gegeben werden.

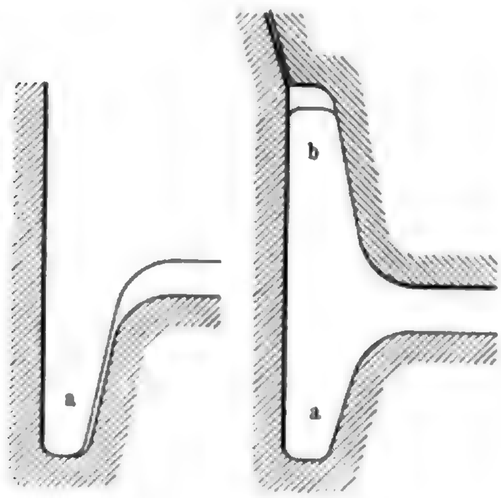


Abbildung 9.

Während direkter Druck im allgemeinen mehr oder weniger willkürlich ausgeübt werden kann, so ist man bei der Wahl der Größen des indirekten Druckes an ganz bestimmte Grenzen gebunden. Ist nämlich der indirekt zu drückende Flanschteil dünner als der dazugehörige folgende Kaliberteil (Abbildung 9), so wird ein der Druck-

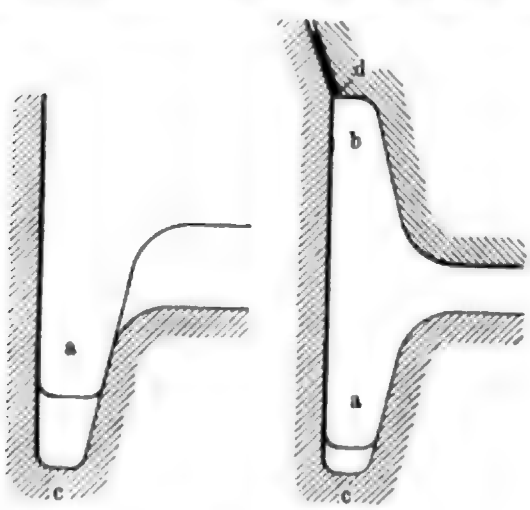


Abbildung 10.

differenz entsprechendes Stück des Teiles a nur zum Füllen dieses Kaliberteiles benutzt. Es ist um dieses Stück die Streckung des betreffenden Flanschteiles geringer. Die Folge hiervon ist eine Verschiebung des ganzen Flansches nach der direkt gedrückten Seite hin, und dieser Größe entsprechend wird der gedrückte Flanschteil b kleiner, oder, wie man in der Praxis sagt, der direkt gedrückte Flanschteil schwindet.

Ist dagegen der indirekt zu drückende Flanschteil a zu dick, so kann derselbe im Verhältnis der Umbildungsfähigkeit des Materials nicht weit genug in den betreffenden Kaliberteil eintreten (Abbildung 10). Es wird in diesem Fall das Kaliber bei c nicht gefüllt. Eine diesem nichtgefüllten Kaliberteile entsprechende Materialmenge wird dagegen in den drückenden Kaliberteil geschoben und verursacht daselbst eine Gratbildung bei d. Um nun einerseits obiges Schwinden, anderseits besagte Gratbildung zu vermeiden, müssen also die indirekten Druckverhältnisse der durch die jeweiligen Temperaturen bedingten Umbildungsfähigkeit des Metalls möglichst genau entsprechen, da die zulässigen Grenzen, wie wohl jedem Walzkonstrukteur bekannt sein dürfte, sehr eng gesteckt sind. Es dürfte sich daher die Umbildungsfähigkeit des Eisens an bewährten I-Trägerkalibrierungen mit genügender Genauigkeit konstatieren lassen, und verweise ich auf folgende Ausführung:

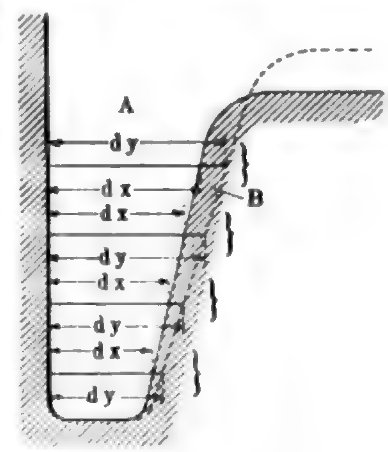


Abbildung 11.

Denke ich mir zur Feststellung des indirekten Druckes zwei aufeinander folgende Kaliberteile A und B entsprechend übereinandergelegt (Abbildung 11), so entspricht, wie durch oft wiederholte Abmessungen und Versuche an gut bewährten Kalibrierungen in praxi konstatiert werden konnte (siehe Tabelle II), jeder Abmessung d_x des gegebenen Kaliberteiles A eine entsprechende Dimension d_y des folgenden Kaliberteils B, deren Verhältnisse zueinander folgende Gleichung ergibt:

$$d_y = d_x \left(1 + \frac{d_x}{200}\right);$$

$$d_y = d_x + \frac{d_x^2}{200};$$

Der Zunahmekoeffizient k_d ist sodann:

$$k_d = 1 + \frac{d_x^2}{200}$$

und die Zunahme Z_d (indirekter Druck):

$$Z_d = \frac{d_x^2}{200}.$$

Diese Gleichung entspricht einer Parabel.

Die sich so ergebenden Abmessungen gestatten die Einquetschung eines indirekt zu drückenden Flanschteiles in den entsprechenden folgenden Kaliberteil, ohne daß ein Schwinden oder Grat-

bildung eintritt, und entsprechen somit der Umbildungsfähigkeit des Eisens.

Weichen die gewählten Abmessungen von den aus obiger Formel sich ergebenden Größen um mehr als 5 % nach unten oder oben, sei es infolge allzu großer Abnutzung der Walzen oder durch mit unterlaufenen Drehfehler, ab, so tritt im ersteren Fall ein Schwinden des direkt gedrückten Teils ein, während im zweiten Fall der indirekt gedrückte Teil das Kaliber nicht ausfüllt und so am direkt gedrückten Teil Gratbildung verursacht. Es läßt sich diese Tatsache besonders gut bei den kleineren Sorten von I-Trägern beobachten, wo die Differenzen der Größen d_x und d_y der Dünne des Walzgutes wegen naturgemäß nur sehr klein sein können, und darum leichter die oben festgelegte Fehlergrenze beim Drehen wie durch Abnutzung der Walzen erreicht bezw. überschritten wird.

Das Gesagte, auf die Umbildungsfähigkeit des Eisens bezogen, ergibt folgende Regel: Die Umbildungsfähigkeit des Eisens während des Walzprozesses ist proportional der Dicke des Eisens und der dieser Dicke entsprechenden Temperatur.

Tabelle II.

d_x in mm	d_y in mm	d_y in mm entsprechend der Formel
An gutgehenden Kalibrierungen gemessen		$d_y = d_x + \frac{d_x^2}{200}$
8,—	8,25	8,32
8,25	8,50	8,59
9,—	9,25	9,405
9,5	10,—	9,95
11,—	11,5	11,605
11,—	11,75	11,605
12,—	13,—	12,72
12,5	13,25	13,28
13,5	14,5	14,41
15,—	16,5	16,125
16,5	18,—	17,80
17,—	18,5	18,445
20,—	22,—	22,—
20,5	22,5	22,6
27,00	30,—	30,6
28,5	32,25	32,55
30,—	34,—	34,5
34,—	40,—	39,780
44,—	56,—	53,68
56,—	70,—	71,680
70,—	90,—	94,5

5. Die Druckkoeffizienten, bezogen auf Temperatur und Umbildungsfähigkeit des Eisens. Ein aus dem Wärmofen den Walzen zugeführter Block enthält, seiner Temperatur entsprechend, eine gewisse Wärmemenge M_a, die proportional dem kubischen Inhalt desselben ist. Die Wärmeabnahme M_b, die durch Ausstrahlung und direkte Berührung des Walzstückes mit den Walzen bewirkt wird, ist proportional der Oberfläche desselben. Durch den Druck, welchen man auf das Walzgut ausübt, wird demselben eine der benötigten Arbeitskraft entsprechende Wärmemenge M_c hinzugefügt, welche nach den Regeln der Wärmetheorie für jede 424 mkg aufgewendeter Arbeit eine Wärmeeinheit beträgt. Wird nämlich zu wenig Druck ausgeübt, so überwiegt die durch die Ausstrahlung und durch das Berühren des Walzgutes mit den Walzen hervorgerufene Abkühlung die durch das Zusammendrücken bedingte Wärmezunahme. Entsprechend dieser Abkühlung steigt nun der Kraftbedarf, welcher zur weiteren Bearbeitung desselben Stückes erforderlich ist. Hätte man aber in dem vorhergehenden Kaliber einen der Dicke (Temperatur) des Walzgutes entsprechenden Druck(abnahme) gegeben, so wäre diese schädliche, ganz unnötige Arbeitskraft erfordernde Temperaturverminderung vermieden worden.

Die Zeit, in welcher die Abkühlung des Walzgutes erfolgt, ist proportional einer Verhältniszahl entstanden aus dem Inhalt des Walzgutes dividiert durch die Oberfläche desselben. Je kleiner das Verhältnis des Inhaltes zur Oberfläche ist, desto rascher wird eine Abkühlung desselben eintreten müssen. Und da sich dieses Verhältnis entsprechend der Verdünnung des Walzgutes immer ungünstiger gestaltet, so ergibt sich, daß besonders in den Fertigwalzen, wo das Walzgut immer am dünnsten und längsten ist, auf die unbedingt genaue Einhaltung der, den jeweiligen Dicken und damit den Temperaturen entsprechenden, Druckverhältnisse gesehen werden muß. Je mehr man sich der Blockform nähert, desto günstiger gestaltet sich dieses Verhältnis und desto weniger macht sich der Einfluß der Abkühlung bemerkbar.

In vielen Werken gibt man allen Kalibern ein gleiches Druckverhältnis, was eigentlich aber als durchaus falsch und unzulässig bezeichnet werden muß, da dieses, falls das Anfangsverhältnis zu klein gewählt, ein zu langsames und damit zu kaltes Arbeiten verursacht und, falls das Verhältnis zu groß gewählt, zur Folge hat, daß durch die hierdurch hervorgerufene unverhältnismäßig rasche Abkühlung der Walzen die durch die Abnahmevorschriften gegebenen Grenzen sehr bald überschritten und die Walzen ausgebaut werden müssen.

Aus dem Gesagten ergibt sich nun:

1. Je heißer das Walzgut ausgewalzt wird, desto weniger Kraft ist dazu erforderlich.
2. Je weniger Druck gegeben wird, desto kälter walzt man und desto mehr Maschinenkraft ist erforderlich.
3. Je mehr Druck gegeben wird, desto weniger Maschinenkraft ist erforderlich.

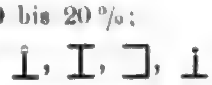
Relativ am wenigsten Maschinenkraft würde erforderlich sein, wenn die durch den ausgeübten Druck hinzugefügte Wärmemenge M_c und die

dem Walzgute während des Auswalzens durch Ausstrahlung usw. entzogene Wärmemenge M_b sich ausgleichen würden. Es müßte also sein: $M_e = M_b$. Dies ist aber in den meisten Fällen nicht möglich, da die hierbei in Frage kommenden Druckverhältnisse zu groß gewählt werden müßten und sodann zu den vorher angeführten Unzuträglichkeiten Anlaß gegeben würde. Anderseits würden ganz kolossale Maschinen und Walzwerke erforderlich sein. Man ist daher genötigt, die Größe des Anfangskoeffizienten vom Vorkaliber aus gerechnet (das Fertigkaliber ist immer nur als Schlichtkaliber anzusehen) so zu bemessen, daß derselbe der Härte des Materials, aus welchem die Walzen verfertigt sind, entspricht, um eine allzu rasche Abnutzung der Walzen zu vermeiden. Es kann sich also in diesem Falle nur um Erfahrungskoeffizienten handeln, welche wiederum durch die Form der zu walzenden Eisensorten beeinflußt werden. Je einfacher die erstrebte Endform des Eisens ist, und je härter das Material ist, aus welchem die Walzen verfertigt sind, desto größer kann der Anfangskoeffizient sein.

Unter Berücksichtigung des Gesagten haben sich folgende Werte für die Anfangszunahmeverhältnisse in der Praxis bewährt:

für Fertigkaliber, Schlichtkaliber und harten Stahl:

$$f = 10 \text{ bis } 20\,\%;$$

für Vorkaliber von  usw.:

$$f = 20 \text{ bis } 30\,\%;$$

für Vorkaliber von  Laschen und andere Formen:

$$f = 30 \text{ bis } 40\,\%;$$

auf Feineisen- und Drahtstraßen, je nach Art des Walzenmaterials (Eisenguß, Hartguß oder Stahl):

$$f = 40 \text{ bis } 50\,\%.$$

In ganz wenigen Fällen, zum Beispiel bei Streckovalen, geht man sogar bis zur Maximalzunahme.

Da nun, wie festgestellt werden konnte, die Umbildungsfähigkeit des Metalles mit der Dicke d desselben zunimmt, so müssen auch die Zunahmeverhältnisse f der direkt gedrückten Teile naturgemäß in derselben Weise ansteigen. Es muß daher die Proportion:

$$d : d_n = f : f_n$$

erfüllt werden. Dieses Zunahmeverhältnis f durch Formeln ausgedrückt ergibt entsprechend der Umbildungsfähigkeit des Metalles die Gleichung:

$$f_y = f_x \left(1 + \frac{f_x}{100}\right),$$

$$f_y = f_x + \frac{f_x^2}{100},$$

wobei f_x das gegebene Zunahmeverhältnis in %, f_y das gesuchte Zunahmeverhältnis in % ist. Der sich hieraus ergebende Zunahmekoeffizient k beträgt sodann:

$$k = 1 + \frac{f_x^2}{100}.$$

Ist zum Beispiel als Anfangskoeffizient k = 1,2 gegeben, was einem Zunahmeverhältnis von $f_x = 20\,\%$ entspricht, so beträgt das Zunahmeverhältnis f_y im folgenden Kaliber:

$$20 + \frac{20 \cdot 20}{100} = 20 + 4 = 24\,\%,$$

was einem Zunahmekoeffizienten k = 1,24 entspricht usw. (siehe Tabelle III).

Tabelle III.

f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y	f_x	$\frac{f_x^2}{100}$	f_y
0	0,000	0,000	51	26,010	77,010
1	0,010	1,010	52	27,040	79,040
2	0,040	2,040	53	28,090	81,090
3	0,090	3,090	54	29,160	83,160
4	0,160	4,160	55	30,250	85,250
5	0,250	5,250	56	31,360	87,360
6	0,360	6,360	57	32,490	89,490
7	0,490	7,490	58	33,640	91,640
8	0,640	8,640	59	34,810	93,810
9	0,810	9,810	60	36,000	96,000
10	1,000	11,000	61	37,210	98,210
11	1,210	12,210	62	38,440	100,440
12	1,440	13,440	63	39,690	102,690
13	1,690	14,690	64	40,960	104,960
14	1,960	15,960	65	42,250	107,250
15	2,250	17,250	66	43,560	109,560
16	2,560	18,560	67	44,890	111,890
17	2,890	19,890	68	46,240	114,240
18	3,240	21,240	69	47,610	116,610
19	3,610	22,610	70	49,000	119,000
20	4,000	24,000	71	50,410	121,410
21	4,410	25,410	72	51,840	123,840
22	4,840	26,840	73	53,290	126,290
23	5,290	28,290	74	54,760	128,760
24	5,760	29,760	75	56,250	131,250
25	6,250	31,250	76	57,760	133,760
26	6,760	32,760	77	59,290	136,290
27	7,290	34,290	78	60,840	138,840
28	7,840	35,840	79	62,410	141,410
29	8,410	37,410	80	64,000	144,000
30	9,000	39,000	81	65,610	146,610
31	9,610	40,610	82	67,240	149,240
32	10,240	42,240	83	68,890	151,890
33	10,890	43,890	84	70,560	154,560
34	11,560	45,560	85	72,250	157,250
35	12,250	47,250	86	73,960	159,960
36	12,960	48,960	87	75,690	162,690
37	13,690	50,690	88	77,440	165,440
38	14,440	52,440	89	79,210	168,210
39	15,210	54,210	90	81,000	171,000
40	16,000	56,000	91	82,810	173,810
41	16,810	57,810	92	84,640	176,640
42	17,640	59,640	93	86,490	179,490
43	18,490	61,490	94	88,360	182,360
44	19,360	63,360	95	90,250	185,250
45	20,250	65,250	96	92,160	188,160
46	21,160	67,160	97	94,090	191,090
47	22,090	69,090	98	96,040	194,040
48	23,040	71,040	99	98,010	197,010
49	24,010	73,010	100	100,000	200,000
50	25,000	75,000			

6. **Das Walzen in mehreren Hitzen bezogen auf die Vorwalzen.** Erlaubt die Dimensionierung eines Walzwerks, die durch Formel $\frac{f_x^2}{100}$ gegebenen Zunahmeverhältnisse bis zur Blockform beizubehalten, so ist das Walzen in mehreren Hitzen vollständig zwecklos. Es hat sich ergeben, daß die Temperaturen des aus dem Fertigkaliber austretenden Stabes fast ganz gleich waren, gleichviel ob in einer, zwei oder drei Hitzen gewalzt wurde. Das Material walzte sich in einer Hitze sauberer aus und zeigte auch eine größere Festigkeit.

Falls in mehreren Hitzen gewalzt wurde, hatte die Maschine anfangs wegen der größeren Weichheit des Metalls weniger Arbeit zu leisten. Entsprechend der aufzuwendenden Arbeit wurde aber dem Walzgute auch weniger Wärme hinzugefügt, und es mußte somit eine raschere Abkühlung desselben eintreten, wodurch der Vorteil der abermaligen Erhitzung aufgehoben wurde. Der abermaligen Erhitzung entsprechend größere Zunahmeverhältnisse zu wählen, ist, da durch den Walzendurchmesser und Maximaldruck begrenzt, in den meisten Fällen nicht einmal möglich.

Man soll daher nach Möglichkeit die sich aus der Formel $\frac{f_x^2}{100}$ ergebenden Zunahmeverhältnisse nicht nur auf die Fertigwalzen, sondern auch soweit wie möglich auf die Vorwalzen ausdehnen. Gewöhnlich ist dieses nicht der Fall, da die Vorwalzen meistenteils für eine möglichst große Anzahl von Dimensionen eingerichtet sind, daher nur ein geringes Zunahmeverhältnis in den einzelnen Kalibern haben können. Es empfiehlt sich daher, um größeren Druck geben zu können, weniger Kaliber auf die Vorwalze zu legen und, falls das letzte Fassonkaliber nicht passend sein sollte, ein Übergangskaliber auf die Fertigwalzen oder zwei Vorwalzen zu legen, um den Vorteil, in einer Hitze ökonomisch walzen zu können, nicht zu verlieren. Aus diesem Grunde sind Spitzbogenkaliber für Vorwalzen die ungeeignetsten, da sich in diesen Kalibern ein größeres Zunahmeverhältnis als $f = 30\,\%$ für gewöhnlich nicht geben läßt. Außerdem fassen derartige Walzen in den größeren Kalibern sehr schlecht und sind nur für die kleineren Sorten, Quadrat- und Rundeisen unter 2″, zu empfehlen, ebenso für Feineisen- und Drahtstraßen in Verbindung mit Ovalkalibern. Besser geeignet sind die Vorwalzen, in welchen das Walzgut abwechselnd flach und quadratisch gedrückt wird; auch fassen dieselben leichter. Am besten läßt sich dem Betriebe die Art von Vorwalzen anpassen, welche mit während des Betriebes verstellbarer Oberwalze versehen sind (Blockwalzwerke). Durch geeignetes Heben und Senken der Oberwalze lassen sich mit dieser Einrichtung beliebige Abmessungen herstellen, und hat man noch dazu den Vorteil, immer mit großem Druck arbeiten zu können, wodurch das Walzgut vor vorzeitiger Erkaltung geschützt wird. Die maximale Dicke eines Blockes, den man auf einem Walzwerke in einer Hitze auswalzen kann, ist durch den mittleren Walzendurchmesser begrenzt. Die ungefähre praktische Grenze bildet ein quadratischer Block, dessen Seitenmaß B gleich dem halben mittleren Walzendurchmesser ist. Es ist also:

$$B_{max.}^{2} = r^2.$$

7. **Über die zu walzenden Längen.** Die Länge, welche man auf einem Walzwerke herstellen kann, ist, weil durch die Temperaturabnahme des Walzgutes beeinflußt, eine begrenzte. Die Temperaturabnahme des Walzgutes während des Walzprozesses ist abhängig: 1. von dem Zunahmeverhältnis f, 2. von der Art des Walzwerks (Duo oder Trio), 3. von der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen δ i. d. Sekunde, 4. von der Länge des Walzgutes, d. h. von der Zeit, in welcher jeder Punkt des Walzgutes die Walzen zum zweitenmal berührt. Je länger also das Walzgut ist, desto mehr Zeit vergeht bei konstanter Walzgeschwindigkeit, bis dasselbe zum zweitenmal durch die Walzen hindurchgezogen wird, und desto mehr wird sich dasselbe abkühlen.

Um diese schädliche Abkühlung zu vermeiden, ist man daher genötigt, entweder die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen entsprechend zu erhöhen, oder kürzer zu walzen, d. h.: Die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen δ i. d. Sekunde muß bei gegebenem Zunahmeverhältnis proportional der Länge l des Walzgutes sein.

Für die Länge l des Walzgutes war diejenige maßgebend, die im Walzwerk bei normalem Betriebe das Fertigkaliber so warm verläßt, daß das Walzgut nach dem Erkalten nicht rot anläuft. Es entspricht dieses einer Endtemperatur des Walzgutes von etwa 900° C. Die Division der so erhaltenen Länge durch die Walzengeschwindigkeit δ i. d. Sekunde ergibt nun eine Verhältniszahl v = der Durchgangszeit, welche sowohl von der Größe des Zunahmeverhältnisses f als auch von der Art des Walzwerkes (Duo oder Trio) abhängig ist, und ergab sich bei Einhaltung der sich aus der Formel $\frac{f_x^2}{100}$ ergebenden, Zunahmeverhältnisse im Mittel:

$v = \frac{f_x}{4}$ für gewöhnliche Duowalzwerke;

$v = \frac{f_x}{2}$ für Triowalzwerke bezw. Reversierwalzwerke.

Angenommen also:

δ = Umfangsgeschwindigkeit der Walzen in Metern i. d. Sekunde;

l = die herzustellende Länge;

v = eine Verhältniszahl entstanden aus $\frac{f_x}{4}$ für Duo bezw. $\frac{f_x}{2}$ für Trio; so ergibt sich:

$$\delta = \frac{l}{v}; \qquad l = \delta\, v; \qquad v = \frac{l}{\delta}.$$

Ist daher δ und l gegeben, so ergibt sich v. Aus v läßt sich sodann das Zunahmeverhältnis f berechnen und beträgt:

für Duowalzwerke . . . . $f = 4v$
für Trio- und Reversierwalzwerke . $f = 2v$

und daraus als Zunahmekoeffizienten:

$$k = 1 + \frac{4v}{100} \text{ bezw. } k = 1 + \frac{2v}{100}.$$

Das Zunahmeverhältnis f, welches im Vorkaliber gewählt wird, beträgt nun für gewöhnlich 20 bis 30 %. Hieraus ergeben sich die, den Erfahrungskoeffizienten entsprechenden Werte für v:

$v = 5 - 7{,}5$ für Duowalzwerke,
$v = 10 - 15$ für Trio- und Reversierwalzwerke, je nach Art der Fassonierung des Fertigprofils.

8. Einfluß der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens. Um den Einfluß der Walztemperatur auf die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens festzustellen, wurden mehrere Blöcke in zwei Teile geteilt. Davon wurde ein Teil so stark erhitzt und so rasch ausgewalzt, daß die so erhaltene Schiene die Walzen hellrotwarm verließ; dagegen wurde der dazugehörige zweite Teil weniger erhitzt und langsamer ausgewalzt, infolgedessen dieser Teil die Walzen nur dunkelrotwarm verließ. Sodann wurden aus den so ausgewalzten Schienen Zerreißproben gemacht, deren Ausfall in Tabelle IV niedergelegt ist.

Aus den Zerreißproben ersieht man nun, daß die Wärme des Walzgutes während des Walzprozesses einen bedeutenden Einfluß ausübt, und zwar hatte das Kälterwalzen immer eine bedeutende Verringerung der Dehnung zur Folge, während die Festigkeit größer wurde. In allen Fällen ist aber die Qualitätsziffer des heißer ausgewalzten Walzgutes höher als die des kälter ausgewalzten.

Tabelle IV.

	Dimensionen der Proben			Gesamtbruchbelastung in kg	Kilogramm f. d. qmm	Dehnung
	Länge mm	Dicke Durchm.	Querschnitt			
h	200	20	314,16	16 362,23	51,96	16,10
k	200	20	314,16	17 933,19	57,11	7,40
h	200	30 × 10	300	15 483,19	51,61	10,35
k	199,6	30 × 10	300	17 129,91	57,09	7,20
h	200	30 × 10	300	16 326,63	54,42	21,80
k	200	30 × 10	300	17 129,91	57,09	10,50
h	200	30 × 10	300	16 253,68	54,17	23,90
k	200	30 × 10	300	17 732,37	59,10	16,20

h = heißer gewalzt. k = kälter gewalzt.

S. M. Linienschiff „Hessen“.

Am Vormittag des 18. September fand auf der Germaniawerft in Kiel der Stapellauf des Linienschiffes L, eines Schwesterschiffes der „Braunschweig“, in feierlicher Weise statt. Vor dem Vordersteven des Schiffes, nach dem Innern der Werft zu, war die mit geschmackvollen Draperien versehene und mit der hessischen Flagge geschmückte Taufkanzel, an der Steuerbordseite der Pavillon für die Ehrengäste errichtet. Sämtliche Gebäude der Werft waren reich mit Flaggen und frischem Grün geschmückt. Die Ehrenwache wurde vom ersten Seebataillon gestellt. Gegen 11½ Uhr trafen der Großherzog von Hessen sowie Prinz und Prinzessin Heinrich von Preußen nebst Gefolge auf der Werft ein. Der Großherzog hielt die Taufrede, durch die das Schiff den Namen „Hessen“ erhielt.

Das neue Schlachtschiff (Abbildung 1 und 2) hat folgende Abmessungen: Länge zwischen den Perpendikeln 121,50 m, Breite 22,50 m, mittlerer Tiefgang 7,62 m. Die Wasserverdrängung beträgt 13 200 t. Die aus drei Dreifach-Expansionsmaschinen von insgesamt 16 000 P. S. bestehende Maschinenanlage erteilt dem Schiff eine Fahrgeschwindigkeit von 18 Knoten. Den Dampf liefern 6 Zylinderkessel und 8 Wasserrohrkessel, System Schulz. Der normale Kohlen-

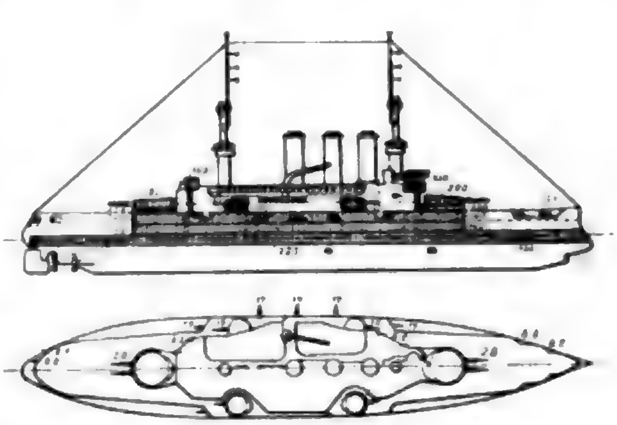


Abbildung 1.

vorrat stellt sich auf 700 t, kann aber auf 1600 t gebracht werden; außerdem ist noch eine Teerölzuladung von 200 t vorgesehen. Die Besatzung besteht aus 660 Mann.



Abbildung 2. S. M. Linienschiff „Hessen“.

Die wichtigsten Daten der Armierung und Panzerung sind aus nachstehender Aufstellung zu ersehen. Abbildung 1 zeigt die Anordnung der Geschütze.

Armierung:

4 28,0 cm-Sf.-Kan. L/40	in 2 Türmen,
14 17 „ „ „ „	10 in der Kasematte, 4 „ Einzeltürmen,
12 8,8 „ „ „ L/35	mit Schutzschilden,
12 3,7 cm-Maschinenkanonen,	
8 8 mm-Maschinengewehre,	
6 45 cm-Torpedorohre	Bug . . . . 1, Breitseiten . 4, Heck . . . . 1.

Panzerung:

Gürtel	in der Mitte	22,5 cm
	an den Enden	10,0 „
Kasematte		15,0 „
Zitadelle		14,0 „
Panzerdeck	Ebene	4,0 „
	Neigungen	7,5 „
Kommandotürme	vorderer	30,0 „
	hinterer	14,0 „
28,0 cm-Kan.	Türme	28,0 „
	Barbetten	25,0 „
17,0 „ „	Türme	15,0 „
	Barbetten	17,0 „

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die thermischen Vorgänge im Gaserzeuger.

Unter obiger Überschrift veröffentlicht Herr Fr. Lürmann jr. in den Heften 7 und 8 von „Stahl und Eisen“ eine Abhandlung, die wegen des Gegenstandes und des Ergebnisses der Betrachtungen großes Interesse beanspruchen.

Bei den Betrachtungen wird von einer Annahme hinsichtlich der Zusammensetzung der Gaskohle ausgegangen, die wohl bei jedem, der in der Technologie der Brennstoffe einigermaßen bewandert ist, Befremden hervorrufen muß. Die Gaskohle hat folgende Bestandteile:

Nicht flüchtiger Kohlenstoff	55,0 Teile
Asche	11,5 „
Wasser	10,0 „
flüchtige Stoffe	23,5 „
	100,0 Teile

also auf 100 Teile asche- und wasserfreie Substanz 29,9 Teile flüchtige Substanzen, während sonst 34 bis 36 Teile flüchtige Substanzen in der Gaskohle enthalten sind. Ebenso ist der Wassergehalt von 10 % auffallend; wenn eine Steinkohle nicht vorher mit Wasser begossen worden ist, dürfte man wohl kaum mehr als 4 % Wasser darin finden.

Über die Zusammensetzung der flüchtigen Stoffe wird folgende Annahme gemacht:

	Vol.-Proz.
Kohlensäure (CO_2)	1,2
Schwere Kohlenwasserstoffe (Cn Hm)	3,2
Kohlenoxyd (CO)	7,2
Wasserstoff (H)	48,9
Methan (CH_4)	35,8
Stickstoff (N)	3,7
	100,0

spezifisches Gewicht: s = 0,50014

das ist: Leuchtgas.

Diese Annahme ist jedenfalls nicht zutreffend. Denn ein Mischgas von der angegebenen Zusammensetzung resultiert bei der Entgasung der Kohle erst nach Kondensation der verschiedensten Kohlenwasserstoffe. Im Generator findet eine solche vorgängige Kondensation nicht statt, die Teer- und Ammoniakdämpfe bleiben im Gase. Die Entgasungsprodukte der Kohle werden im Generator also gewöhnlich einen höhern Heizwert haben, als dem Leuchtgas gemeinhin innewohnt.

Berechnet man ferner aus der angegebenen Zusammensetzung den untern Heizwert der Kohle, indem man für Kohlenstoff die Verbrennungswärme 8080, für die flüchtigen Stoffe gemäß der oben angegebenen Zusammensetzung die auf Wasserdampf als Verbrennungsprodukt bezogene Verbrennungswärme 4997 f. d. Kubikmeter und das spezifische Gewicht 0,5001 einsetzt, so ergeben sich:

$$0{,}55 \cdot 8080 = 4444$$

$$\frac{0{,}235 \cdot 4997}{0{,}5001} = 2348$$

zusammen 6792 Kal. als Heizwert der Kohle.

Einen so niedrigen Heizwert haben die in Westfalen zur Verwendung kommenden Gaskohlen jedenfalls nur in Ausnahmefällen.

Bei der Berechnung des Heizwertes des Gases sind die Zahlen benutzt worden, die Hr. Lürmann in seiner Abhandlung auf Seite 439 gibt. Hr. Lürmann gibt dabei den schweren Kohlenwasserstoffen (Cn Hm) die Verbrennungswärme und das spezifische Gewicht des Aethylens (C_2H_4). Auch diese Annahme führt zu nicht zutreffenden Zahlen, denn das Aethylen ist derjenige Bestandteil der schweren Kohlenwasserstoffe, welcher das niedrigste spezifische Gewicht und, auf die Volumeneinheit bezogen, die niedrigste Verbrennungswärme hat; die Verbrennungswärme dieser schweren Kohlenwasserstoffe ist in Wirklichkeit viel größer. Doch ist, um Vergleichszahlen zu gewinnen, in der obigen sowie allen weiteren Rechnungen für die schweren Kohlenwasserstoffe jene Zahl eingesetzt worden.

Diese Unrichtigkeiten treten indessen zurück gegen das unerwartete Resultat, daß durch Variation der Betriebsweise des Generators (die Kohle wird in jedem Fall völlig ausgenutzt!) aus 1 kg Gaskohle verschiedene Wärmemengen herausgeholt werden können. In den Spalten 23 der Zusammenstellungen II, III, IV und V sowie in der Zeile 17 der Zusammenstellung VI sind für die Wärmemengen, welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann, wechselnde Zahlen angegeben, die teilweise höher sind als die oben berechnete Verbrennungswärme der Kohle. Man könnte meinen, es liege hier nur eine unpräzise Fassung der Überschriften der betreffenden Spalten vor, doch läßt die Besprechung der einzelnen Arbeitsweisen sowie die Schlußbetrachtung darüber keinen Zweifel zu, daß Herr Lürmann es tatsächlich übersehen hat, daß die in jenen Übersichten angegebenen Wärmemengen nicht allein aus der Kohle, sondern auch aus dem eingeblasenen Hochofengase herrühren.

Es trägt erheblich zur Klarstellung bei, wenn man für die einzelnen Betriebsweisen Wärmebilanzen aufstellt, indem man die Summe der in der Kohle und in den Gasen eingeführten Wärmemengen den gewonnenen gegenüberstellt.

Die in den Generator eingeführte Wärme setzt sich zusammen:

1. aus der Verbrennungswärme der Kohle;
2. aus der in der Luft bezw. dem Wasserdampf oder dem Hochofengase enthaltenen Wärmemenge, zu berechnen aus der Temperatur und der spezifischen Wärme des Gases;
3. aus der Verbrennungswärme des Hochofengases.

Die aus dem Generator ausgeführte Wärme berechnet sich aus der Verbrennungswärme des Generatorgases, der Temperatur und der spezifischen Wärme desselben; letztere läßt sich durch Einsetzung der diesbezüglichen Zahlen der Komponenten aus der Zusammensetzung des Gases berechnen.

Die folgende Tabelle gibt diese Bilanzen für die einzelnen Betriebsweisen und bei je zwei verschiedenen Temperaturen der eingeblasenen Gase wieder; die Einrichtung der Tabelle erhellt aus den Überschriften.

In den Rechnungen wurden, wie oben erwähnt, dieselben thermischen Konstanten benutzt, die Hr. Lürmann in seiner Abhandlung auf Seite 439 gibt; die spezifische Wärme des Hochofengases wurde mit 0,265, die Verbrennungswärme desselben auf 1 kg mit 715 Kalorien, die spezifische Wärme der Lindeluft mit 0,230 angesetzt. Der Wärmeverbrauch, welcher durch die Volumenvermehrung bei der Entgasung bedingt ist, kommt in der Tabelle nicht zum Ausdruck.

Die zur Vergasung verwendeten Gase	Temperatur der eingeblasenen Gase	In den Generator werden eingeführt:*										Wärmemenge, berechnet auf 1 kg Kohle, welche		Gewonnene Gase ** (auf 1 kg Kohle berechnet)				Gewonn. Wärme insgesamt	Differenz
		Luft		Wasserdampf		Hochofengas		Lindeluft		Kohle		neben d. Kohle in den Generator eingeführt wird	insgesamt		Temp. d. Gases u. spez. Wärme desselb.	Wärmemenge i. d. Gase	Wärme durch Verbrennung d. Gases		
	° C.	kg	Kal.	kg	Kal.	kg	Kal.	kg	Kal.	kg	Kal.	Kal.	Kal.	kg		Kal.	Kal.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Atmosphärische Luft . .	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6792	4,07	1280° 0,276	1422	5409	6831	+ 39
Atmosphärische Luft und Wasserdampf	100	10,73	254	1,51	71,7	—	—	—	—	4,50	30560	72	6864	3,72	839° 0,308	960	5934	6894	+ 30
	1000	18,32	4342	6,14	2916,0	—	—	—	—	11,43	77632	634	7426	3,14	823° 0,342	882	6610	7492	+ 66
Atmosphärische Luft und Hochofengas	100	5,6	132	—	—	1,13	29,9 + 807,9	—	—	1,99	13516	487	7279	4,38	854° 0,278	1040	6080	7120	— 159
	1000	5,6	1327	—	—	3,56	943 + 2543	—	—	2,36	16029	2039	8831	4,89	881° 0,281	1210	7173	8383	— 448
Lindeluft und Wasserdampf	100	—	—	2,66	126	—	—	6,13	141	6,22	42246	43	6835	2,41	744° 0,361	647	6566	7213	+ 378
	1000	—	—	6,50	3087	—	—	9,34	2145	11,95	81164	138	7230	2,33	752° 0,384	673	7010	7683	+ 453
Lindeluft und Hochofengas	100	—	—	—	—	1,99	53 + 1423	2,49	57	2,12	14399	723	7515	3,11	772° 0,295	708	6508	7216	— 299
	1000	—	—	—	—	3,67	972 + 2624	2,52	580	2,38	16164	1754	8545	3,60	813° 0,295	863	7214	8077	— 468

* In Anlehnung an die Spalten 2, 3, 4 der Zusammenstellungen II, III, IV und V. S. (518, 521, 523, 525). ** In Übereinstimmung mit den Spalten 19, 20, 23 der Zusammenstell. II, III, IV und V.

Die Bilanzen ergeben für die beiden einfachen Betriebsweisen (Luft bezw. Luft und Wasserdampf) eine leidliche Übereinstimmung zwischen der eingeführten und der gewonnenen Wärme, dagegen für die komplizierten recht erhebliche Differenzen. Es liegen anscheinend Rechenfehler vor, immerhin sind die Differenzen so groß, daß die Richtigkeit der an die Zahlen der Spalte 18 bezw. 23 in den Zusammenstellungen II, III, IV und V geknüpften Schlußfolgerungen schon dadurch in Frage gestellt wird.

Die angeblich günstigen Resultate bei einzelnen Betriebsweisen erscheinen nun in einem ganz andern Lichte. In Spalte 13 sind die Wärmemengen, welche neben der Kohle in den Generator eingeführt werden, ersichtlich. Bei dem Einblasen von Hochofengas sind diese Wärmemengen natürlich sehr bedeutend, daher auch die scheinbar hohe Wärmemenge, „welche die aus 1 kg Gaskohle erzeugte Gasmenge entwickeln kann". Auch sonst ist ersichtlich, daß bei denjenigen Betriebsweisen, die scheinbar günstige Ergebnisse haben, das günstige Ergebnis sich aus der Wärmemenge herleitet, die neben der Kohle in den Generator eingeführt worden ist.

Nachdem somit das verhältnismäßig günstige Ergebnis der Arbeit mit Hochofengas eine Erklärung gefunden hat, zerrinnt der Vorzug, den die Einführung von Hochofengas in den Generator haben soll, in nichts. Man erhält ein Gas, das rechnerisch ungefähr 40 Kalorien mehr Heizwert hat (1567 gegen 1529), als das Gas, welches bei dem Betriebe des Generators mit Luft entsteht, hat also das Hochofengas etwas aufgebessert, den Betrieb des Generators aber erheblich komplizierter gestaltet.

So wertvoll eine rein rechnerische Behandlung der Vorgänge im Generator an sich ist, so erscheint es doch fraglich, ob dadurch für die Praxis ver-

wertbare Resultate erzielt werden. Die Verluste, welche durch Strahlung bei den verschiedenen Arbeitsweisen bedingt sind, ferner die Kosten der Vorwärmung müssen unbedingt in der Rechnung berücksichtigt werden. Die nicht zutreffenden Voraussetzungen über die Zusammensetzung der Gaskohle und der flüchtigen Bestandteile derselben, die Hr. Lürmann seiner Rechnung zugrunde gelegt hat, zeigen ferner, wie mißlich es ist, wenn man den Boden des Experiments verläßt und nur mit Annahmen arbeitet. Ein wirklich sicheres Studium der Arbeit mit dem Generator wird immer eine regelmäßige kalorimetrische Untersuchung der Kohle und der Gase zur Voraussetzung haben.

Bochum. Dr. *Konrad Kroeker.*

* * *

Auf die Ausführungen des Hrn. Dr. Konrad Kroeker erwidere ich ergebenst, daß, wenn derselbe behauptet: „Einen so niedrigen Heizwert* haben die in Westfalen zur Verwendung kommenden Gaskohlen jedenfalls nicht", er damit einen Standpunkt einnimmt, der zu eng begrenzt ist. Gaserzeuger — ganz allgemein gefaßt — dienen zur Herstellung von Gasen aus irgend welchen Brennmaterialien, von irgendwelcher Zusammensetzung. Diese Gase haben auch ihrerseits wieder irgendwelche Zusammensetzung und werden zu irgendwelchem Zweck verwendet.

Zur Ent- oder Vergasung können aber dienen nicht nur westfälische Gaskohlen, sondern auch Holz, Torf, Braunkohle und sämtliche Arten Steinkohlen, von der gasreichsten bis zur gasärmsten, und endlich Mischungen dieser Brennmaterialien. Wenn ich deshalb die Zusammensetzung des Brennmaterials, so wie in meinen Berechnungen angenommen, wählte, so tat ich das, weil ich nicht nur für diejenigen Leser von „Stahl und Eisen" schrieb, welche mit westfälischer Gaskohle arbeiten können, sondern auch für alle diejenigen Leser, welche sich entweder für Gaserzeuger im allgemeinen interessieren, oder aber andere Brennmaterialien, als gerade westfälische Gaskohlen, verbrauchen. Feine Koks- und Gruskohlen werden in Gaserzeugern mit getrennter Ent- und Vergasung seit mehr als 20 Jahren mit großem finanziellem Erfolge in Mischung mit mageren Kohlen verarbeitet und diese Gruskohlen enthalten häufig 10 % Wasser; auch Braunkohlen mit 30 % Wasser werden im Gaserzeuger verarbeitet, und so kann es nicht auffallen, wenn auch bei meinen Berechnungen 10 % Wassergehalt zugrunde gelegt wurden.

Am Schlusse seiner Ausführungen sagt Hr. Kroeker: „Die nicht zutreffenden Voraussetzungen über die Zusammensetzung der Gaskohle und der flüchtigen Bestandteile derselben, die Hr. Lürmann seiner Berechnung zugrunde gelegt hat, zeigen ferner, wie mißlich es ist, wenn man den Boden des Experiments verläßt und nur mit Annahmen arbeitet."

Gerade meine langjährige Praxis im Betriebe von Gaserzeugern hat mich veranlaßt, jene Berechnungen aufzustellen, welche mir aus den Kreisen meiner früheren Kollegen viele zustimmende Zuschriften erbracht haben. Ich glaube, gerade die Hauptfragen für die Praxis, ob Wasserdampf und/oder Kohlensäurezuführung von Nutzen sei oder nicht usw., — Fragen, welche bis vor kurzem und noch jetzt lebhaft diskutiert werden —, mit aufgeklärt zu haben. Ebenso, wie die Annahme der Zusammensetzung des Brennmaterials, war auch die Auswahl der Zusammensetzung der flüchtigen Bestandteile im Hinblick auf die Praxis zutreffend. Wenn die in Gaserzeugern hergestellten Gase zur unmittelbaren Krafterzeugung in Gasmaschinen benutzt werden sollen, müssen sie so gut als eben möglich gereinigt werden; das wissen die Leser von „Stahl und Eisen" ebensogut, als wie sie wissen, daß die Zusammensetzung der Gase für Wärm- und Heizzwecke in den zum Teil langen Leitungen, in den sogenannten Regeneratoren, bis zur Stelle, wo die Verbrennung stattfindet, Veränderungen unterworfen sind, welche die Auswahl eben dieser Zusammensetzung schwierig macht.

Um ganz unpersönlich zu bleiben, wählte ich die von Professor Fischer in seinem ausgezeichneten Werke „Die chemische Technologie der Brennstoffe" II, Seite 186 angegebene Durchschnittsanalyse von gereinigten Entgasungsprodukten, welche aus 5 in verschiedenen Zeitabständen genommenen Analysen zusammengestellt ist, und welche Professor Fischer ganz zweckentsprechend als Mischprobe bezeichnet. Hieraus macht nun Hr. Kroeker Mischgas, während er dasselbe Gas eine Zeile vorher, Seite 2, Leuchtgas nennt. Mischgas wird nach Fischer* erhalten, wenn man Wasserdampf und Luft gleichzeitig durch den mit glühendem Anthrazit oder Koks gefüllten Generator leitet. Dieses Gas wurde früher meist Dowson-Gas genannt. Die Bezeichnung Halbwassergas oder Kraftgas ist weniger zutreffend als Mischgas.

Die von mir berechnete niedrigste Temperatur der aus dem Generator abziehenden Gase beim Einblasen von Wasserdampf ist mit 823° angegeben. Die Untersuchung darüber, inwiefern bei dieser Temperatur noch Wechselwirkungen der einzelnen Bestandteile der Gase bis zur Verwendungsstelle eintreten, würde hier zu weit führen.

* Hr. K. berechnet den Heizwert der von mir als Beispiel angenommenen Zusammensetzung einer Kohle auf 6792 W.-E.; diese Berechnung ist richtig.

* Fischer: „Die chemische Technologie der Brennstoffe" II, Seite 252.

Hr. Kroeker sagt (Seite 1152, erste Spalte): „Denn ein »Mischgas« von der angegebenen Zusammensetzung resultiert bei der Entgasung von Kohle erst nach Kondensation der verschiedensten Kohlenwasserstoffe". Wo kommen denn aber die in der von Fischer entlehnten Analyse von mir aufgeführten 3,2 % C_mH_n und die 35,8 % CH_4 her, welche doch auch Kohlenwasserstoffe sind?

Gern bin ich bereit, meine ganzen Berechnungen für einen speziellen Fall umzuarbeiten, wenn Hr. Kroeker imstande ist, mir eine vollständige Analyse von Entgasungsprodukten bei 823° anzugeben. Solange Hr. Kroeker diese Angabe seinerseits nicht machen kann, weise ich seinen Vorwurf, daß meine Annahme jedenfalls nicht zutreffend sei, entschieden zurück.

Ferner sagt Hr. Kroeker: „Doch läßt die Besprechung der einzelnen Arbeitsweisen, sowie die Schlußbetrachtungen darüber keinen Zweifel zu, daß Hr. Lürmann es tatsächlich übersehen hat, daß die in jenen Übersichten angegebenen Wärmemengen nicht allein aus der Kohle, sondern auch aus dem eingeblasenen Hochofengas herrühren." Daß das Hochofengas mit den verschiedenen Temperaturen τ eingeblasen wird, ist von mir in „Stahl und Eisen" 1903 Seite 520 7. Zeile von unten gesagt. Daß ebenso, wie zur Erwärmung der Gebläseluft bei Hochöfen, hierzu Wärme notwendig ist, und daß diese aufgewendeten Wärmemengen nachher in der Zusammensetzung der Gase in Erscheinung treten, ist bekannt. Es brauchte von mir also auch nicht ausdrücklich darauf hingewiesen zu werden.

Der Zweck meines Artikels „Die thermischen Vorgänge im Gaserzeuger" war der, jedem, der mit Gaserzeugern zu tun hat, eine für die Praxis genügend genaue Art der Berechnung zu unterbreiten, welche gestattet, die Mengen Wasserdampf, Hochofengase usw. zu berechnen, welche dem Gaserzeuger zugeführt werden können, und die Wärmemengen zu berechnen, welche jetzt vielfach in Leitungen usw. verloren gehen, welche aber im Gaserzeuger selbst nutzbar gemacht werden können. Wenn Hr. Kroeker Unterschiede in den von mir und von ihm berechneten Wärmeeinheiten bis zu 468 W.-E. bei einer Gesamtwärmemenge von 8077 W.-E. zu konstatieren glaubt, — also sage und schreibe: bis zu 5,8 % —, so hat das für den Wert meiner Berechnungen, zur Vergleichung von verschiedenen Betriebsmethoden, nur einen untergeordneten Wert, da es bis jetzt leider unmöglich war, so genaue Analysen, wie es wünschenswert wäre, auszuführen.

Zum Schlusse sagt Hr. Kroeker: „Ein wirklich sicheres Studium der Arbeit mit dem Generator wird immer eine regelmäßige kalorische Untersuchung der Kohle und der Gase zur Voraussetzung haben." Das ist unbestritten richtig, wenn es sich um ein einzelnes, bestimmtes Brennmaterial, und nicht um allgemeine, für alle Brennmaterialien gültig Betrachtungen und Formeln handelt. *Fritz Lürmann jr.*

Portlandzement und Hochofenschlacke.

In Nr. 15 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" ist zutreffend erwähnt, daß auch ich mich an der Besprechung des von Hrn. Dr. H. Passow gehaltenen Vortrags über Eisen-Portlandzement beteiligt hätte. Aufgefordert, den Lesern mitzuteilen, was ich zugunsten des neuen Fabrikationszweiges gesagt habe, teile ich, da Protokoll nicht geführt ist, gern aus dem Gedächtnis folgendes mit: „Die Herstellung des Eisen-Portlandzements ist eine nur dankenswerte Bereicherung des deutschen Gewerbfleißes, weil durch sie ein Abfallprodukt Wert erhalten hat, welches vordem zinslos als Bedeckung nutzbarer Grundstücke dalag. Eine jede Neuerung oder Vervollkommnung in technischen Betrieben bringt bestehenden Industriezweigen Nachteil. Die geschädigte Industrie ist wohl zu bedauern, aber ändern läßt sich an der veränderten Sachlage nichts. Als Alizarin erfunden wurde, ging der Krappbau zurück, künstlicher Indigo ersetzte den natürlichen, Rübenzucker den Rohrzucker. Man könnte den Eisen-Portland mit demselben Recht einfach als Portlandzement bezeichnen, wie man in beiden Fällen von Indigo und Zucker spricht, gleichgültig, was das Material war, aber besser ist es immer, jedem Produkte einen besondern Namen zu geben, und daher ist der Vorschlag, den unter Benutzung von Hochofenschlacke hergestellten Zement Eisen-Portlandzement zu nennen, gerechtfertigt. — Die Zumischung von Schlackenpulver, um die Abbindefähigkeit auf das richtige Maß zu setzen, durch den Fabrikanten ist nicht nur nicht tadelnswert, sondern sehr gerechtfertigt, gerade wie man Mörtel fertig herstellt und Formsand mischt, um unverständige Zumischungen durch Unkundige zu verhüten. Übrigens wird der Benutzer des Zements bald entscheiden lernen, welcher Art er den Vorzug für seine Zwecke zu geben hat."

Dr. H. Wedding.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

21. September 1903. Kl. 1a, H 28348. Klassiervorrichtung, bei welcher das Gut durch Paare von nebeneinanderliegenden geneigten Walzen mit, von oben gesehen, einander abgekehrten Drehrichtungen geschieden wird. Ernst August Wilhelm Engelbert Heberle, Sala, Schweden; Vertr.: Georg Neumann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 24a, A 9848. Lagerung der Speise- und Zerkleinerungswalze bei selbsttätigen Rostbeschickungsvorrichtungen. Rudolf Axer, Altona, Allee 73.

Kl. 24c, Sch 19582. Verfahren zur Herstellung von Heizgas. Josef Schlör, Hellziehen, Post Langenbruck, Oberpfalz.

Kl. 24f, A 9251. Schüttelrost mit teilweise festen und teilweise beweglichen Stäben. Rudolf Axer, Altona, Allee 73.

Kl. 31c, M 22664. Formkasten für Rohrkrümmer. J. Mehrtens jun., Essen, Ruhr, Juliusstr. 13.

Kl. 31c, R 17543. Aufhänge- und Drehzapfen für Formkasten. John C. Reed, Allegheny, V. St. A.; Vertr.: B. Petersen, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

24. September 1903. Kl. 1a, T 8664. Trommelsieb. Otto Thiele, Berlin, Richthofenstr. 33.

Kl. 20a, K 24898. Zugseilklemme mit verschiebbarer, die bewegliche Klemmbacke tragender Lasttragschiene für Seilhängefahrzeuge. Fa. Arthur Koppel, Berlin.

Kl. 24e, H 29715. Gaserzeuger. Moritz Hille, G. m. b. H., Dresden-Löbtau.

Kl. 31b, Sch 19084. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für den Guß von Röhren, Säulen u. dergl. in einem Mantelrohr durch Pressung des Formsandes mittels Schnecke und Modellstückes. Paul Schröder, Delstern b. Hagen i. W.

Kl. 49b, K 24968. Doppeltwirkende Lochmaschine mit selbsttätiger Schaltung. Philipp Klug, Schiltigheim bei Straßburg i. E.

Kl. 49d, F 17759. Rohrauszieher. Emanuel Freytag, Hamburg, Vorsetzen 40.

Kl. 81e, P 13995. Verladevorrichtung. J. Pohlig, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

28. September 1903. Kl. 7b, H 30075. Befestigung von Rohren in Flanschen; Zus. z. Anm. H 27283. Fa. C. Heckmann, Duisburg-Hochfeld.

Kl. 7b, P 14466. In der Weite veränderliches Kaliber zum Ziehen konischer Rohre. Friedrich Poppe, Falkenberg, Lothr.

Kl. 24a, Sch 20473. Feuerung mit Sekundärluftzutritt und regelbarer Rostfläche. Bruno Schramm, Erfurt, Wilhelmstr. 8.

Kl. 24e, Sch 20249. Sauggaserzeuger. Scheben & Krudewig, G. m. b. H., Hennef a. d. Sieg.

Kl. 26a, B 34095. Vorrichtung zum Durchleiten von Wassergas u. dergl. durch Leuchtgasretorten. Wilhelm Bueb, Charlottenburg, Marburgerstr. 2.

Kl. 49b, M 22505. Kaltsäge mit nachgiebigem Vorschub des Sägeblatts. Louis Mertin, Mannheim, L. 13. 12.

Kl. 49d, R 17930. Vorrichtung zum Einwalzen und Bördeln von Siederohren. Aug. Reschke, Kiel.

Kl. 49e, C 10619. Vorrichtung zum Umwandeln von Laschenplatten aus fertig gewalztem Profileisen. Continuous Rail Joint Company of Amerika, Newark, V. St. A.; Vertr.: Ernst v. Nießen und Kurt v. Nießen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49f, A 9398. Feldschmiede. Aktieselskabet Smith Mygind & Hüttemeier, Kopenhagen; Vertr.: Ernst v. Nießen u. Kurt v. Nießen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49g, R 16148. Vorrichtung zur Herstellung geschmiedeter oder gepreßter Eisenbahnräder. August Ruhfuß, Siegen.

Kl. 50c, C 11891. Verfahren und Vorrichtung zum Kleinen von Kohlen und ähnlichen Stoffen. Jeremiah Campbell, Newton, V. St. A.; Vertr.: Al. Specht und J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

Gebrauchsmustereintragungen.

21. September 1903. Kl. 7a, Nr. 207281. Doppelwalze in einem Walzengehäuse. Wilhelm Feiler, Pforzheim, Nagoldstraße 19.

Kl. 24f, Nr. 207663. Zickzackroststab mit an den Seitenflächen schräg in eine annähernd geradlinige Unterkante verlaufenden Rippen und Rillen in Verbindung mit einer Rostbewegungsvorrichtung. Franz Kaczynski u. Johan Gnatowski, Warschau; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 26e, Nr. 207704. Kokswagenaufzug mit regulierbarer Koksablöschungseinrichtung während des Aufziehens und mit selbsttätiger Entleerung. Reinhard & Steinert, Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 31a, Nr. 207553. Heizapparat zum Beheizen des verlorenen Kopfes von Schmiedestahlrohblöcken mit einem Luftzuführungsrohr im oberen und einem Rost im unteren Teil. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen.

28. September 1903. Kl. 1a, Nr. 207959. Verlade- und Klaubevorrichtung für Stückkohle, bestehend aus einer endlosen, mit Querstäben versehenen, über eine feste Rutsche, ein Klaubeband und eine beliebig senkbare Rutsche geführten Doppelkette. Friedrich Hempel, Waldenburg i. Schl.

Kl. 1a, Nr. 208246. Kohlengabel mit auswechselbaren Zinken. Moritz Flößner, Dresden, Leisnigerstraße 38.

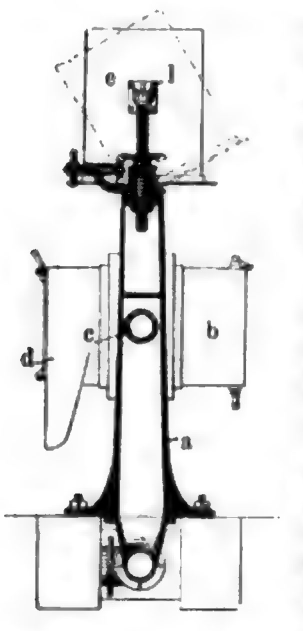
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 141091, vom 30. Mai 1900. Hugo Buderus in Hirzenhain in Oberhessen. *Verfahren zum Mischen von Hochofeneisen erster Schmelzung mit im Kupolofen niedergeschmolzenem Eisen in einem beheizbaren Mischer und Vergießen der Mischung.*

Zuerst wird in dem Ofen eine entsprechende Menge flüssiger Schlacke (Hochofenschlacke) entweder unmittelbar aus dem Hochofen oder mit Hilfe bekannter fahrbarer Gießpfannen eingefüllt und dadurch der Ofen in sehr ausgiebiger Weise vorgewärmt, ohne daß es hierzu der Aufwendung besonderen Brennstoffes bedarf. Dann wird über die glühende Schlackenschicht gasförmiger, flüssiger, staubförmiger oder kleinkörniger Brennstoff geleitet, welcher sich an der heißen Schlacke entzündet. Es entsteht alsdann in kürzester Zeit eine die Weißglut des Eisens erreichende hohe Temperatur.

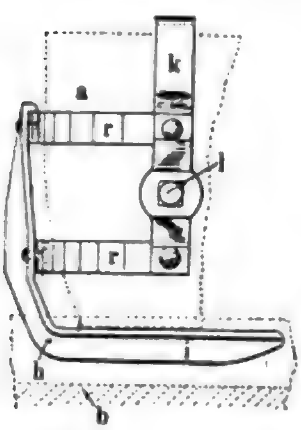
In den so auf sehr hohe Temperatur gebrachten Mischraum läßt man nunmehr bei beliebig fortgesetzter Feuerung das Eisen einesteils aus dem Hochofen, anderenteils aus dem Zuschlagofen (Kupolofen) einlaufen. Das Mischeisen wird durch die Feuerung auf der für den Guß nötigen Temperatur erhalten, anderseits aber durch die vorher gebildete Schlackenschicht vor einer schädlichen Einwirkung der Feuerung geschützt.

Kl. 31 a, Nr. 140692, vom 6. Februar 1901. Rudolf Baumann in Örlikon-Zürich. *In der Längsrichtung zerlegbarer Kupolofen.*



Zwischen zwei Säulen *a*, deren eine oder beide in bekannter Weise zum Zuführen des Windes dienen können, ist der untere Ofenteil *b* mittels der Zapfen *c*, deren einer oder beide hohl sind, derartig aufgehängt, daß der Teil *b* gekippt werden kann. Im gezeichneten Falle ist der Herd *d* fest mit *b* verbunden; jedoch kann derselbe auch zum Wegfahren oder beliebig anders eingerichtet sein. Auf dem Teil *b* sitzt oben eine Verlängerung *e* abnehmbar auf.

Das Neue besteht nun darin, daß der Teil *b* mittels Schnecke und Schneckenrad gekippt werden kann, wobei er, sich selbst überlassen, von selbst in jeder Lage stehen bleibt, während der Teil *e* mittels Zapfen *l* in bekannter Weise in Gabeln kippbar gelagert ist. Die letzteren können durch zwangläufig miteinander gekuppelte Schraubenspindeln gehoben und gesenkt werden.

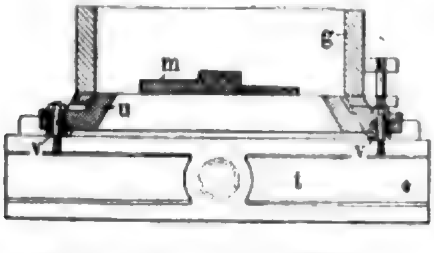


Kl. 31 a, Nr. 139128, vom 18. September 1901. David Laird in Forfar (Schottl.). *Vorrichtung zum Herausnehmen von Tiegeln aus Schmelzöfen und zum Kippen der Tiegel.*

Die Vorrichtung besteht aus einem Winkelträger *h* mit wagerechtem Arm *i*, der den Tiegel *a* trägt und in eine entsprechende Vertiefung im Ofenboden *b* taucht. An dem Winkelträger *h* sind halbrunde Rippen *r* befestigt, die an Versteifungen *k* die Handgriffe *l* tragen und dazu dienen, den Tiegel *a* seitlich zu halten.

Kl. 31 b, Nr. 140202, vom 17. November 1901. William Penrose Trenery in Boulogne sur Mer. *Federnde Verbindung des Modellträgers mit dem Formtische bei Formmaschinen.*

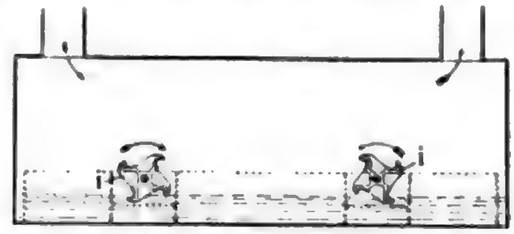
Um beim Abheben des Formkastens *g* von dem Modell *m* die Lösung des letzteren von dem Form-



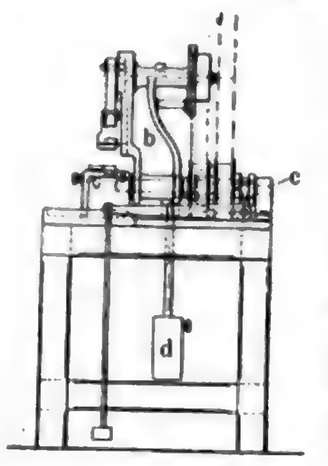
sande zu erleichtern, ist der Modellträger *u* nach vorliegender Erfindung mit dem Formtische *t* durch federnde Dübel *v* verbunden, welche es ermöglichen, dem Modellträger *u* und dem darauf liegenden Modell eine geringe Verschiebung zu erteilen.

Kl. 12 e, Nr. 140273, vom 25. Juni 1901. Charles Humfrey in Hartford (Engl.). *Gaswaschapparat, bei welchem die Waschflüssigkeit durch sich drehende Zerstäuber zerstäubt wird.*

Der Apparat besitzt sich drehende, zweckmäßig die ganze Breite des Apparats einnehmende Zerstäuber *i*, welche sich paarweise gegenüberstehen, wobei sich die



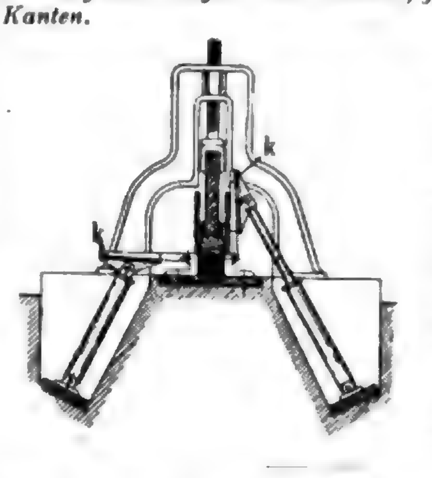
Zerstäuber jeden Paares nach entgegengesetzten Richtungen drehen, und zwar derartig, daß die von dem einen Zerstäuber in den Behälterraum geschleuderte Flüssigkeit gegen bezw. durch die von dem andern Zerstäuber in den Behälterraum geschleuderte Flüssigkeit geworfen wird. Hierdurch soll eine feine Verteilung der Flüssigkeit und eine innige Durchmischung derselben mit dem Gas erzielt werden.



Kl. 49 e, Nr. 139537, vom 10. Oktober 1901. Richard Stumpff in Oberschönau i. Th. *Hammer mit um eine Achse schwingender Bärführung.*

Die Bärführung befindet sich an einem auf seiner Schwingachse *c* stehenden Bock *b*, der durch ein Gewicht *d* ausbalanciert ist, das an einer am Bock befestigten, über die Drehachse des Bockes nach unten hinausragenden Stange hängt. Durch Neigen des Bockes von Hand lassen sich daher Schläge in verschiedenen Richtungen auf das Werkstück ausführen.

Kl. 7 c, Nr. 139445, vom 9. Juli 1901. Camille Foltzer in Meina, Lago Maggiore (Italien). *Vorrichtung zum Biegen eines Bleches, gleichzeitig an zwei Kanten.*



Die Platten *k* sind in großer Zahl beiderseits der Festspannvorrichtung in der Breitenrichtung verstellbar und drehbar gelagert und können zwecks Biegung der Blechplattenteile unabhängig voneinander durch mechanische Kräfte bewegt werden.

Kl. 18 b, Nr. 141419, vom 27. Juni 1901. Wilhelm Oswald in Koblenz. *Verfahren zum Aufbauen von Birnenböden aus mit Windkanälen versehenen Formsteinen.*

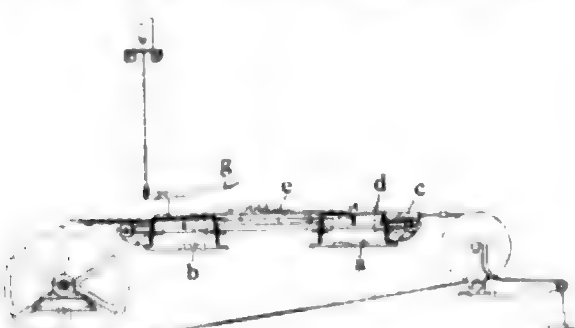
Identisch mit dem österreichischen Patente Nr. 8258; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1142.

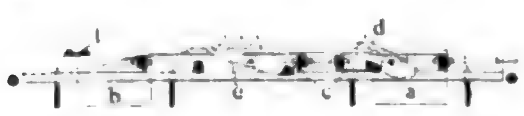
Kl. 21h, Nr. 140838, vom 31. Januar 1902. Keller, Leleux & Cie. in Paris. *Elektrischer Ofen zum Erhitzen und Schmelzen beliebiger Stoffe mit von Induktionsströmen durchflossenem und von diesem erhitztem Heizwiderstand.*

Die Induktionsströme, welche infolge Änderung des Kraftlinienflusses in dem Magnetgestell des Ofens erzeugt werden, durchfließen nicht die Beschickung, sondern einen von jener isolierten, in der Tiegelwandung befindlichen elektrischen Heizwiderstand. Das Innere des Tiegels selbst ist, um das Zustandekommen eines die ganze Beschickung ringförmig durchfließenden Induktionsstromes zu verhindern, durch Querwände aus nichtleitendem Stoff in einzelne Abteilungen unterteilt.

Kl. 7a, Nr. 141695, vom 21. März 1902. Thomas Morrison in Braddock (Penns., V. St. A.). *Zubringertisch für Walzwerke.*

Der Zubringertisch besitzt zwei Rollgänge *a b* für den Transport von Schienen oder anderen gewalzten Werkstücken in der Längsrichtung des Tisches. Auf dem Tische sind in Abständen voneinander in der Querrichtung hin und her gehende Träger *c* angeordnet, an deren jedem ein Mitnehmer *d* und ein Selektor *e* drehbar gelagert ist. Bei Bewegung der Träger *c* in der einen Richtung bewegen sich die Mitnehmer unter dem auf den Rollen *a* liegenden Werkstücke und die Selektoren unter der auf dem Tische liegenden Gruppe von





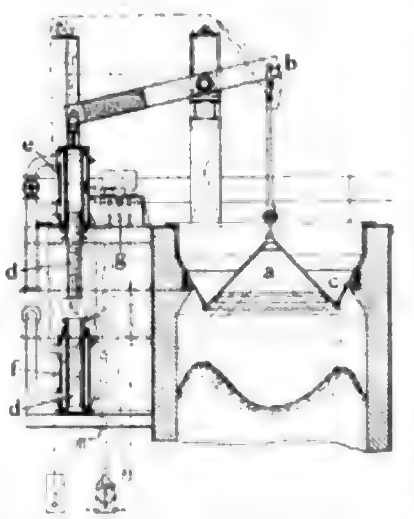
Werkstücken frei hindurch und schwingen dann auf, während bei Bewegung der Träger *c* in der andern Richtung die Mitnehmer das auf den Rollen *a* liegende Werkstück auf den Tisch zu der auf diesem liegenden Werkstückgruppe schaffen und letztere Gruppe ebenfalls verschieben. Dabei werden gleichzeitig die Selektoren durch die Werkstückgruppe wieder niedergehalten, bis sie das letzte Werkstück der Gruppe erreichen, worauf sie aufschwingen, dieses Werkstück erfassen und es auf die Rollen *b* an der andern Seite des Tisches schaffen. Alsdann kommen sie durch die Berührung mit festen Anschlägen *f* außer Eingriff mit dem Werkstück. Über jedem Träger *c* ist ein beweglicher Hebel *g* angeordnet, zu dem Zwecke, einen oder mehrere der Selektoren zeitweise außer Tätigkeit setzen zu können.

Kl. 18, Nr. 141003, vom 29. September 1901. Ellery Foster Coffin in Muirkirk (Maryland, V. St. A.). *Verfahren zum Trocknen von Luft, insbesondere von Gebläseluft für Hochöfen und dergl.*

Die Luft wird auf ihrem Wege zur Verwendungsstelle der Wirkung eines elektrischen Stromes, zweckmäßig einer stillen Entladung, ausgesetzt, wodurch sie einen bedeutenden Teil ihrer Feuchtigkeit abgeben soll.

Kl. 18a, Nr. 139096, vom 24. Januar 1902. Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Benrath b. Düsseldorf. *Vorrichtung zum Heben und Senken der Gichtglocke.*

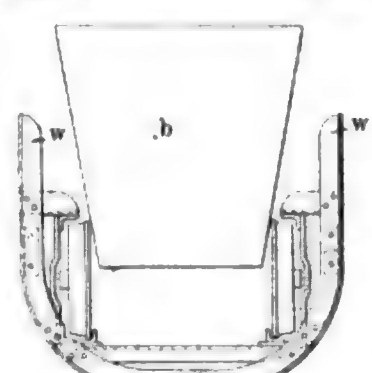
Die Glocke *a* ist an einem zweiarmigen Hebel *b* so aufgehängt, daß die leere Glocke gehoben und gegen den Trichter *c* gedrückt wird, hingegen bei aufliegender Beschickung das Übergewicht hat. Um nun die Gichtglocke beim Niedergehen mit der Beschickung nicht immer in die tiefste Lage sinken zu lassen, sondern sie in jeder beliebigen Zwischenstellung festhalten zu können, wird die Bewegung der Glocke (nach oben und unten) durch einen doppeltwirkenden Flüssigkeitsbremskolben *d* geregelt, der in



einem geteilten doppeltwirkenden Zylinder *e f* angeordnet ist. Diese stellen, indem beide Zylinderräume durch ein Rohrsystem miteinander verbunden sind, in sich ein unabhängiges Triebwerk dar, welches ohne Anschluß an eine Druckzentrale arbeitet. Dabei dient die Steuervorrichtung *g* nur dazu, die Überlaufsgeschwindigkeit zwischen dem oberen und unteren Zylinder zu regeln.

Kl. 81e, Nr. 141955, vom 6. Februar 1902. Friedrich Christian Glaser in Brefeld. *Wagenkipper.*

Das Gestell *a*, welches den zu entladenden Förderwagen *b* aufnimmt, besteht aus einer niedrigen, leicht umkippbaren Wiege, so daß beim Kippen die seitlichen Fortsätze *w* des wiegenartigen Gestells ein Herunterfallen desselben mit dem Förderwagen *b* von der Entladebühne oder dergl. ohne besondere Feststellvorrichtungen sicher verhüten.

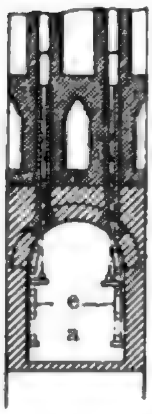


Kl. 49f, Nr. 142070, vom 17. Mai 1902. Reiner Daelen und Franz Marcotty in Berlin. *Verfahren, stabförmige Körper aus Stahl und Stahllegierungen zu verdichten.*

Die Stäbe werden wiederholt in derselben Richtung durch ein Walzwerk gezogen, nachdem man sie vor jedem Durchgange um einen Teil ihres Umfanges gedreht und die Walzen jedesmal enger gestellt hat. Dabei werden die Stäbe zunächst so weit verdichtet, daß sie etwa die Hälfte derjenigen Streckgrenzenerhöhung erfahren, welche ihnen erteilt werden soll. Hierauf nimmt man sie aus dem Walzwerk und unterwirft sie dem Vergütungsprozesse. Schließlich bringt man die Stäbe wieder in das Walzwerk und führt ihre Verdichtung bis zur Erzielung des gewünschten Grades zu Ende.

Kl. 18b, Nr. 139 318, vom 26. März 1901. Adolphus John Lustig in Newark, Louis Kahn in New York und Isaac Lehman in Newark (V. St. A.). *Verfahren zum Gießen dichter Stahlblöcke.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 672 447; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 682.

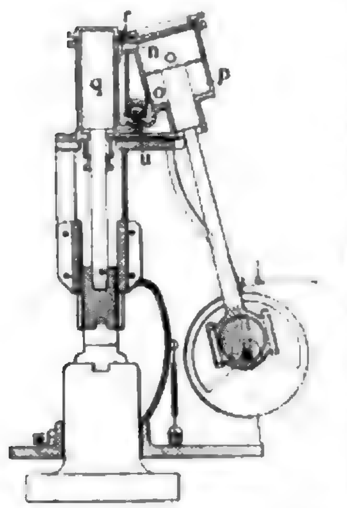


Kl. 10a, Nr. 141 820, vom 29. Juli 1902. Alfred Kunow in Berlin. *Liegender Koksofen mit Fundamentkanälen.*

In die Fundamentkanäle *a* sind Heizvorrichtungen *e* eingebaut, welche die Verbrennungsluft vorwärmen. Hierzu dient entweder die Abhitze des Ofens oder das Heizgas.

Kl. 81e, Nr. 139 380, vom 8. Mai 1902. Frank Kryder Hoover und Arthur John Mason in Chicago. *Speicher zur Aufnahme und Abgabe von Erz und ähnlichem Material.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 702 731; vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 897.



Kl. 49e, Nr. 141 886, vom 18. April 1901. Harold Fletcher Massey in Openshaw (Manchester). *Lufthammer mit einem Pumpenzylinder und einem Hammerzylinder.*

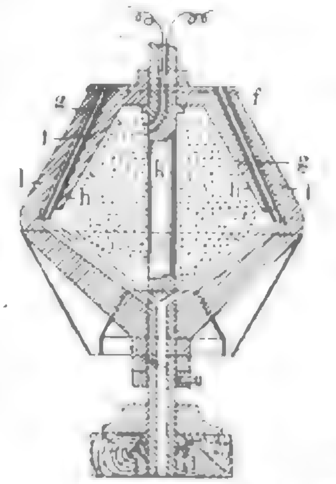
Der Pumpenzylinder *p* und der Hammerzylinder *q* sind an ihren Enden durch getrennte Kanäle miteinander verbunden. Außerdem sind am Zylinder *p* die Öffnungen *n* und *o* vorgesehen, welche durch einen Kanal *r* miteinander in Verbindung stehen. Dieser Kanal *r* kann geöffnet werden. Dadurch wird der Hub des Hammers geregelt. Die Mannigfaltigkeit der Wirkungen dieses Hammers kann dadurch erhöht werden, daß in den Verbindungskanal *r* ein drehbares Abschlußorgan *u* mit einem Rückschlagventil eingesetzt wird.

Kl. 50c, Nr. 141 079, vom 7. Oktober 1902. Paul Larsen in Kopenhagen. *Nabe für Kugelmühlen mit Rückführung der Siebrückstände zu einer der Stirnwände.*

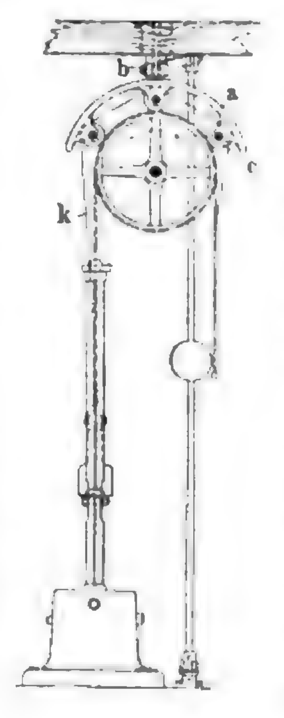
Die die Stirnwand am Eintragende der Mühle mit der Nabe verbindenden Arme, zwischen welche hindurch das Mahlgut in die Mühle gelangt, sind hohl ausgebildet. Durch den Hohlraum der Arme wird eine Verbindung hergestellt zwischen dem Arbeitsraum der Trommel und dem Raum, welcher zur Rückführung der Siebrückstände vom Umfang der Trommel zur Mitte derselben dient.

Kl. 1b, Nr. 141 041, vom 10. August 1900. Anders Eric Salwén in Grängesberg (Schwed.). *Magnetischer Erzscheider mit beweglichen Magneten, welche die magnetischen Teilchen des frei fallenden Aufbereitungsgutes längs einer feststehenden unmagnetischen Fläche aus der Bahn der unmagnetischen Gemengeteile fortführen.*

Der Fall- und Trennungsraum für das Gut wird von zwei einander gegenüberliegenden festen, unmagnetischen Leitwänden begrenzt, an deren Außenflächen je eine Reihe von Magneten entlang geführt wird. Die Magnete der beiden Reihen stehen sich paarweise gegenüber.



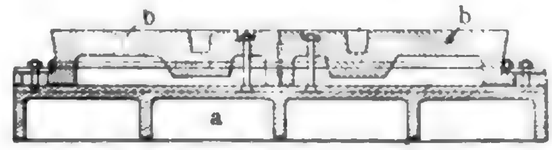
Der Scheideraum wird durch Querwände unterbrochen, an welchen die von den Magneten aus der Fallbahn des Gutes fortgeführten magnetischen Teilchen niederfallen. Zweckmäßig wird der Scheideraum von zwei kegelförmigen Mänteln *f g* gebildet, wobei die Magnetreihen *h l* radsternförmig auf einer gemeinsamen, durch die Kegelachse gelegten Welle *k* gelagert sind.



Kl. 49e, Nr. 139 942, vom 8. September 1901. Arnold Schröder in Burg a. d. Wupper. *Antriebsvorrichtung für Riemenfallhämmer.*

Die Antriebsvorrichtung für Riemenfallhämmer mit einer mittels Tritthebelwerkes auf die Außenseite des Riemens aufdrückbaren Rolle ist so angeordnet, daß an beiden Seiten eines an dem Tritthebelgestänge in nachgiebigem Gelenke *b* aufgehängten Bügels *a* Druckrollen *c*, welche zugleich den Abheberiemen *k* stützen, in einer solchen Lage angebracht sind, daß sie, durch das Eigengewicht des niedergelassenen Bügels *a* angepreßt, den Friktionsriemen genügend stark, die Lagerstellen der Hauptriemenscheibe aber nur durch eine Druckkomponente belasten.

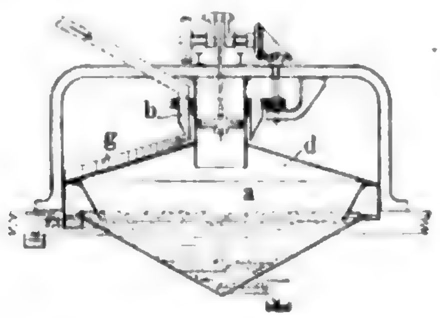
Kl. 31c, Nr. 142 519, vom 18. Sept. 1902. Paul Esch in Duisburg a. Rh. *Aus mehreren Teilen bestehende Platte zur Aufnahme von Formen zum Gießen von Stahlbrammen.*



Die die Blockformen aufnehmenden Platten *b* sind auf einer größeren Fundamentplatte *a* durch Bolzen aufgespannt, auch untereinander fest verbunden; hierdurch ist einmal ein Reißen der Aufspannplatten infolge der Ausdehnung durch die Hitze beim Gießen verhindert, anderseits ein Auswechseln einzelner Teile möglich.

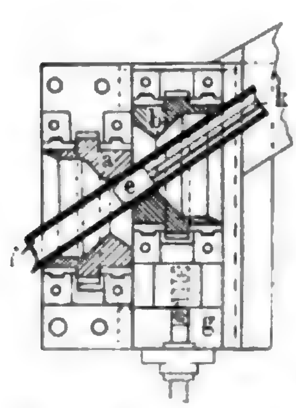
Kl. 1a, Nr. 141971, vom 6. Mai 1902. Max Tschierse in Dortmund. *Vorrichtung zum ununterbrochenen Entwässern von mit Wasser gemengten Stoffen.*

Das Gut wird auf ein ebenes, konkaves oder konvexes Sieb *d* aufgebracht, welches einen abwechselnd Druck und Saugluft enthaltenden Behälter *a* bedeckt, mit einer Filterschicht belegt werden kann und entweder drehbar oder fest angeordnet ist. Bei feststehendem Sieb dient zur Aufbringung des Gutes eine



rotierende, kreisförmige Aufgeberinne *b* mit daran befestigtem Verteiler und Abstreicher *g*. Ist das Sieb drehbar, so steht die Rinne mit dem Verteiler und dem Abstreicher fest. Der Verteiler und der Abstreicher sind zweckmäßig zu beiden Seiten der Ausflußöffnung der Rinne derart angeordnet, daß das von dem Verteiler gleichmäßig über die Siebfläche ausgebreitete Gut fast während einer ganzen Umdrehung des Siebes oder der Aufgebevorrichtung auf der Siebfläche ruhig lagert und darauf von dem Abstreicher allmählich nach dem Rande des Siebes befördert und dort ausgetragen wird.

Kl. 7a, Nr. 141965, vom 16. März 1901. Adolf Thielmann in Immigrath b. Opladen. *Walzwerk zum Querwalzen von zylindrischen und konischen Werkstücken.*



Das Auswalzen des Werkstückes *f* geschieht durch die beiden gegeneinander verstellbaren Hohlwalzen *a* und *b*, welche in dem Gestell *g* gelagert sind und durch auf ihrer Umfläche vorgesehene Zahnkränze angetrieben werden. Die Hohlwalzen ziehen hierbei das Werkstück, welches durch sie in Drehung versetzt wird, schraubenförmig hindurch, bei Röhren unter Benutzung eines Dornes *e k*. Beim Konischwalzen wird die eine der Walzen während des Betriebes verstellt.

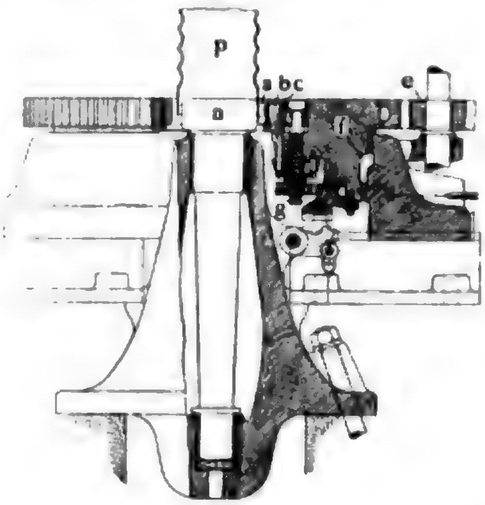
Kl. 81e, Nr. 141158, vom 1. September 1901. Herbert Rudolf Keithley in Wilson (Grfsch. Niagara, V. St. A.). *Maschine zum Pressen nahtloser Rohre aus einem starren Arbeitsstück.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 682359 und 682360; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 1255.

Kl. 7a, Nr. 141279, vom 1. Mai 1902. Hermann Rinne in Essen a. d. Ruhr. *Vorrichtung zum Auswalzen von Rohrenden auf genaues Maß.*

Das Auswalzen des Rohrendes *p* auf genaues Maß geschieht zwischen einer Walze *n* und einem Walzringe *a*, der vorher auf das gewünschte Maß eingestellt worden ist.

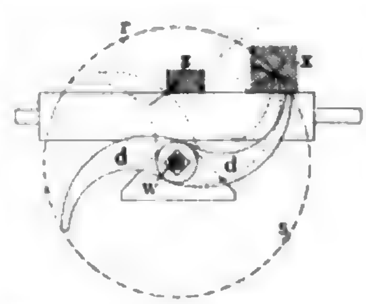
Der letztere ist aufgeschnitten und mit einem passenden Zwischenstück versehen. Er wird von einem aus mehreren Teilen bestehenden Ring *b* umschlossen, der auf seinem äußeren Umfange konisch gestaltet ist. Ring *b* steckt wiederum in einem eine



konische Innenfläche besitzenden Ring *c*, welcher durch Schraubenspindeln *g* in der Planscheibe *f* verstellt werden kann. Diese Verschiebung des Ringes *c* wirkt somit infolge der konischen Flächen auf Ring *b* und *a* zurück. Letzterer ist, um ihn leichter zusammenrücken zu können, mit Einschnitten versehen.

Das Auswalzen des Rohrendes *p* erfolgt dann durch Drehung der Planscheibe *f*, welche durch Rad *e* Antrieb erhält.

Kl. 7a, Nr. 141972, vom 16. Nov. 1901. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Vorrichtung zum Kanten und Verschieben von Blöcken.*



Das Umwenden und Verschieben der Blöcke geschieht durch zwei auf einer drehbaren Welle *w* befestigte Arme *d* von 8-Form. In der einen Richtung *r* der Flügel wirken diese umwendend, in der andern Drehrichtung *s* verschiebend auf die Blöcke *x z*.

Kl. 1b, Nr. 140538, vom 8. Januar 1901. Lucien J. Blake in Lawrence (Kansas) und Lawrence N. Morscher in Neodesha (Kansas, V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von die Elektrizität leitenden und nicht leitenden Stoffen.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 668791 und 668792; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 339.

Kl. 49f, Nr. 141415, vom 13. Juni 1900. Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft in Berlin-Wien. *Verfahren zum Härten von Werkzeugen aus chrom-, wolfram- bezw. molybdänhaltigem Stahl.*

Im wesentlichen identisch mit dem britischen Patente Nr. 10738/1900; vergl. „Stahl und Eisen" 1901 S. 186.

Britische Patente.

Nr. 26411/1901. John Rumney Nicholson in Drywood Hall und Hugh Brown in Little Hulton, England. ***Verfahren, beim Beschicken von Koksöfen das Entweichen von Gasen zu verhüten.***

Die Steigerohre besitzen Dampfstrahlrohre, in welche beim Beschicken der Kokskammer Dampf eingelassen wird, der die aus der frischen Beschickung sich entwickelnden Gase in die Steigrohre saugt.

Nr. 5531/1902. Arpád Rónay in Budapest. ***Brikettierverfahren für feinkörnige Erze und dergl.***

Die Erze oder dergl. werden ohne Beifügung eines Bindemittels unter sehr hohem Druck gepreßt, wobei sie durch ihren Wassergehalt mehr oder weniger plastisch werden und sämtliche Luft abgeben, welche abgelassen wird. Nach dem Pressen können die Erzsteine noch Feuergasen ausgesetzt werden, welche sie einerseits trocknen und anderseits durch chemische Einwirkung die nachherige Reduktion der Erze vorbereiten.

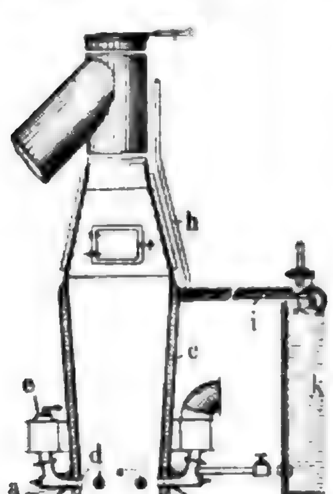
Nr. 28363/1902. Rudolf Brunck in Dortmund. ***Neuerung an Koksöfen.***

Die Kammerwände unterliegen bekanntlich durch das Beschicken und Entleeren der Öfen einem ziemlich starken Verschleiß, der die Lebensdauer derselben beeinträchtigt. Um dem vorzubeugen, schlägt Erfinder vor, die Seitenwände mit einer Verblendschicht zu versehen, die nach ihrer Abnutzung erneuert werden kann.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

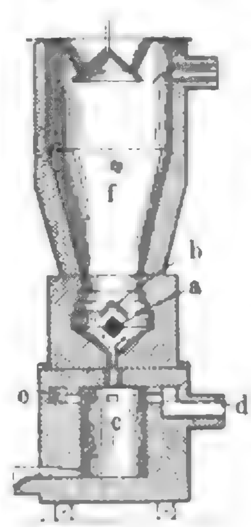
Nr. 707601 und 707602. Charles Laughlin in St. Louis, Mo. ***Schmelzofen.***

Um das Anfüllen der Windformen mit überlaufenden Schlacken zu verhindern, ist bei *a* eine Öffnung angeordnet und zwischen deren Rand und einem von außen angedrückten Ring ein Stück Papier eingeklemmt, welches von überlaufender Schlacke verbrannt wird, so daß diese ausläuft. Der Ring ist seitlich angelenkt und wird durch den Gewichtshebel *b* angedrückt. Das den Wassermantel *c* durchsetzende Rohr *d*, welches die Düsenmündung führt, ist als Wellrohr ausgebildet, faßt zwischen den beiden äußersten Wellen und den umgebördelten Enden abdichtend die Wandungen des Wassermantels und kann durch Längsdehnung der Wärmebewegung des Mantels nachgeben. Bei *e* wird eine Öffnung in der Windleitung durch eine von innen sich anlegende Platte geschlossen, welche durch einen Gewichtshebel nicht ganz ausbalanciert ist. Wenn der Wind abgestellt wird, senkt sich die Platte, so daß in die Windform zurücktretende Gase entweichen können. Der im Wassermantel sich etwa bildende Dampf entweicht durch Rohr *h*, kann also nicht durch *i* nach *k* gelangen und ein knatterndes Geräusch hervorrufen.



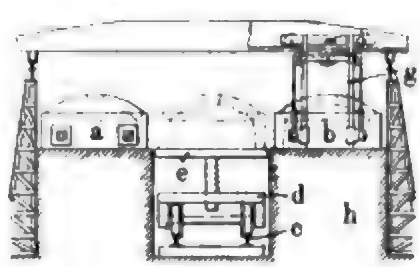
Nr. 705651. Ramon Chavarria Contardo in Sèvres, Frankreich. ***Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege.***

Die Charge soll nicht, wie meist vorgeschlagen, in den Stromkreis eingeschaltet, also als Widerstand benutzt werden, sondern es soll mittels isolierter Elektroden ein Lichtbogen gebildet werden, welcher die Charge, bestehend aus Erz und Flußmittel, erhitzt, während gleichzeitig ein reduzierendes Gas (H CO) zugeleitet wird, dem, um das erschmolzene Metall zu kohlen, noch ein kohlenwasserstoffhaltiges Gas zugemengt wird. *a* ist die Elektrode, durch ein Dach *C* vor der Berührung mit der Charge geschützt. *c* ist das Sammelgefäß für das geschmolzene Metall, *d* und *e* die Zuleitung für das Reduktionsgas. Dasselbe verbreitet die Hitze der Schmelzzone beim Aufwärtssteigen durch die in *f* lagernde Charge gleichmäßig auf diese. Die bei der Widerstandserhitzung unvermeidliche Kohlenstoffaufnahme aus den Elektroden soll vermieden werden, die Kohlung durch das kohlenstoffhaltige Gas gut regelbar sein.



Nr. 707525. John W. Seaver in Cleveland, Ohio, für Wellman-Seaver-Morgan Eng.-Cy. ***Herstellung von Koks.***

Die Öfen, vom Bienenkorbtypus, sind in zwei Reihen *a b* zu beiden Seiten eines Geleises *c* angeordnet, auf welchem von der Kohlenbühne (nicht gezeichnet) her ein Wagen *d* mit heb- und senkbarem Boden *e* kommt. Unter der Auslaßöffnung der Kohlenbühne ist ein Rahmen aufgehängt, welcher durch den angehobenen Boden *e* unten abgeschlossen wird zu einem Behälter von der Form des inneren Ofenraums.



Dieser Behälter wird unter Einstampfen mit Kohle gefüllt. Beim Senken von *e* bleibt darauf ein kompakter Kohlenkuchen liegen, welcher vor einen leeren Ofen, z. B. *b*, gefahren wird. Dort wird mit der Hebevorrichtung *g* der Ofen ein wenig angehoben, über den Wagen geführt, über den Kohlenkuchen niedergesetzt, *c* angehoben, bis es im Niveau mit der Hüttensohle *h* ist, und nun der Ofen seitlich auf sein Bett verschoben, wobei die Kohle auf der Unterlage schleift. Das Entleeren geschieht durch die umgekehrte Reihe von Bewegungen. Der auf den Wagen übergeführte Kokskuchen wird nach dem Kokslager abgeführt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/August		Ausfuhr Januar/August	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 667 075	3 423 561	1 864 860	2 215 160
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	562 103	600 762	13 930	9 164
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	71 188	89 826	96 473	147 783
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	20 858	36 392	123 298	79 502
Roheisen	102 687	84 312	196 942	311 773
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	756	1 476	377 133	419 233
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	125 301	122 180	697 273	810 508
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	123	158	255 162	286 187
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	13	60	26 360	43 634
Unterlagsplatten	5	17	3 819	4 986
Eisenbahnschienen	100	45	210 868	281 664
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	15 271	16 430	231 685	240 350
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 221	830	172 567	193 183
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 137	899	6 602	8 744
Weifsblech	9 902	12 813	111	219
Eisendraht, roh	3 707	3 985	101 883	108 919
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	721	930	56 352	58 838
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	32 200	36 167	1 065 409	1 226 724
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	6 474	5 340	21 053	36 381
Ambosse, Brecheisen etc.	379	387	3 935	4 688
Anker, Ketten	810	858	554	757
Brücken und Brückenbestandteile	49	38	6 987	4 777
Drahtseile	97	161	2 152	2 672
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	56	72	1 614	2 812
Eisenbahnachsen, Räder etc.	375	206	32 823	32 379
Kanonenrohre	3	12	483	150
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 407	7 429	33 479	41 837
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	5 303	6 171	81 504	89 692
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	151	224	—	—
Waren, emaillierte	219	238	13 536	15 659
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	2 909	3 445	46 036	55 379
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	176	177	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	116	120	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	193	203	1 833	2 017
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	343	167
Drahtstifte	21	36	38 068	34 976
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	1	46	306
Schrauben, Schraubbolzen etc.	178	147	3 067	3 353
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	460	559	5 114	6 198
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	4	1	846	318
Waren aus schmiedbarem Eisen	940	1 029	12 585	14 362
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1040	1 207	3 810	4 615
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	189	170	1 824	2 620
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	12	41	6	43

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar/August		Ausfuhr Januar/August	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	62	51	4 099	4 857
Schreib- und Rechenmaschinen	77	89	42	51
Gewehre für Kriegszwecke	3	2	160	47
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	92	88	103	104
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	6	8	880	639
Schreibfedern aus unedlen Metallen	74	95	30	33
Uhrwerke und Uhrfurnituren	22	27	520	523
Eisenwaren im ganzen	28 898	28 634	317 532	362 412
Maschinen:				
Lokomotiven	409	471	10 456	15 323
Lokomobilen	1 015	1 081	5 399	4 228
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	134	35	434	292
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	281	403	336	361
Desgl., andere	20	40	117	199
Dampfkessel mit Röhren	136	277	3 458	2 241
„ ohne „	51	72	2 080	1 632
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	2 085	3 262	5 237	5 138
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	23	32	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	16 028	14 188	9 045	10 205
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	76	54	2 092	1 492
Müllerei-Maschinen	513	609	4 506	4 243
Elektrische Maschinen	981	524	8 388	8 580
Baumwollspinn-Maschinen	3 753	4 579	2 851	1 866
Weberei-Maschinen	2 248	2 746	5 462	5 621
Dampfmaschinen	1 862	1 977	13 961	15 511
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	86	152	4 770	4 102
Werkzeugmaschinen	986	1 483	12 448	12 847
Turbinen	55	48	911	909
Transmissionen	87	139	1 700	1 812
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	707	889	1 501	2 930
Pumpen	441	677	3 479	5 564
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	46	46	302	361
Gebläsemaschinen	413	112	1 026	178
Walzmaschinen	176	419	3 529	4 491
Dampfhämmer	11	9	186	73
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	109	200	1 027	1 750
Hebemaschinen	471	1 249	6 745	6 307
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	4 742	6 481	33 803	39 846
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 522*	*2 701*	*1 108*	*1 709*
„ „ „ Gufseisen	*24 878*	*26 992*	*92 032*	*95 241*
„ „ „ schmiedbarem Eisen	*5 975*	*6 458*	*23 865*	*31 028*
„ „ „ ander. unedl. Metallen	*409*	*430*	*724*	*710*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	37 945	42 264	145 249	158 102
Kratzen und Kratzenbeschläge	69	77	238	327
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	162	212	10 162	12 071
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	181	140	83	79
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	11	6	3	8
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	8	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	104	75	43	62
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	224 413	229 322	2 225 701	2 558 073

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Vorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hielt am 29. September zu Berlin unter dem Vorsitz des Hrn. Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover eine Sitzung ab, in der als Hauptgegenstand die wirtschaftspolitische Lage ausführlich erörtert wurde.

Hr. Dr. Rentzsch, der seit 30 Jahren die Vereinsstatistik geleitet hat, beendete seine Tätigkeit mit dem genannten Tage; er zieht sich in das Privatleben zurück. An seiner Stelle wurde die Fortführung der Statistik an Hrn. Regierungsrat a. D. Dr. Leidig übertragen. Von allen Seiten wurde Hrn. Dr. Rentzsch der Dank für seine großen Verdienste um die deutsche Eisenindustrie ausgesprochen.

Mitteilungen über die Mitwirkung des Vereins an der Neugestaltung des Amtlichen Warenverzeichnisses und Erörterungen über die wirtschaftlichen Verhältnisse in der Eisenindustrie beschlossen die Sitzung.

Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen.

In den Märztagen dieses Jahres wurde in Triest die 17. Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen abgehalten. Ihr lag der vom Ausschuß für technische Angelegenheiten bearbeitete Bericht über eine Reihe technischer Fragen vor, deren Aufstellung die Technikerversammlung im Jahre 1900 beschlossen hatte und deren eingehende Beantwortung von zahlreichen Verwaltungen erfolgt war. Der Baudirektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Regierungsrat Ast, hat den umfangreichen Bericht namens der Technikerversammlung jetzt der Öffentlichkeit übergeben und ist ein Auszug aus demselben in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" unter dem 30. September 1903 zum Abdruck gelangt. Der Bericht behandelt den Stoff in folgender Reihenfolge: Bau der freien Strecke, Bahnhofsanlagen, Lokomotiven und Tender, Wagen, Werkstätten, Bahndienst, Fahrdienst, Signalwesen. Für den Eisenhüttenmann ist von diesen Abschnitten der erste, über den

Bau der freien Strecke,

der wichtigste. Hier stehen das Schienenmaterial und der Schienenquerschnitt im Vordergrunde des Interesses. Was die Stoffbeschaffenheit der Schienen anbelangt, so lassen die häufigen Schienenbrüche — im Jahre 1899 entfiel ein Schienenbruch auf rund 11 400 000 Bruttotkm (ausschließlich der Lokomotiven und Tender) — und die rasche Abnutzung mancher Geleisestrecken, die schon nach kaum vierjähriger Verwendungszeit abgefahren sind, zur Genüge erkennen, daß für stark befahrene Geleise, namentlich bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten und der Achsdrücke, Schienen von entsprechend besserem Material notwendig sind. In dieser Beziehung erscheinen dann auch die gebräuchlichen Güteproben, wie Zerreiß- und Schlagproben, Belastungs- und Druckproben, und die gebräuchlichen Abnahmeverfahren mit vereinzelten Stichproben als entschieden unzulänglich, weil sie für die Beurteilung der Materialeigenschaften keine genügende Sicherheit bieten, über Materialfehler keinen verläßlichen Aufschluß geben und den besonderen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Herstellungsarten nicht Rechnung tragen. Der Vorschlag, der Materialerzeugung mehr Aufmerksamkeit zu schenken und in diesem Sinne auch die Lieferungsvorschriften auszugestalten, erscheint daher sehr zutreffend.* Daneben dürften Biegeproben unter Ermittlung der Streckgrenze, namentlich aber bei unreineren Stahlsorten Ätzproben in Verbindung mit Rotbruchproben des Kernstahls empfehlenswert sein. Freilich mangelt noch die Erkenntnis des Zusammenhanges der in Betracht kommenden Eigenschaften des Materials mit der chemischen Zusammensetzung und zum Teil wohl auch mit dem Herstellungsverfahren, aber hierin dürfte gerade auf dem empfohlenen Wege bald ein günstiger Wandel zu erhoffen sein.

Neben dem Material ist die Form des Schienenquerschnitts von Bedeutung. Die im Berichte angegebenen Daten, die sich durchweg auf breitfüßige Schienen beziehen, zeigen, daß in dem letzten Jahrzehnt das Trägheitsmoment, das Widerstandsmoment und das Gewicht der Schienen erhöht wurden. Der Schienenquerschnitt VI der Königlich sächsischen Staatsbahnen — um ein bezeichnendes Beispiel zu nennen — hat folgende Ausmaße: Höhe 147 mm, Kopfbreite 66 mm, Stegdicke 14 mm, Fußbreite 130 mm, Trägheitsmoment 1700 cm^4, Widerstandsmoment 230 cm^3, Gewicht für 1 m Länge 46 kg. Die Kopfbreite der Schienen beträgt bei den preußischen Staatsbahnen 72 mm und geht damit über das in § 5 der Technischen Vereinbarungen empfohlene Höchstmaß hinaus. Der Bericht erläutert eingehend und überzeugend die Notwendigkeit, den Schienenquerschnitt nicht unter allzu ängstlicher Festhaltung ausschließlich statischer Grundsätze, sondern vom Standpunkte der Erzielung der entsprechendsten Materialbeschaffenheit auszugestalten, also Fuß und Steg in allen Fällen kräftig zu formen, den Kopf bei hartem und reinem Material flach, bei unreinem Material dagegen etwas höher zu halten.

Bezüglich der Schwellentränkung weisen die gewonnenen Erfahrungen auf den großen Wert der Tränkung mit reinem, überhitztem karbolsäurehaltigem Teeröle hin, das sowohl Eichen- als Buchenschwellen hinsichtlich des Widerstandes gegen Fäulnis eine fast unbegrenzte Dauer verleiht. Die Kosten dieser Tränkungsart — bis zu 120 ₰ für eine Eichenschwelle und bis zu 255 ₰ für eine Buchenschwelle — lassen aber das Bestreben hervortreten, das Teeröl in geringer Menge in fein verteiltem Zustande entweder auf dem Wege einer Lösung von gereinigtem Fichtenharze in Natronlauge oder in einer Seifenlösung in die Holzfaser zu bringen. Das Hasselmannsche Verfahren scheint sich nicht bewährt zu haben; leider fehlen hierüber nähere Angaben.

Die Versuche mit Schienenbefestigungen, bei denen die Unterlagsplatten mit den Schienen unabhängig von der Befestigung auf den Schwellen ver-

* Nach unserer Anschauung ist dieser Vorschlag nicht zutreffend. Wir halten dafür, daß die Materialerzeugung allein Sache des Hüttenmannes ist und der Besteller sich zweckmäßig darauf beschränken sollte, dem Verwendungszweck seine Aufmerksamkeit zu widmen. *Die Redaktion.*

bunden sind, haben zu sehr günstigen Ergebnissen geführt. In Österreich finden die Stuhlplatten der Nordbahn und die Unterlagsspannplatte Hoheneggers seit Jahren erfolgreiche Anwendung. Die Südbahn verwendet eine Schienenbefestigung mit Spannplatte, Klemmplättchen und Spannschraube, die sich in scharfen Bogen sehr gut bewähren soll. Gegen das Wandern der Schienen werden Stemmlaschen oder Stemmwinkel auf den Mittelschwellen angewandt. Die Nordbahn betont in ihrer bezüglichen Äußerung, daß sich auch die Maschineningenieure an der Bekämpfung der Wanderbewegung beteiligen müssen, indem sie die dynamischen Zuschläge zu den Raddrücken und die Schlingerbewegungen der Lokomotive zu vermindern bestrebt sind.

Sehr umfangreich behandelt der vorliegende Bericht die eisernen Brücken. Aus den Äußerungen der einzelnen Bahnverwaltungen geht hervor, daß das Schweißeisen für Brücken in keiner Hinsicht zu empfehlen ist, daß sich dagegen Thomas- und Martineisen in jeder Beziehung gleich gut erwiesen haben. Die Belastungsannahmen werden im allgemeinen höher gewählt, als durch die österreichische Brückenverordnung vorgeschrieben wird, und zwar um 10 bis 20 %. Mehrere preußische Eisenbahndirektionen, wie auch die Lübeck-Büchener, die Oldenburgische und die Pfälzische Eisenbahn legen ihren Brückenberechnungen fünfachsige Lokomotiven mit 17 t Achsdruck bei 1,5 m Radstand und mit einem dreiachsigen, 39 t schweren Tender zugrunde. Der geringeren Zuggeschwindigkeit auf den Bahnen untergeordneter Bedeutung wird im allgemeinen nicht Rechnung getragen.

Mannigfaltig sind die Mittel, durch welche eine Verminderung der Unterhaltungskosten der Fahrbahnkonstruktionen auf eisernen Brücken seitens der Bahnverwaltungen angestrebt wird. Die Erfahrungen zeigen, daß es sich vor allem darum handelt, die Fahrbahnträger und ihre Verbindungen nicht ungebührlich hoch in Anspruch zu nehmen, besonders das Auftreten ungünstiger Nebenspannungen zu verhüten und die harten Stöße im Betriebe sowie deren ungünstige Folgen zu vermindern. In letzterer Beziehung empfiehlt sich die Verminderung der Anzahl und besonders die gute Durchbildung der Schienenstöße auf den Eisenbrücken, das Einlegen von Filzplatten zwischen Schwellen und Längsträger sowie zwischen Unterlagsplatten und Schwellen und die Überführung der Geleisebettung — ein Mittel, das sich auch unter allen Vorrichtungen, die bei Straßenüberbrückungen zur Verminderung der Schläge und zur Schalldämpfung angewendet wurden, am besten bewährt hat.

In dem Abschnitt: Bahnhofsanlagen werden die neueren Erfahrungen über Weichen und Kreuzungen und die umfangreichen auf Bahnhofsbeleuchtung bezüglichen Versuche behandelt, während in dem Abschnitt Lokomotiven und Tender die Anwendung der Verbundlokomotive und des überhitzten Dampfes den Kern der Besprechung bildet. Für den Eisenhüttenmann ist noch aus diesem Kapitel der Hinweis auf die steigende Verwendung von Stahlguß von Interesse, der sich für verschiedene Lokomotivbestandteile im allgemeinen bewährt hat. Dagegen sind die Versuche mit Nickelstahl noch nicht so weit gediehen, daß hieraus auf dessen Überlegenheit gegenüber den sonst verwendeten Materialien geschlossen werden könnte; in mancher Beziehung ergaben sich sogar ungünstige Resultate.

Dem Bericht über Wagen entnehmen wir folgendes: Im Hinblick auf die

Bauart der Güterwagen

stehen drei wichtige Fragen zur Erörterung: Verringerung des Eigengewichts im Verhältnis zur Ladefähigkeit, Bau von Güterwagen mit mehr als 15 t Ladefähigkeit, Anwendung besonderer Einrichtungen für rasche Entleerung. Eine zweckmäßige Lösung der ersteren Aufgabe erstrebt man durch die Anwendung von Preßblechen für Kastenteile, wie Seitenwandtüren und Kastenwände, und für Drehgestellträger bei Plattformwagen. Für letzteren Zweck haben sich die Preßbleche bewährt; bei den Kastenteilen ergibt sich der Übelstand schwieriger und kostspieliger Ausbesserungsarbeiten. Wagen mit mehr als 15 t Ladefähigkeit laufen auf den bayrischen, württembergischen, sächsischen und ungarischen Staatseisenbahnen, weiter auf den Linien der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin und der Holländischen Eisenbahngesellschaft. Sie haben zwei, drei, vier und sechs Achsen, Ladegewichte von 20, 30, 35 bis zu 46 t und dienen für die Beförderung von Schienen oder der Schmalspurbetriebsmittel zwischen Werkstätte und Betriebsstrecke, als Schotter- oder Kohlenwagen. Das österreichische Eisenbahnministerium beschafft 100 Stück zweiachsige Kohlenwagen mit 27,8 cbm Laderaum und 29 t Tragfähigkeit; die bayrischen Staatsbahnen lassen eiserne vierachsige Kohlenwagen mit 40 t Ladegewicht nach Art der Gondolawagen der Pressed Steel Car Co. erbauen. Die Erfahrungen über die Wagen mit hoher Tragfähigkeit sind günstige.

Für eine rasche Entleerung auf Kippbühnen werden offene Güterwagen mit aufklappbaren Stirnwänden mit Erfolg angewendet; auch aufklappbare, seitlich verschiebbare Türen an den Seitenwänden der Kohlenwagen sowie Kohlen- und Erzwagen mit nach unten oder seitlich sich öffnenden Klappen haben sich bewährt. Die Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahngesellschaft stellt dem Selbstentlader Bauart Talbot, bei dem die Entleerung des gesamten Wageninhalts beliebig nach der einen oder andern Geleiseseite bewirkt werden kann, ein gutes Zeugnis aus; Mängel, die die ersten Konstruktionen bezüglich der Widerstandsfähigkeit der Untergestelle zeigten, wurden später von der Firma beseitigt.

Die weiteren Fragen betreffen die Anwendung des Flußeisens zu Kuppelungsteilen, die in ausgedehntem Maße aus solchem Stoffe erzeugt werden, die Verwendung des Stahlgusses (gegossener Flußstahl, Flußstahlformguß usw.) zu verschiedenen Wagenbestandteilen und schließlich die Zulässigkeit der Schalengußräder (Griffinräder) unter Bremswagen und bei größeren Geschwindigkeiten. Während einzelne Bahnverwaltungen die Schalengußräder aus dem Betriebe vollständig entfernen, haben sich diese Räder in ihrer verbesserten Gestaltung auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wo seit 1898 mehr als 10 000 Stück bei Güterwagen ohne Bremse in Verwendung stehen, bis zu 45 km/Std. Fahrgeschwindigkeit gut bewährt. Die österreichischen Staatsbahnen haben ebenfalls günstige Erfahrungen gemacht und gestatten sie auf Hauptbahnen bei Wagen ohne Bremse für Züge mit einer Geschwindigkeit von 50 km/Std., auf Schmalspurbahnen auch unter Bremswagen jeder Art. Die ungarischen Staatseisenbahnen berichten, daß die Erfahrungen, die sie mit Griffinrädern bei 21 Güterwagen ohne Bremse in Zügen von 45 bis 60 km/Std. Geschwindigkeit gemacht haben, ein günstiges Ergebnis aufweisen, indem die Abnutzung der Räder trotz hoher Leistung eine geringfügige war; sie beabsichtigt, größere Versuche mit Griffinrädern unter Bremswagen durchzuführen.

Auf dem Gebiet des Werkstättenbetriebes ist es in erster Linie die Kraftfrage, die aus wirtschaftlichen Gründen eingehende Erörterung findet. An die Stelle des Dampfbetriebes, der infolge häufig notwendiger umfangreicher Ausbesserungsarbeiten an den Dampfmaschinen und Dampfleitungen der einzelnen Werkstätten nicht immer zweckmäßig erscheint, tritt in neuerer Zeit in stetig wachsendem Umfange der elektrische Antrieb, daneben gewinnt aber auch der Druckluftantrieb, wenigstens für gewisse Zwecke und

Arbeiten, an festem Boden. Die Berichte über Bahndienst, Fahrdienst und Signalwesen können, da sie dem eigentlichen Eisenhüttenwesen fernliegende Gegenstände behandeln, hier übergangen werden.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

(32. Abgeordnetenversammlung am 31. Aug. und 1. Sept. 1903 in Dresden.)

Die 32. Abgeordnetenversammlung, zu der etwa 70 Abgeordnete erschienen waren, fand unter der Leitung des Geh. Baurats Waldow im oberen Saale des Belvedere statt. In der Eröffnungsansprache erinnerte der Vorsitzende daran, daß der Verband vor 25 Jahren zum erstenmal in Dresden getagt habe, begrüßte die zur Versammlung erschienenen Vertreter der staatlichen und der städtischen Behörden und gedachte kurz der seit der letzten Tagung verstorbenen Mitglieder.

Dem Geschäftsbericht ist zu entnehmen, daß dem Verbande nach Ausscheiden des Technischen Vereins in Görlitz zurzeit 37 Vereine angehören, deren Mitgliederzahl am 1. Januar 1903 auf 8126 gestiegen war.

Nach der Rechnungslegung erfolgte die Wahl des Baurats Neher-Frankfurt zum ersten Vorsitzenden und die Neuwahl des Ingenieurs Alfred Haug-Berlin zum Mitglied des Vorstandes.

Sehr lebhaft gestaltete sich die Verhandlung über einen Antrag des Vorstandes, betreffend die Bildung ständiger Fachausschüsse zur Unterstützung der Verbandsleitung. Es wurde empfohlen, zwei Ausschüsse: einen für Architektur und einen für Ingenieurwesen einzurichten, mit der Bestimmung, daß diese Ausschüsse zu einem Teile aus Baubeamten, zum andern Teile aus solchen Fachgenossen bestehen sollten, die sich in einer privaten Tätigkeit befinden, um auf diese Weise eine gleichmäßige Vertretung aller Interessen zu schaffen. Nach längeren Auseinandersetzungen genehmigte die Versammlung die Bildung der beantragten beiden Fachausschüsse und nahm die entsprechenden Wahlen vor. Gleichzeitig erfuhr die Neueinrichtung eine vom Berliner Architektenverein angeregte Erweiterung durch Schaffung eines dritten ständigen Ausschusses für allgemeine Fachfragen, wozu man die Ausbildung der Techniker, ihre soziale Stellung, Rang- und Titelfragen usw. rechnet.

Aus den sonstigen Verhandlungen sei noch folgendes hervorgehoben:

Der Ausschuß zur Neubearbeitung des Normalprofilbuches für Walzeisen, das bereits sechs Auflagen erlebte, setzt sich jetzt aus 20 namhaften Technikern zusammen, zu denen außer den Herausgebern je vier Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Vereins deutscher Schiffswerften und des Verbandes selbst gehören. Nach dem Beschluß der letzten Sitzung soll alles Material bis zum 1. Oktober an den Verein deutscher Eisenhüttenleute gesandt, außerdem die Abänderung der Trägerprofile durch einen Sonderausschuß beraten werden.

Das Werk über den Feuerschutz der Eisenkonstruktionen ist vom Ingenieur Hagn-Hamburg bereits bearbeitet und der Text in einer gemeinsamen Sitzung des Ausschusses am 4. Juni festgestellt worden, so daß die Veröffentlichung der wichtigen Arbeit bald zu erwarten ist.

Des weiteren kamen noch zur Sprache: die Normalien der Hausentwässerungsleitungen, die Frage der einheitlichen Bestimmungen zur Berechnung und Ausführung von Betoneisenkonstruktionen, die Aufstellung eines Werkvertrages zwischen Bauherrn und Unternehmern, die zivilrechtliche Haftbarkeit der Architekten und Ingenieure u. a. m.

An die Tagung schlossen sich verschiedene festliche Veranstaltungen sowie ein Ausflug nach Meißen. Den Schluß bildete ein Besuch der Städteausstellung unter Führung der Dresdener Kollegen.

Iron and Steel Institute.

Reise nach den Vereinigten Staaten.

Wie wir im letzten Heft Seite 1113 mitteilten, hat Ch. Kirchhoff im Namen der amerikanischen Mitglieder des Iron and Steel Institute auf der letzten Generalversammlung in Barrow-in-Furness an das Institut die Einladung gerichtet, seine nächste Herbstversammlung in den Ver. Staaten abzuhalten. Die Einladung, welcher sich das American Institute of Mining Engineers, die American Society of Mechanical Engineers, das American Institute of Electrical Engineers, das Franklin Institute und die American Foundrymen's Association angeschlossen hatten, wurde, wie schon berichtet, angenommen. Damit nun beizeiten die Verhandlungen mit den hauptsächlichsten Dampfschiffahrtsgesellschaften behufs Herabsetzung der Fahrpreise in die Wege geleitet werden können, hat der Sekretär des Iron and Steel Institute B. H. Brough Zirkulare an die Mitglieder versendet, in welchen dieselben aufgefordert werden, ihre Teilnahme an der Herbstversammlung so zeitig wie möglich anzumelden. Es ist folgendes Reiseprogramm aufgestellt: Die Herbstversammlung findet in New York am 24., 25. und 26. Oktober statt. An dieselbe schließt sich ein Ausflug nach Philadelphia, Washington, Pittsburg, Cleveland, den Niagara Falls und Buffalo, von dem die Teilnehmer am 10. November zurückkehren. Nachtfahrten sollen während der ganzen Reise vermieden und Maßregeln getroffen werden, jede Überanstrengung zu vermeiden. Für die beiden Sonntage ist ein Aufenthalt in Washington bezw. an den Niagara Falls vorgesehen. Die Kosten für den Aufenthalt in den Vereinigten Staaten sind auf annähernd 25 £ veranschlagt. Für diejenigen Mitglieder, welche die Ausstellung in St. Louis zu besuchen wünschen, ist eine Exkursion von Pittsburg nach St. Louis und Chicago in Aussicht genommen, welche am 10. November in New York endigt. Bei diesem Ausflug, zu dem nur eine beschränkte Zahl von Teilnehmern zugelassen ist, müssen drei Nächte im Schlafwagen zugebracht werden. Die Kosten werden sich auf 35 £ stellen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Österreichs Bergwerks- und Hüttenbetrieb im Jahre 1902 bezw. 1901.

An Bergwerkserzeugnissen wurden gewonnen:

	1902 t	1901 t
Steinkohlen . . .	11 045 039	11 738 839
Braunkohlen . . .	22 139 683	22 473 509
Eisenerz	1 744 298	1 963 245
Manganerz . . .	5 646	7 796
Kupfererz	8 455	7 405
Bleierz	19 054	16 688
Zinkerz	31 926	36 072
Zinnerz	46	42
Wolframerz . . .	45	45
Schwefelkies . . .	3 720	4 910

An Hüttenerzeugnissen wurden gewonnen:

	1902 t	1901 t
Roheisen	991 826	1 030 198
Kupfer	913	776
Blei	11 263	10 161
Glätte	1 022	1 317
Zink	8 308	7 558
Zinn	50	48

Ferner wurden gewonnen an:

	1902 t	1901 t
Koks	1 160 846	1 275 888
Steinkohlenbriketts	104 896	89 950
Braunkohlenbriketts	60 704	66 058

(„Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen" Nr. 35 1903.)

Frankreichs Eisenindustrie im ersten Halbjahr 1903.

Nach der soeben erschienenen Statistik des Comité des Forges de France betrug Frankreichs

Erzeugung an	im 1. Halbjahr 1902 t	im 1. Halbjahr 1903 t
Roheisen	1 158 748	1 365 421
Flußeisenblöcken	863 174	942 658
Flußeisenfabrikaten . . .	617 835	666 571
Schweißeisenfabrikaten . .	316 598	318 745

Manganerzbergbau im Kaukasus.

Die Statistik* der kaukasischen Manganerzindustrie stellt sich in den letzten Jahren wie folgt:

Jahr	Fördermenge Pud	Export Pud
1895	7 208 649	10 106 870
1896	9 706 288	8 807 645
1897	12 131 807	10 899 736
1898	16 259 204	14 610 945
1899	34 052 432	24 058 581
1900	40 363 486	25 605 626
1901	25 569 035	20 730 000
1902	24 943 315	27 499 000

Außerdem werden in Rußland noch jährlich etwa 4 000 000 Pud Manganerz im Bezirk Nicopol, Gouvernement Jekaterinoslaw, gefördert und im Ural etwa 100 000 Pud. Das Vorkommen im Kaukasus wird auf etwa 6 Milliarden, und das im Nicopoldistrikt auf 2½ Milliarden Pud geschätzt; für den Ural liegen keine nähern Angaben nach dieser Richtung hin vor.

Wenngleich der Export der kaukasischen Manganerze sich im verflossenen Jahre gegen das Vorjahr um 6 769 000 Pud, das heißt 32 %, gehoben hat, so leidet die dortige Bergbauindustrie doch nicht wenig unter der Überproduktion und dem Mangel einer geeigneten Organisation, die die große Zahl der Bergbautreibenden, der Händler und Exporteure usw. beseitigt, zumal auf dem Weltmarkt die Konkurrenz Brasiliens, dessen Manganerzexport von 1640 t in 1894 auf 123 000 t stieg, immer schärfer hervortritt.

Infolge dieser Umstände hat neuerdings M. Zeidler, Direktor der Kertscher Hüttenwerke, vorgeschlagen, die kaukasischen Manganerze an Ort und Stelle selbst zu verhütten und in den Häfen Batum oder Poti Hochöfen zum Erblasen von Ferromangan zu bauen. Gleichzeitig erstreben die Kaukasus-Industriellen eine Frachtermäßigung von dem Hauptmanganerzdistrikt Tschiaturi nach den genannten Hafenstädten. Hiergegen wandten sich die südrussischen Hochöfen, welche Ferromangan und Spiegeleisen erzeugen.

Insgesamt betrug die südrussische Produktion:

		1901 Pud	1902 Pud
an Spiegeleisen . .	etwa	2 400 000	3 000 000
an Ferromangan . .	„	900 000	1 500 000
Sa. . . .	etwa	3 300 000	4 500 000

Diese außerordentliche Zunahme, vor allem der Ferromanganerzeugung, findet ihre Erklärung in dem Umstande, daß man sich zum Teil der gewöhnlichen Gießereiroheisen-Hochöfen von 20 und mehr Metern Höhe zum Erblasen bediente und Tagesproduktionen von 4500 Pud Ferromangan (80 % Mn) erzielte.

Auf der Versammlung der Industriellen in Charkow kam eine Einigung über den Vorschlag von Direktor Zeidler nicht zustande; die Frage blieb noch offen, doch dürfte bei günstigen Frachtverhältnissen für die Manganerze die Rentabilität der Ferromanganhochöfen im Kaukasus wohl nicht so sehr bezweifelt werden können. Leichter erscheint anderseits der Vorschlag, den gesamten Manganerzbergbau des Kaukasus in die Hand einer soliden russischen Bank zu geben, die mit Hilfe einer Erzgesellschaft die Förderung und den Verkauf der Erze nach wirtschaftlichen und technischen Grundsätzen ordnet und leitet. Darüber soll nach Ausarbeitung näherer Pläne in einer späteren Versammlung beraten werden.

Oskar Simmersbach.

* Vergl. „Moniteur des Intérêts Matériels" vom 11. Mai 1903.

Die kanadische Eisenindustrie.

Die großen Hoffnungen, die der gewaltige Aufschwung der kanadischen Eisenindustrie in den letzten beiden Jahren, in denen die Roheisenerzeugung von 86 000 t bis auf 319 600 t stieg, erreicht hat, sind nicht in dem erwarteten Umfang erfüllt worden. Zwar steht das größte Werk Kanadas, die Dominion Iron and Steel Company, nach einem Bericht des kaiserlichen Konsulats in Montreal im Begriff, sich über die ursprünglich ins Auge gefaßten Grenzen auszudehnen, indem die im Betrieb befindliche, aus 400 Otto-Hoffmann-Öfen bestehende Kokerei um 100 Öfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse vermehrt und ein neues Walzwerk erbaut wird; dagegen scheint es mit dem vielseitigen Clergueschen Unternehmen schlecht zu stehen, da nach einer Notiz des „Engineering and Mining Journal" vom 12. September

die Anlage in Sault St.-Marie aus Mangel an Mitteln stillgestellt wurde. Diese der Algoma Steel Company gehörige Anlage umfaßt vier Hochöfen, zwei für Koks und zwei für Holzkohle, von zusammen 380000 t Roheisenerzeugung, und ein großes Bessemerstahlwerk mit zwei 6 t sauren Konvertern von 200000 t Jahresdarstellungsvermögen. Ein Walzwerk für jährlich 180000 t Stahlschienen und Baustahl wurde im Mai eröffnet. Die Algoma Steel Company ist ein Teil einer in den letzten Jahren aus dem Boden geschossenen Riesenunternehmung, der Consolidated Lake Superior Company, die auf der kanadischen wie auf der amerikanischen Seite der Stromschnellen von Sault St.-Marie am Ausfluß des Obern Sees die Wasserkraftsrechte besitzt, aus denen sie bisher in zwei Kanälen 80000 Pferdekräfte entwickelt hat; auf der amerikanischen Seite haben die Union Carbide Company von New York und Chicago und andere chemische Gesellschaften die gewonnene Elektrizität gepachtet, auf der kanadischen sollte sie von der Consolidated Company selbst für ihre gewaltige Holzstoffabrik, zugleich für die Beleuchtung von Sault St.-Marie und für ihre Nickelreduktionsanlage verwendet werden.

Die Holzkohlenöfen sind bei einem Kohlensackdurchmesser von 4,3 m 21,3 m hoch. Die Kokshochöfen haben 27,4 m Höhe bei 6,4 m Kohlensackdurchmesser. Das auf diesen Werken bisher dargestellte Flußeisen wurde aus gekauftem Roheisen erhalten, wovon ein großer Vorrat vor Inbetriebsetzung der Anlage angekauft war. Die Vollendung der eignen Hochofenanlage sollte die Gesellschaft in den Stand setzen, nicht nur mit billigerem Roheisen zu arbeiten, sondern auch die Prämie der kanadischen Regierung auf aus kanadischen Erzen erblasenes Roheisen zu erhalten. Man glaubte, daß die Erneuerung des beinahe 29000 km langen Schienennetzes Kanadas sowie die bei der fortschrittlichen Politik der Regierung zu erwartenden umfangreichen Neubauten einen sicheren Markt für Schienen liefern würden.

Für die Bedürfnisse der Holzkohlenhochöfen und andere Zwecke sind Holzverkohlungsretorten und Bienenkorböfen vorgesehen, deren Leistungsfähigkeit groß genug ist, um nach Deckung des gesamten Bedarfs noch einen bedeutenden Überschuß an Holzkohle für den Verkauf zu erzeugen. Eine Batterie von 20 Retortenöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse wurde im Anschluß an die Hochofen- und Stahlwerksanlagen erbaut. Außerdem sind noch 56 Bienenkorböfen an verschiedenen, für den billigen Bezug von Hartholz günstig gelegenen Punkten der Algoma Zentral- und Hudson-Bai-Eisenbahn errichtet. Zur Versorgung der Kokshochöfen dient eine Otto-Hoffmann-Destillations-Koksofenanlage von 168 Öfen, welche eine jährliche Leistungsfähigkeit von 245000 t besitzt. Die Verschmelzung der verschiedenen zur Consolidated Lake Superior Company gehörigen Unternehmungen wurde in den Jahren 1897 bis 1901 durchgeführt und erforderte ein einbezahltes Kapital von nahezu 27 Millionen Dollar Vorzugsaktien und die fabelhafte Summe von über 73 Millionen Dollar Stammaktien.

Für den Mißerfolg des Unternehmens wird in erster Linie der Mangel an Erz verantwortlich gemacht, da die Förderung der Helenengrube nicht den Erwartungen entsprochen hat; ferner stellt sich das Brennmaterial, welches aus den Vereinigten Staaten bezogen wird, zu teuer. Jedenfalls müßte eine Sanierung des Unternehmens, wenn sie Erfolg haben soll, bald erfolgen, ehe die neu vollendete Anlage dem Verfall anheimfällt.

Rückgang des englischen Schiffbaues.

Ein Vergleich der letzthin von Lloyds Register veröffentlichten Zahlen mit denen der Vorjahre läßt einen erheblichen Rückgang des englischen Schiffbaues erkennen. Die Abnahme der Gesamttonnengehalte der am 1. Oktober 1903 im Bau begriffenen Schiffe gegenüber den entsprechenden Zahlen des Jahres 1901 betrug auf den einzelnen Werften:

In Glasgow . . .	93 000 t	oder 33 %
„ Greenock . . .	69 000 t	„ 41 „
am Tyne	123 000 t	„ 43 „
in Sunderland . .	74 000 t	„ 39 „
„ Hartlepool . .	42 000 t	„ 44 „
am Tees	31 000 t	„ 31 „
in Belfast	66 000 t	„ 29 „

Auf den gesamten englischen Werften waren am 1. Oktober d. J. gegenüber dem 1. Oktober 1901 und 1. Oktober 1902 im Bau:

	1901 t	1902 t	1903 t
Handelsschiffe . . .	1 414 120	1 000 714	906 608
Engl. Kriegsschiffe .	353 670	275 230	299 470
Fremde Kriegsschiffe	21 375	27 972	28 100
	1 789 165	1 303 916	1 234 178

Die Abnahme gegenüber dem Vorjahr beträgt demnach 69738 t oder etwas über 5½ % und gegenüber dem Jahre 1901, in welchem die Höchstleistung erreicht wurde, 554987 t oder ungefähr 31 %.

(„Engineering“, 9. Okt. 1903 S. 501.)

Die Werke der North Eastern Steel Company zu Middlesborough on Tees.*

Die Werke der North Eastern Steel Company umfassen eine ursprünglich von der Acklam Iron Company errichtete Hochofenanlage, ein Stahlwerk von vier Konvertern, ein Walzwerk zur Herstellung von Eisenbahnschienen sowie ein solches zur Erzeugung von Trägern und Strafsenbahnschienen. Die Acklam-Hochöfen, welche zuerst in England Thomasroheisen erzeugten und nicht wenig zur Durchführung des Thomasverfahrens beitrugen, haben nach ihrem in den letzten drei Jahren erfolgten Umbau die höchste Produktionsleistung im Cleveland-Distrikt erzielt. Zwar stellt sich trotzdem das durchschnittliche Ausbringen in der Woche nur auf 1525 bis 1625 t — wenig im Vergleich zu den Erzeugungsziffern der neueren deutschen Thomas-Hochöfen, z. B. in Bruckhausen täglich über 500 t —, doch dürfte eine kurze Beschreibung der Acklam-Anlage nicht ohne Interesse erscheinen.

Das Hochofenwerk besteht aus vier paarig angeordneten Öfen von nachstehenden Hauptdimensionen:

Gestellhöhe	2622 mm
Gestelldurchmesser	3650 „
Rasthöhe	5765 „
Kohlensackhöhe	8387 „
Kohlensackdurchmesser . . .	6245 „
Gichtdurchmesser	5030 „
Gesamthöhe	25500 „

Jeder Ofen hat zehn Windformen von 152 mm Durchmesser. Zwischen den Formen befinden sich insgesamt 20 Kühlformen; nicht minder wird die Rast von der Formebene bis zur Mitte hinauf gekühlt und zwar durch vier Reihen von je 18 Kühlformen. Die nähern Konstruktionsverhältnisse der Öfen gehen aus Abbildung 1 hervor, welche einen Querschnitt durch den Ofen darstellt. Bei dem Profil fällt vor allem der große Gichtdurchmesser in die Augen. Es sei dahingestellt, ob eine solche Weite etwa zur Ver-

* „The Iron and Coal Trades Review“, 15. Mai 1903 S. 1366.

ringerung der Gasspannung erforderlich ist, jedenfalls aber dürfte (nach Ansicht des Berichterstatters) der Gestelldurchmesser wohl zu klein und zugleich die Ursache der verhältnismäßig geringen Roheisenproduktion sein, indem beim Erblasen von siliziumarmen Roheisensorten eine Gestellweite von 4000 mm und mehr für eine Tageserzeugung von 400 t und mehr notwendig erscheint. Die Tabelle (Seite 1170), durch die nebenstehenden Profilzeichnungen* verdeutlicht, bringt zum Vergleich eine passende Gegenüberstellung der Acklam-Hochöfen mit neuern amerikanischen Öfen, wie sie Axel Sahlin auf der letzten Versammlung des „Iron and Steel Institute" vorlegte.

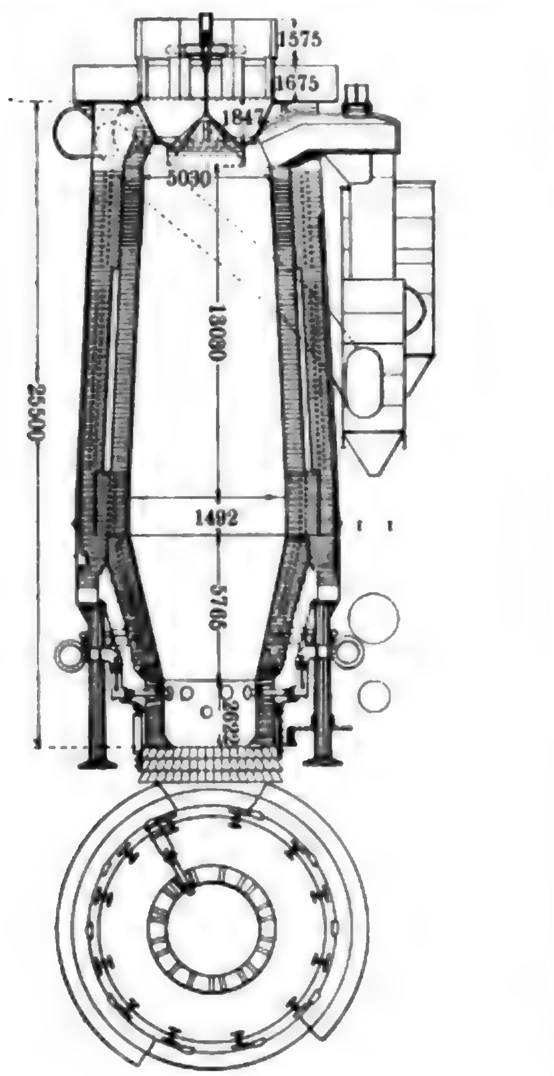


Abbildung 1.

Die Windpressung beträgt bei gewöhnlichem Ofengange 0,8 kg/qcm; sie läßt sich auf 1,3 kg/qcm steigern. Die Ofengase werden an der Schachtwandung unter dem Parrytrichter jeweilig durch drei Leitungsrohre abgezogen und sodann der Gasreinigungsanlage zugeführt. Zu jedem Ofen gehören vier Cowper-Winderhitzer von 22,5 m Höhe und 7 m Durchmesser. Hinter den Hochöfen liegen umfangreiche Lagerbehälter für Erz, Kalkstein und Koks, aus denen die Materialien in die Gichtwagen geladen werden. Von den beiden vorhandenen vertikalen Gichtaufzügen bedient je einer zwei Öfen, ein dritter Aufzug befindet sich im Entwurf.

Das Roheisen wird werktags in Wagen von 15 t Fassungsraum flüssig zum Stahlwerk gefahren; Sonntags erfolgt der Abstich in die Masselbeete; die hierbei fallenden Masseln werden zusammen mit von auswärts bezogenem Roheisen in Kupolöfen umgeschmolzen. Die Schlacke läuft in 7 t-Wagen und wird mittels Lokomotive etwa 365 m weit an das Ufer des Tees gebracht, woselbst sich eine breite, mit Metallplatten bedeckte Fläche befindet, deren Oberfläche von seitlich angeordneten Wasserleitungsrohren bestrichen wird. Hier wird die herabgestürzte Schlacke durch den erfolgenden Wasserguß abgekühlt und zu Schlackensand gekörnt; die granulierte Schlacke ladet man sodann mittels Schubkarren in geeignete Flußfrachtboote. Das zum Granulieren notwendige Wasser wird durch eine elektrisch betriebene Pumpe auf solche Höhe gepumpt, daß die Wasserstrahlen hinreichend Kraft zum Abkühlen und Körnen der Schlacke erhalten.

Die Gebläsemaschinen-Anlage kann besondere Beachtung beanspruchen; sie besitzt u. a. ein Maschinenpaar, das in Großbritannien zu den größten und vor-

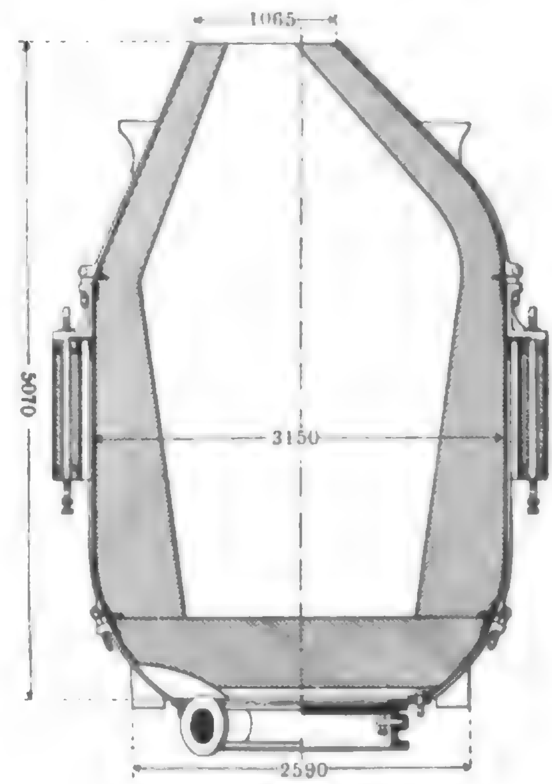


Abbildung 2.

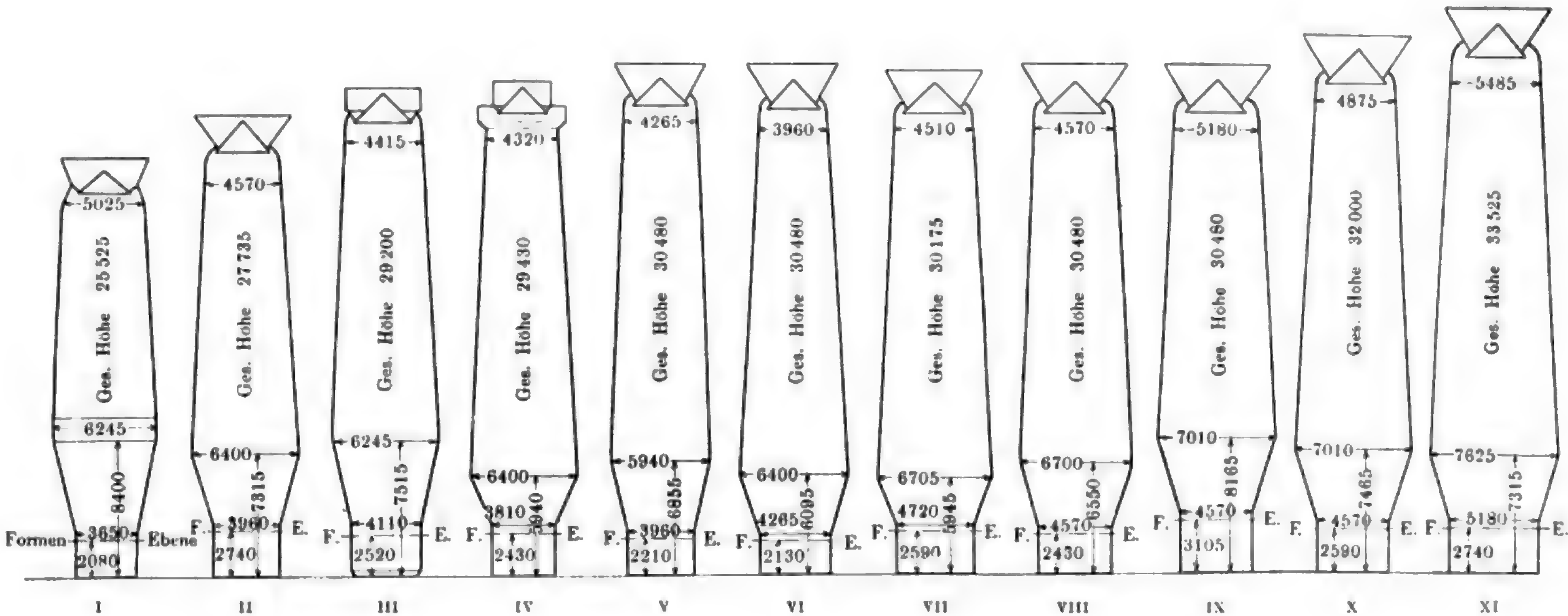
trefflichsten der Jetztzeit gehört. Die Maschinen stammen von der Firma Davy Bros. Ltd. in Sheffield, sind von vertikaler Bauart und haben den Dampfzylinder über den Gebläsezylindern. Die Hauptabmessungen stellen sich wie folgt:

Durchmesser des Hochdruckzylinders .	1219 mm
Durchmesser des Niederdruckzylinders	2286 „
Durchmesser des Gebläsezylinders . .	2286 „
Gemeinschaftlicher Kolbenhub	1828 „

Die angesaugte Luftmenge soll 1472 cbm in der Minute betragen bei 50 Umdrehungen und einer Pressung von 15 Pfd. a. d. Quadratzoll, sowie einem Dampfdruck von 70 Pfd. und einem Vakuum von 10 Pfd. auf den Quadratzoll. Die Maschinen sind auf 100 Pfd. Dampfdruck und 18 Pfd. Windpressung gebaut und leisten hierbei etwa 3800 P. S.

Das Stahlwerk enthält 4 Kupolöfen von 9,144 m Höhe und 3,962 m Durchmesser, welche mittels eines Laufkrans beschickt werden. Das in dem Kupolofen abgestochene Roheisen gelangt ebenso wie das den Hochöfen entstammende in einen Mischer, von denen zwei von je 150 t Fassungsraum vorhanden sind, so dafs dafür gesorgt ist, dafs die Birnen stets Roheisen der

* Vergl. „The Iron and Coal Trades Review", 8. Mai 1903.



Neuere Hochofendimensionen in England und Amerika.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
		Acklam	Lake Superior Power Co.	Cambria Nr. 2	Cambria Nr. 5	Lebanon Nr. 2	Warwick Nr. 2	Sharon Steel Co. Nr. 1	Eliza Nr. 1 und 2	Carrie Nr. 3	Ohio Steel Co. Nr. 1 und 2	Lackawanna Nr. 3
Formhöhe	mm	2080	2740	2520	2430	2210	2130	2590	2430	3105	2590	2740
Gestelldurchmesser	mm	3650	3960	4110	3810	3960	4265	4720	4570	4570	4570	5180
Kohlensackhöhe	mm	8387	7315	7515	5940	6855	6095	5945	6550	8165	7465	7315
Kohlensackdurchmesser	mm	6245	6400	6245	6400	5940	6400	6705	6700	7010	7010	7625
Gichtdurchmesser	mm	5030	4570	4415	4320	4265	3960	4510	4570	5180	4875	5485
Gesamthöhe	mm	25500	27735	29200	29430	30480	30480	30175	30480	30480	32000	33525
Formenzahl		10	?	8	16	16	16	20	20	12	16	24
Formendurchmesser	mm	152	?	178	152	152	127	152	152	152	152	152

gleichen Qualität bekommen. Die Bessemeranlage umfaſst 4 Konverter von 12 t Fassung, welche sämtlich basisches Futter besitzen. Von diesen sind drei beständig im Betrieb, während der vierte sich in Reparatur befindet. Einen Schnitt durch einen dieser Konverter zeigt Abbildung 2. Die Windpressung der Birnen beträgt 1,6 kg/qcm, die durchschnittliche Anzahl der Hitzen stellt sich auf 34 in 12stündiger Schicht. Die Birnen haben einen Durchmesser von 3,048 m und ein Futter von 366 mm Stärke. Zum Betriebe der Birnen dienen zwei vertikale Maschinen von 1,542 m Hub, deren Dampfzylinder 1,046 m Durchmesser haben, während der Durchmesser der Windzylinder 1,412 m beträgt.

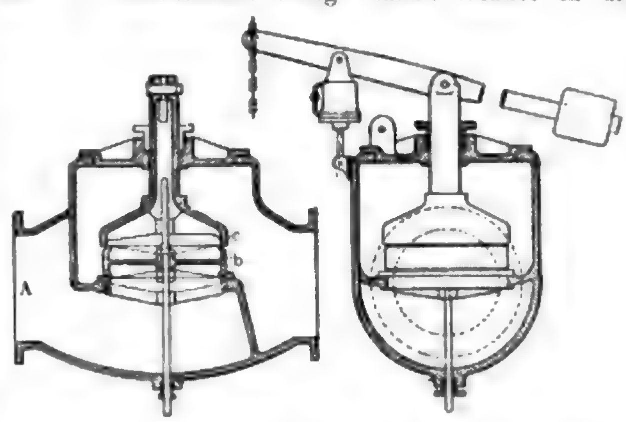
Zur Durchwärmung der Blöcke dienen vier mit Rostfeuerung versehene Tieföfen, von denen drei 10 Kammern und die vierte 12 Kammern enthalten. Das Blockwalzwerk hat Walzen von 914 mm Durchmesser und 2,286 m Ballenlänge und wird von einer Reversiermaschine von 1016 mm Zylinderdurchmesser und 1,524 m Hub betrieben. Die Übersetzung beträgt $2^{1}/_{3}$: 1. Der Block wird hier in 11 Stichen auf einen Querschnitt von 203 × 152 mm herabgewalzt und den mit Dampf betriebenen Scheren zugeführt, welche imstande sind, einen Block von 508 × 305 mm zu durchschneiden. Die Abfall-Enden werden von einem hydraulischen Kran mittels eines Zangenmechanismus ergriffen und auf einen gleichfalls hydraulisch bewegten Schlitten verladen, welcher dieselben einem auſserhalb des Gebäudes stehenden Wagen zuführt. Das Vorwalzwerk besitzt Walzen von 785 mm Durchmesser und 2133 mm Ballenlänge, während die Walzen der Fertigstraſse bei gleichem Durchmesser eine Länge von 1524 mm haben. Beide Straſsen werden durch Tandem-Verbund-Kondensationsmaschinen von 942 × 1491 mm Zylinderdurchmesser und 1,235 mm Hub angetrieben. Die Bedienung der Walzwerksanlage erfolgt durch zwei elektrische Laufkrane von 25 bezw. 15 t Tragkraft. Die Fertigerzeugnisse des Schienenwalzwerks werden mittels Rollgängen der Heiſssäge oder den Knüppelscheren zugeführt, gelangen von dort zu den Warmbetten und sodann zur Verladung. In jüngster Zeit ist noch ein neues Walzwerk für Träger und Straſsenbahnschienen errichtet worden. Dasselbe umfaſst ein Vorwalzwerk mit Walzen von 914 mm Durchmesser und 2291 mm Ballenlänge, welches von einer Dreizylindermaschine von 6000 P. S. mit 1,524 mm Hub und 1177 mm Zylinderdurchmesser getrieben wird. Die Fertigstraſse befindet sich auf der andern Seite der Maschine, von der sie gleichfalls ihren Antrieb erhält. Die Walzen haben bei 837 mm Durchmesser 2134 mm Ballenlänge.

Reeses kombiniertes Sicherheits- und Kaltwindventil für Hochöfen.

„The Iron and Coal Trades Review“ vom 28. August veröffentlicht die nachstehende Abbildung eines kombinierten Sicherheits- und Kaltwindventils von A. K. Reese, welches dreifachen Zweck verfolgt:

1. Regulierung (von Hand) der Heißwindtemperatur durch Zuführung kalter Luft.
2. Selbsttätige Windzuführung in den Ofen, wenn der Durchzug durch den Winderhitzer geschlossen ist.
3. Selbsttätige Verhinderung des Rückwärtsströmens der Ofengase nach der Gebläsemaschine zu, falls der Ofen zeitweise stillsteht.

Das Ventil wird in einem Nebenleitungsrohr zwischen der Kalt- und Heißwindleitung eingebaut; in der Zeichnung tritt bei *A* die kalte Luft ein. Das Ventil besteht aus einem Gehäuse mit festem Ventilsitz für das runde Ventil *b*, auf dessen oberer Seite das Regulierventil *c* sich befindet; letzteres steht mit der Atmosphäre durch eine hohle Stange in Verbindung, die am oberen Ende mit einem Hebel versehen ist, welcher an der einen Seite ein Gegengewicht und an der andern eine Kette trägt nebst einem geeigneten Ausgleichpuffer zur Vermeidung ungehörigen Schwingens. Die Pressung in der Kaltwindleitung sucht im Betriebe das Ventil *b* zu öffnen, wird jedoch durch das Eigengewicht des Ventils und das Gegengewicht, sofern es richtig eingestellt, daran gehindert. Soll die Windtemperatur verringert werden, so wird mittels der Kette das Regulierventil *c* gehoben, womit sich zugleich auch das Ventil *b* hebt, da nunmehr die Pressung in der Kaltwindleitung stärker als der Gegendruck ist, so daß also die erforderliche Menge kalten Windes in die



Heißwindleitung strömen kann. Wenn der Durchgang durch die Winderhitzer geschlossen oder gehemmt wird, so hebt die infolgedessen steigende Pressung in der Kaltwindleitung die Ventile sofort, mögen sie nun teilweise offen oder ganz geschlossen sein, und der gesamte kalte Wind geht direkt in den Ofen. Anderseits wird das geöffnete Ventil *b* sich sofort selbsttätig schließen, wenn plötzlich die Gebläsemaschine stillgesetzt wird oder stehen bleibt; daher können die Ofengase nicht rückwärts in die Windleitung strömen, und eine Explosion wird vermieden. Am Ventil *b* ist eine Spindel angebracht, welche als Führung und zugleich als Anzeiger für die Größe der Ventilöffnung dient.

Das Ventil ist in den Vereinigten Staaten von Amerika und neuerdings auch in England (Vertreter S. F. Prest, Suffolk Lane, E. C.) in Anwendung und soll zur vollsten Zufriedenheit arbeiten. Jedenfalls dürfte der Einbau dieses kombinierten Ventils billiger und zweckentsprechender erscheinen, als der eines Kaltwindschiebers gewöhnlicher Bauart und besonderer Sicherheitsklappen in den Düsenstöcken. — *O. S.*

Koksöfen in Gasfabriken.

Die Herstellung von Koks in den modernen Kokereien und von Gas in den Gasfabriken ist auf genau demselben chemischen Prozeß begründet. Die Kokereien führen diesen Prozeß in großen Destillationsräumen aus und haben billige Arbeitslöhne. Die Gasfabriken glaubten bis jetzt auf die Anwendung kleiner Destillationsräume nicht verzichten zu können, haben daher, auf die Einheit Kohle bezogen, wesentlich höhere Arbeitslöhne. Die Beibehaltung kleiner Destillationsräume hatte so lange ihre volle Berechtigung, als das Ziel der Gaserzeugung die Beschaffung eines möglichst leuchtkräftigen Gases war, die bei Wahl großer Destillationsräume mehr oder weniger verhindert wird. Bekanntlich sind aber jetzt die Ansprüche an die Beschaffenheit des Haupterzeugnisses der Gasfabriken nicht mehr die gleichen wie früher. Man schätzt nicht mehr so sehr die Leuchtkraft als die Heizkraft. Damit können aber die Bedenken bezüglich der Anwendung geräumiger Destillationsräume auf den Gasfabriken schwinden, und die Bestrebungen, den Ofenbetrieb daselbst wesentlich zu verbilligen, dürften von Erfolg sein.

Es ist naheliegend, bei dem Übergang zu größeren Destillationsräumen die Einrichtungen der Koksfabri-

kation und die hier gemachten Fortschritte zum Muster zu nehmen. Immerhin wird es rätlich sein, versuchsweise vorzugehen. Über einen solchen Versuch ist auf der 18. Jahresversammlung des Bayrischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in München 1903 berichtet worden, welchem Bericht die folgenden Angaben entnommen sind. Diese Versuche sind von H. Reis und Dr. Schilling in München im Herbst 1901 angestellt. Ein außer Dienst gestellter Achter-Ofen Münchener Systems wurde unter fast unveränderter Beibehaltung des Regenerationsunterbaues und des Generators in seinem oberen Teile zu einem dreikammerigen Ofen umgebaut. Die Sohle der Kammern ist unter einem Winkel von 35° geneigt, um eine selbsttätige Füllung und Entleerung zu ermöglichen. Um das Entleeren zu erleichtern, sind die Kammern nach der andern Seite zu konisch erweitert. Die Beheizung der Kammern geschieht nur an den Seitenwänden. Auf jeder Kammer steht ein mit Ventil versehenes Steigrohr. Diese Steigrohre münden in eine gemeinschaftliche Vorlage. Die andern Kammeröffnungen sind mit schmiedeisernen Türen verschlossen, die nach innen ein Schild besitzen, um die Kohlenfüllung nicht zu weit nach vorn gelangen zu lassen. Unterhalb der auf der hintern Seite liegenden Füllöffnung ist eine Tür angebracht, um nachhelfen zu können, wenn dies beim Entleeren erforderlich werden sollte. Der aus den Kammern kommende Koks gelangt über eine schiefe Ebene in eine Löschvorrichtung. Die Füllung jeder Kammer betrug im Anfang 1,6 t, später mußte sie auf 1,0 t verringert werden, weil es zum Schutz der Kammer erforderlich wurde, eine zweite Decke einzuziehen. Der Heizmaterialverbrauch war bei der stärkeren Füllung kein höherer als beim Retortenbetrieb. Die Kammerwände waren aus gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln hergestellt. Die anfangs undichten Fugen schlossen sich bald durch Graphitansätze. Die Gasausbeute wurde dann eine normale. Betriebsschwierigkeiten haben sich nicht ergeben. Es ist keine Deformation der Kammern eingetreten. Füllung und Entleerung vollzieht sich leicht. Die Gasausbeute aus der Kohle (Saarkohle) stellt sich f. d. Tonne auf 295 cbm. Die durchschnittliche Leuchtkraft bei einem Stundenverbrauch von 150 l betrug 9,08 Hefnerkerzen. Der Heizwert stellte sich auf 4700 Kalorien. Die mittlere Zusammensetzung des Gases stellt sich wie folgt. Zum Vergleich ist die mittlere Zusammensetzung des Retortengases danebengestellt.

	Kammergas Vol.-Proz.	Retortengas Vol.-Proz.
Kohlensäure	2,4	2,3
Schwere Kohlenwasserstoffe	2,5	4,5
Sauerstoff	0,3	—
Kohlenoxyd	9,1	8,6
Wasserstoff	52,8	49,4
Methan	26,6	32,4
Stickstoff	5,6	2,8
	99,3	100,0

Die Vorgänge während der Destillation zeigten mit dem Retortenbetrieb eine große Übereinstimmung, wobei in Betracht zu ziehen ist, daß der letztere in viel kürzerer Zeit verläuft. Die Gasentwicklung, die Leuchtkraft und die Heizkraft erreichten in der Kammer am Schluß der zweiten Stunde den höchsten Wert, um von da an in geringem Maße aber gleichmäßig abzunehmen. Von der 14. bis zur 19 Stunde (dem Ende der Entgasung) tritt eine rasche Abnahme ein.

Als Resultat der Versuche ist demnach festgestellt, daß die Gasausbeute der Menge nach keine Einbuße erleidet. Die Leuchtkraft erleidet eine Einbuße von 8 bis 10 % und die Heizkraft eine solche von 6 %. Die letztere hofft man durch geeignete Mittel (Einführung von Wasserdampf gegen Ende der Destillation) weiter heraufzusetzen.

An Nebenerzeugnissen wurden ungefähr die gleichen Mengen wie beim Retortenbetrieb erhalten. Dagegen kommt in Betracht, daß der erhaltene Koks wesentlich besser, namentlich härter war als der Retortenkoks. Er fiel in großen Stücken und kann als ein Mittelding zwischen Hütten- und Gaskoks bezeichnet werden. Als weiterer Vorteil kann angeführt werden, daß die Kohlen nicht so klein gebrochen zu werden brauchen, wie dies sonst bei schrägliegenden Retorten notwendig ist. Die großen Stücke brauchten nur auf Doppelfaustgröße zerkleinert zu werden. Als Hauptvorteil wurde aber festgestellt, daß eine Verminderung der Retortenarbeit auf den fünften Teil der bisherigen eintrat. Zum Schluß des Berichts wird mitgeteilt, daß ein definitives Urteil über das neue Verfahren wegen der kurzen Dauer des Probebetriebs und wegen des provisorischen Charakters der Anlage heute noch nicht gefällt werden könne, immerhin scheine das Verfahren praktisch zu sein und mit Erfolg anwendbar.

Verfolgt man den Werdegang des heutigen Kokereibetriebs, so muß auf den Zustand vor etwa 20 Jahren zurückgewiesen werden, wo die Gasindustrie der Koksindustrie bei der Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse als Lehrmeisterin gedient hat. Es scheint jetzt vielleicht umgekehrt der Zeitpunkt gekommen, wo die Gasindustrie von den Fortschritten der Koksherstellung in rationell eingerichteten Öfen lernen kann. Ein großer Unterschied dürfte allerdings immer bestehen bleiben, der darin besteht, daß die Gasfabriken wohl niemals das erzeugte Gas, sondern stets den erzeugten Koks als Wärmequelle für die Beheizung in Anspruch nehmen werden. *A.*

(„Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" Nr. 32 vom 8. August 1903.)

Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reich im Jahre 1902.

Das dritte der vom Kaiserlichen Statistischen Amt herausgegebenen Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs, Jahrgang 1903, enthält die Zusammenstellung der im verflossenen Jahr in Deutschland vorgekommenen Dampfkesselexplosionen. Nicht berücksichtigt sind hierbei die Explosionen der Dampfkessel, welche sich in der Benutzung der Militärverwaltung oder der Verwaltung der Kriegsmarine befinden, sowie die Lokomotiven der Eisenbahnen.

Für das Jahr 1902 handelt es sich um 17 Explosionen (i. V. 17), denen als Nachtrag eine Explosion aus dem Jahre 1901 hinzugefügt ist. Die Zahl der verunglückten Personen betrug 24 (gegen 27 im Vorjahr), und zwar wurden 7 sofort getötet (bezw. starben binnen 48 Stunden), 7 schwer verwundet und 10 leicht verwundet. Der Konstruktion nach verteilten sich die 17 explodierten Kessel auf 9 verschiedene Systeme, von welchen das der liegenden Zweiflammrohrkessel 6 Fälle aufweist, während auf jedes der übrigen nur ein bis zwei Explosionen entfallen. Als Ursache der Explosion wurde in 6 Fällen Wassermangel, meist auch nachlässige Wartung, in 4 Fällen mangelhafte Konstruktion, zumeist auch minderwertiges Material oder örtliche Blechschwächung, in 3 Fällen Inbetriebnahme ohne Genehmigung und Unwirksamkeit des Sicherheitsventils, in 2 Fällen Alter und örtliche Blechschwächung, in je einem Falle mangelhafte Ausführung bezw. Krempenbruch ermittelt. Das Kesselmaterial bestand in 15 der behandelten Fälle aus Eisenblech, in 2 Fällen aus Kupferblech. Die aus dem Jahre 1901 nachgetragene Explosion erfolgte in einem liegenden Walzenkessel mit einem Siederohr, und die Explosionsursache bildete örtliche Blechschwächung.

Eingeschaltet ist in die Arbeit das Ergebnis der am 1. Januar 1899 vorgenommenen Dampfkesselzählung. Danach waren an diesem Tage im Deutschen Reich vorhanden: 103 210 feststehende, 29 964 bewegliche

und 6104 Schiffs-Dampfkessel, insgesamt 139278 Stück. Am 1. Januar 1879 betrug die Zahl derselben nur 60058, so daß in dem genannten Zeitraum eine Zunahme von beinahe 132 % eingetreten ist. Die Zahl der Dampfkesselexplosionen dagegen stellte sich auf 18 gegen 17 im Berichtsjahr. Die Betriebssicherheit der Kessel hat demnach bedeutend zugenommen, was auch durch eine in der Quelle angeführte Tabelle der Dampfkesselexplosionen, welche bis auf das Jahr 1877 zurückgeht, bestätigt wird.

Gasrohrgewinde.

Auf Antrag des Thüringer Bezirksvereins, und nachdem auch die übrigen Bezirksvereine in ihrer großen Mehrzahl sich für diesen Antrag erklärt hatten, ist der Verein deutscher Ingenieure mit dem Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner, dem Verein deutscher Zentralheizungsindustrieller und dem Verbande deutscher Röhrenwerke in gemeinsame Beratung eingetreten, um für schmiedeiserne Gas- und Wasserleitungsrohre ein einheitliches Gewinde aufzustellen. Diese Beratung hat zu folgenden Vereinbarungen geführt:

Das unabänderliche Maß des Rohres ist sein äußerer Durchmesser. Die für die verschiedenen Verwendungszwecke erforderliche Verschiedenheit der Wandstärken wird durch Änderung des inneren Durchmessers herbeigeführt. Die Bezeichnung nach dem inneren Durchmesser, und zwar, wie bisher üblich, in Zoll engl., ist deshalb nicht eine genaue Maßangabe, sondern die Bezeichnung einer Rohrsorte. Das äußere Maß des Gewindes ist gleich dem äußeren Durchmesser des Rohres. Die Form des Gewindes ist die seinerzeit von Whitworth angegebene mit einem Winkel von 55° und abgerundeten Spitzen. Wie bisher haben die Rohre von 1/4 und 3/8" engl. 19 Gänge auf 1", die Rohre von 1/2 bis 3/4" 14 Gänge und die Rohre von 1 bis 4" 11 Gänge auf 1". Die vereinbarten Maße sind in folgender Zahlentafel enthalten.

Zahlentafel.

Handelsbezeichnung des Rohres nach dem inneren Durchmesser Zoll engl.	Äusserer Durchmesser des Rohres und des Gewindes mm	Zahl der Gänge auf 1" engl.	Durchmesser im Grunde des Gewindes (Kerndurchmesser) mm
1/4	13	19	11,3
3/8	16,5	19	14,8
1/2	20,5	14	18,2
5/8	23	14	20,7
3/4	26,5	14	24,2
1	33	11	30
1 1/4	42	11	39
1 1/2	48	11	45
1 3/4	52	11	49
2	59	11	56
2 1/4	70	11	67
2 1/2	76	11	73
3	89	11	86
3 1/2	101,5	11	98,5
4	114	11	111

Die 44. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in München 1903 hat sich mit diesen Vereinbarungen einverstanden erklärt.

Bedingungen für die Zulassung außerpreußischer Diplom-Ingenieure zur Doktor-Ingenieur-Promotion in Preußen.

Für die Zulassung von Diplom-Ingenieuren anderer Hochschulen zur Promotion zum Doktor-Ingenieur an einer der Königlichen Technischen Hochschulen Preußens sind die nachstehenden Bestimmungen erlassen worden. Zur Promotion als Doktor-Ingenieur werden zugelassen:

1. Bewerber, welche im Sinne der „Promotions-Ordnung für die Erteilung der Würde eines Doktor-Ingenieurs durch die Technischen Hochschulen Preußens" das Reifezeugnis eines Gymnasiums oder Realgymnasiums oder einer Oberrealschule des Deutschen Reichs besitzen und die Diplomprüfung an einer deutschen Technischen Hochschule oder einer deutschen Bergakademie bestanden haben.

2. Bewerber, welche statt eines unter 1. erwähnten Reifezeugnisses das Reifezeugnis einer bayrischen Industrieschule, der sächsischen Gewerbe-Akademie in Chemnitz oder eines österreichischen Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule besitzen, sofern diese Schulen deutschsprachig sind.

3. Bewerber, welche statt der Diplomprüfung an einer deutschen Technischen Hochschule die Regierungs-Baumeister-Prüfung bei einem deutschen staatlichen Prüfungsamt, oder die zweite Staatsprüfung an einer österreichischen Hochschule mit deutscher Unterrichtssprache, oder die Diplomprüfung an der eidgenössischen Polytechnischen Schule in Zürich bestanden haben.

4. Über die Zulassung Studierender von anderen als den unter 2. und 3. genannten Lehranstalten entscheidet im Sinne der Promotions-Ordnung das vorgeordnete Ministerium von Fall zu Fall auf Grund der Anträge der betreffenden Abteilung, bei welcher sich der Bewerber meldet, und der Berichte von Rektor und Senat.

5. Es wird hierbei angenommen, daß die deutschen Technischen Hochschulen und die ausländischen Technischen Hochschulen mit deutscher Unterrichtssprache Gegenseitigkeit üben.

6. Studierende von anderen als den unter 2. genannten Industrieschulen und der Gewerbe-Akademie, insbesondere von höheren Gewerbeschulen, Baugewerkschulen und sonstigen Fachlehranstalten können zur Promotion nicht zugelassen werden. Das Reifezeugnis oder Diplom dieser Schulen kann die unter 1. bis 3. genannten Reifezeugnisse und Diplome nicht ersetzen.

Eisenhüttenmännisches Institut in Aachen.

Nachdem bereits aus den Überschüssen der Düsseldorfer Ausstellung ein Betrag von 100000 ℳ zum Neubau eines eisenhüttenmännischen Instituts an der Königlichen Technischen Hochschule in Aachen zur Verfügung gestellt worden ist und Herr Geheimer Kommerzienrat A. Kirdorf-Rote Erde für den gleichen Zweck 10000 ℳ gestiftet hat, ist nunmehr auch von der Aachener und Münchener Feuerversicherungs-Gesellschaft in Aachen beschlossen worden, hierfür einen Betrag von 50000 ℳ unter gewissen Voraussetzungen zur Verfügung zu stellen.

Zum Wechsel in der United States Steel Corporation.

Der Nachfolger Schwabs als Präsident der Steel Corporation, William E. Corey, ist 37 Jahre alt und gehört den Carnegiewerken seit länger als zwanzig Jahren an. Er trat nach beendigtem Besuch der Volksschule (common school) mit 16 Jahren in das Laboratorium der Edgar Thomson-Stahlwerke ein, wo er sich in seinen Mußestunden mit dem Studium von Chemie und Handelswissenschaft beschäftigte, und kam hierauf in die Blechwalzwerke der Homestead Steel Works, deren Betriebsleiter er im Alter von 22 Jahren wurde. Später wurde er Leiter des Panzerplattenwalzwerkes, bis er im Alter von 29 Jahren Schwab als technischer Generaldirektor der gesamten Werke nachfolgte. Er ist der Erfinder eines eignen, nach ihm benannten Verfahrens zur Herstellung von Panzerplatten. Im Jahre 1901 wurde er im Alter von 35 Jahren wiederum Schwabs Nachfolger als Präsident der Carnegie Company und der Carnegie Steel Company.

Nur 3 Monate älter als Corey ist A. C. Dinkey, der Nachfolger Coreys, der gleichfalls nur eine Volksschule besucht hat. Er wurde zunächst Telegraphenarbeiter und lernte alsdann als Maschinist in den Pittsburg-Lokomotivwerken, wo er sich zum Spezialisten für elektrische Anlagen ausbildete. Er wurde darauf einer der obersten Beamten der ersten Anlage für elektrisches Licht in Pittsburg und trat später in die Homestead-Stahlwerke ein, wo er bald die Leitung der elektrischen Anlage erhielt und große Veränderungen im Betrieb vornahm. Im Jahre 1898 wurde er zum Assistenten des Generaldirektors der Homesteadwerke ernannt und wurde der Nachfolger von Corey im Jahre 1901.

„American Machinist", 29. August 1903.

Alexander Dick †.

Am 18. September starb der in deutschen und englischen Fachkreisen gleich hochgeschätzte Vorsitzende und Generaldirektor der Delta-Metall-Gesellschaft, Alexander Dick, an den Folgen der Influenza, im Alter von 66 Jahren.

Dick wurde in Offenbach am Main im Jahre 1837 geboren, wo sein Vater, der schottischer Abkunft war, als Fabrikant und Bürgermeister lebte. Seine Erziehung erhielt er in Offenbach, Wiesbaden und Heidelberg. Im Jahre 1859 trat er in die Henrichshütte in Westfalen ein und begab sich von dort im Jahre 1862 nach Spanien, wo er die Leitung einer Hochofenanlage übernahm, welche jetzt der Compañia de Altos Hornos in Bilbao gehört. Vier Jahre später ging er nach Paris, wo er im Geschäft seines Bruders C. J. A. Dick bis zum deutsch-französischen Kriege tätig war, und siedelte dann nach England über. Kurz darauf wandte er sich der Phosphorbronze-Industrie zu, die er im Jahre 1874 in England einführte. Nach einer Reihe langwieriger Versuche gelang es ihm, die unter dem Namen Deltametall bekannten Legierungen (im Grunde genommen eisenhaltiges Messing) herzustellen, für deren Fabrikation er die Delta-Metall-Gesellschaft gründete und Werke in Deutschland, Frankreich, Belgien, Österreich, Italien und Spanien errichtete. Eine seiner wichtigsten Erfindungen war das Dicksche Preßverfahren, nach welchem Stangen oder Profilleisten aus dem vollen rotwarmen Metallblock (Deltametall, Messing oder Aluminium) mittels Pressens durch eine Matrize hergestellt werden.* Die ersten Versuche in dieser Richtung wurden in den Jahren 1892 und 1893 angestellt, aber erst im Jahre 1894 gelang es ihm, diese Fabrikation auf den Werken der Gesellschaft in wirtschaftlich erfolgreicher Weise durchzuführen.

Franz Kupelwieser †.

Den „Vereins-Mitteilungen" der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" vom 26. September d. J. entnehmen wir über den Lebensgang des am 5. August d. J. in Pörtschach am Wörthersee verstorbenen Hofrats Professor Franz Kupelwieser auszugsweise folgendes:

Am 14. September 1830 in Wien als Sohn des Malers und Professors an der dortigen Akademie der bildenden Künste, Leopold Kupelwieser, geboren, widmete sich Franz Kupelwieser nach Absolvierung des Gymnasiums in Wien der montanistischen Laufbahn, für welche er zunächst am Wiener Montanistischen Museum und Polytechnischen Institut die Vorstudien machte. Sodann bezog er die Bergakademie in Leoben und trat nach vollendetem Studium im Jahre 1852 als Bergwesenspraktikant in den Staatsdienst ein. Im Jahre 1855 wurde er zum Assistenten an der Leobener Bergakademie ernannt; er hatte den Zeichenunterricht zu leiten und Vorträge über höhere Mathematik, darstellende und praktische Geometrie sowie über Geologie abzuhalten. Da ihm diese Stellung aber keine Gelegenheit bot, sich in dem von ihm erwählten Fache, dem Hüttenwesen, weiter auszubilden, gab er sie im Jahre 1856 auf und trat bei den Eisenwerken der k. k. priv. Österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Reschitza im Banate als Ingenieur ein. Hier hatte Kupelwieser hauptsächlich den Hochofen- und Gießereibetrieb, vertretungsweise aber auch den Walzhüttenbetrieb zu leiten. Eine auf Werkskosten (1858) unternommene Studienreise zu den wichtigsten Hütten Deutschlands, Frankreichs, Belgiens und Englands gab ihm Gelegenheit zu weiterer Ausbildung. Auf Veranlassung des Hofrats v. Tunner widmete sich der Heimgegangene anfangs der sechziger Jahre neuerdings dem Lehrfache; 1862 wurde er zum Oberhüttenmeister und Dozenten für Hüttenkunde an der k. k. Bergakademie in Leoben ernannt und im August 1866 erfolgte seine Berufung als ordentlicher Professor. Seine Vorträge umfaßten allgemeine Hüttenkunde, Hüttenmaschinenbau, Metallhüttenkunde, Sudhüttenkunde und Lötrohrprobierkunde, sowie Geschäfts- und Verrechnungskunde. Später übernahm er auch die Vorträge über Eisenhüttenkunde, welche bis dahin Hofrat v. Tunner gehalten hatte, während er die Vorträge über Hüttenmaschinenbau an Professor v. Hauer abtrat. In den Jahren 1875 bis 1877 war Kupelwieser Direktor und 1895 bis 1897 Rektor der Bergakademie. Im Jahre 1886 wurden die Verdienste Kupelwiesers durch Verleihung des Titels eines Oberbergrats, im Jahre 1892 durch Verleihung des Ordens der Eisernen Krone III. Klasse ausgezeichnet.

Im Jahre 1896 erfolgte die Ernennung Kupelwiesers zum Vorsitzenden der Staatsprüfungskommission für das Hüttenwesen an der Leobener Bergakademie. Dem Kuratorium der dortigen Berg- und Hüttenschule gehörte er viele Jahre an, ferner war er im Patentamt als nichtständiges Mitglied tätig. Als Sekretär der Handels- und Gewerbekammer in Leoben fand Kupelwieser reichliche Gelegenheit, sich mit wirtschaftlichen Fragen zu beschäftigen. In voller Würdigung seiner Verdienste um die steirische Eisenindustrie ernannte die Kammer ihn später zu ihrem korrespondierenden Mitgliede und entsandte ihn 1895 und 1897 als ihren Vertreter in den Reichsrat.

Das Bild Kupelwiesers wäre kein vollständiges, wenn nicht auch seiner regen Tätigkeit in Vereinen sowie jener bei Enqueten, Kongressen usw. Erwähnung getan würde. Er unterzog sich stets gern und mit großem Eifer allen damit sowie mit verschiedenen Ehrenämtern verbundenen Mühen. Zu Enqueten, insbesondere solchen in Zollangelegenheiten, wurde er mehrfach als Experte beigezogen, wobei er Gelegenheit hatte, für die Interessen der österreichischen Eisenindustrie einzutreten. Er gehörte nicht nur fachlichen, sondern auch andern, insbesondere humanitären Vereinen, an. So gehörte er zu den Gründern des Bergakademischen Unterstützungsvereins und war langjähriger Präsident des Leobener Zweigvereins vom Roten Kreuze, in welcher Eigenschaft ihm ebenfalls die Allerhöchste Anerkennung ausgesprochen wurde.

Am 9. Oktober 1899 wurde Kupelwieser auf seinen Antrag hin in den Ruhestand versetzt und ihm in Anerkennung seiner langjährigen lehramtlichen und wissenschaftlichen Tätigkeit der Titel eines Hofrates verliehen. Aber auch nach seinem Austritt aus dem aktiven Dienst hat er als Vorsitzender der Staatsprüfungskommission, Mitglied des Patentamtes, sowie im Verwaltungsrat der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft noch einige Jahre segensreich gewirkt, bis eine tückische Krankheit den bis dahin körperlich und geistig so rüstigen Mann in wenigen Tagen dahinraffte.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 18 S. 1005.

Bücherschau.

Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde. Von E. Heyn, Professor an der Königlichen Technischen Hochschule und Mitglied der Königl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, Charlottenburg. Mit 26 Figuren. Freiberg in Sachsen. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner) 1903. Preis 1 *M*.

Der Verfasser schreibt im Vorwort: „Trotz des Umstandes, daß die Anfänge metallographischer Wissenschaft vorwiegend durch Martens, also von deutscher Seite, geschaffen wurden, ist es leider eine Tatsache, die nicht mit Stillschweigen übergangen werden kann, daß zurzeit das Interesse und Verständnis, das man den Ergebnissen und Bestrebungen auf dem metallographischen Forschungsgebiet entgegenbringt, in unserm Vaterland wesentlich geringer ist, als im Ausland, insbesondere in Frankreich, England, Amerika und Rußland." Wir können der in diesem Satz ausgesprochenen Klage nur zustimmen und begrüßen es daher mit um so größerer Freude, daß der auf dem Gebiete der Metallographie rühmlichst bekannte Verfasser es übernommen hat, das Interesse an der metallographischen Forschung zu nähren und über ihren Nutzen für die Hüttenkunde und verwandten Wissenschaften Aufklärung in weitere Kreise zu tragen. Dem genannten Zwecke dient auch das vorliegende Büchlein, das den Inhalt eines Vortrages wiedergibt, den der Verfasser vor dem 5. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie, Sektion für Hüttenkunde, in Berlin gehalten hat.

Um die Theorie des Erstarrens und Schmelzens von Metallegierungen auch dem mit dieser Materie nicht vertrauten Leser verständlich zu machen, geht Heyn von dem einfachen und leicht nachprüfbaren Beispiel einer Lösung von Chlornatrium in Wasser aus und überträgt alsdann die gefundenen Gesetze auf die Metallegierungen, welche bekanntlich im flüssigen Zustande auch als Lösungen anzusehen sind. Unter den angeführten Legierungen dürften diejenigen des Bleis mit dem Silber das besondere Interesse des Hüttenmannes erregen, weil auf der Ausscheidung silberarmer Bleikristalle aus einer silberreicheren Mutterlauge bekanntlich der Pattinsonprozeß beruht, der nach den Ausführungen des Verfassers nicht als eine vereinzelte Erscheinung in der Reihe der hüttenmännischen Prozesse, sondern als der Vertreter einer großen Gruppe von Trennungsverfahren anzusehen ist. Für den Eisenhüttenmann bilden natürlich die Eisen-Kohlenstofflegierungen den wichtigsten Teil der Abhandlung. Heyn führt dieselben, soweit es sich um Wandlungen in dem bereits erstarrten Material handelt, gleichfalls auf den Typus der Chlornatrium-Wasserlösungen zurück, während er das Erstarren von Flußeisen unter Zuhilfenahme der bei Kalium-Natriumnitratschmelzen beobachteten Erstarrungserscheinungen erläutert. Zum Schluß wird die Theorie des Puddelprozesses metallographisch behandelt.

Wir können unsere Besprechung des vorliegenden Buches nicht schließen, ohne von unserm Standpunkt aus unser Bedauern darüber auszusprechen, daß die Eisen-Kohlenstofflegierungen nicht eine eingehendere Behandlung erfahren haben, was sich ja naturgemäß daraus erklärt, daß der Heynsche Vortrag nicht vor einem eisenhüttenmännischen, sondern vor einem chemischen Auditorium gehalten wurde. Hoffentlich nimmt der geschätzte Verfasser Gelegenheit, eine Ergänzung in dem angegebenen Sinne vorzunehmen und die Anwendung der Metallographie auf das Eisenhüttenwesen zum Gegenstand einer besonderen Darstellung zu machen.

Erzbergbau und Eisenindustrie in Lothringen-Luxemburg. Von Otto Bosselmann.

Vorliegende Schrift gehört zu einer Folge von Abhandlungen, welche der Verein für Sozialpolitik über die letzte große Krisis veranstaltet hat. Otto Bosselmann hat die lothringische Eisenindustrie bearbeitet, er hat das tatsächliche Material in fleißiger Weise zusammengestellt und beurteilt die Verhältnisse richtig. Das Werklein zerfällt in zwei größere Abschnitte, von denen der erste die allgemeine Lage und wirtschaftliche Entwicklung des lothringisch-luxemburgischen Industriebezirks bis gegen die Mitte der 90er Jahre behandelt. In dem letzten Abschnitt, welcher naturgemäß das größere aktuelle Interesse bietet, schildert der Verfasser zunächst die Zeit der Hochkonjunktur von 1895 bis 1900, und erläutert alsdann die Ursachen und Folgen des seit 1900 eingetretenen Niederganges. Zum Schluß werden die Veränderungen in der Organisation der Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Kartell- und Syndikatsbildungen besprochen.

Die Maschinenindustrie Deutschlands. Von Paul Steller.

Gleichfalls für den Verein für Sozialpolitik hat Paul Steller, Geschäftsführer des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, in obiger Broschüre die Maschinenindustrie Deutschlands behandelt. Der erste allgemeine Teil des Stellerschen Büchleins umfaßt folgende Kapitel: 1. Art und wirtschaftliche Bedeutung der Industrie. 2. Absatzverhältnisse. Handelsbilanz. 3. Wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Maschinenindustrie. 4. Die wirtschaftliche Organisation des deutschen Maschinenbaues. 5. Arbeiterverhältnisse. In dem zweiten speziellen Teil werden die einzelnen Zweige der Maschinenindustrie in folgender Reihenfolge behandelt: Dampfmaschinen, Dampfkessel, Lokomotiven, Gasmotoren, Bergbaumaschinen, Werkzeugmaschinen, Nähmaschinen und Fahrräder, Maschinen für Stoffgewebe, landwirtschaftliche Maschinen, Eisenbahnwagen und elektrische Maschinen.

Wie schnell übrigens die Zeit schreitet, vermag man daraus zu ermessen, daß man heute schon darüber im Zweifel sein kann, ob die Behauptung des Verfassers, die beim Niederschreiben des Buches durchaus richtig war: „Der Dampfmaschinenbau bildet die Grundlage des gesamten Maschinenbaues" in einer Zeit noch zutrifft, wo die Dampfturbine und die Gasmaschine im Vordergrund des Interesses stehen. Doch tut dieser durch die rasche Weiterentwicklung der Technik bedingte Umstand dem Werte des Stellerschen Büchleins keinen Abbruch, welches vielmehr als ein wertvolles Dokument zur Geschichte der deutschen Maschinenindustrie anzusehen ist und als solches einen bleibenden Wert behalten dürfte.*

* Von den übrigen Bänden, die die Industrie betreffen, kann man das nicht behaupten; denn ihr Herausgeber, Hr. Prof. Sombart, sagt selbst, daß er bei ihrer Veröffentlichung von dem Grundsatze ausgegangen sei: „Lieber eine schlechte Arbeit, als gar keine" — eine reizvolle Selbstironisierung des Herausgebers, der binnen Jahresfrist drei eigene Bände von zusammen 2000 Druckseiten veröffentlicht hat. *Die Red.*

Taschenbuch über Walzwerkserzeugnisse der Rombacher Hüttenwerke. Ausgabe 1903. Preis 5 *M.*

Das vorliegende Taschenbuch kann nicht als ein Katalog im üblichen Sinne aufgefaßt werden, da sein reicher Inhalt weit über den Rahmen eines solchen hinausgeht und eine Reihe wertvoller allgemein-technischer Tabellen und Angaben aufweist, unter denen diejenigen über die Verwendung von Walzeisen zu Eisenkonstruktionen besonders hervorgehoben seien. Auch daß der erläuternde Text und das Inhaltsverzeichnis in drei Sprachen: deutsch, englisch und französisch, abgefaßt ist, dürfte wesentlich dazu beitragen, den Wert des Buches zu erhöhen. Die Ausstattung ist sehr gediegen und geschmackvoll.

Elektrische Ausrüstungen für Hebezeuge. Katalog der Helios Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft Köln-Ehrenfeld.

Der Katalog gibt eine vollständige Übersicht über die von der Firma Helios gebauten Kranmotoren und deren elektrische Ausrüstung unter genauer Angabe von Maßen und Preisen der Einzelteile. Eine solche Zusammenstellung hat einen besonderen Wert für Kranbesitzer, denen dadurch bei eintretenden Betriebsstörungen die Nachbestellung der nötigen Ersatzteile wesentlich erleichtert wird.

E. Hennig, Architekt, Königl. Sächs. Brandversicherungs-Inspektor in Grimma, *Die Eppendorfer Arbeiter- und Beamtenhäuser des Bauvereins für Arbeiterwohnungen in Eppendorf (Königreich Sachsen).* Ein Übersichtsblatt in Lichtdruck, 4 Tafeln in Chromodruck und 6 Tafeln in Lichtdruck nebst Text. Verlag von Carl Scholtze (W. Junghans) in Leipzig, 1903.

Die Düsseldorfer Ausstellung 1902 hat gezeigt, in wie hohem Grade in den westlichen Provinzen unserer preußischen Monarchie das Arbeiter- und Beamtenwohnhauswesen entwickelt ist. Aber wenn auf irgend einem Gebiete das Wort des alten Philosophen gilt, daß sich alles im Flusse befindet, so ist es hier der Fall, und darum ist jede neue ernste Anregung auf ihm willkommen zu heißen. In hohem Grade ist das mit vorliegender Arbeit der Fall, die manchen Arbeitgebern und Gemeinden neue wertvolle Fingerzeige zu geben geeignet erscheint, wie dem Wohnbedürfnis der Arbeiter und Beamten unter Wahrung der Anforderungen des praktischen Lebens einerseits und eines guten Geschmacks anderseits genügt werden kann. Die hier besprochenen und im Bilde vorgeführten Wohnungen sind von dem Bauverein für Arbeiterwohnungen in Eppendorf bei Öderan errichtet, der im Jahre 1899 in Form einer eingetragenen Genossenschaft mit beschränkter Haftung ins Leben gerufen wurde, deren Statut mitgeteilt wird. Sind die gleichfalls angegebenen Baukosten- und Rentabilitäts-Berechnungen auch nur für die örtlichen Verhältnisse maßgebend, so bieten sie immerhin für den Fachmann Anhalt genug, auch für andere Orte und andere Gegenden annähernde Schätzungen der Kosten von Arbeiterhäusern gleicher oder ähnlicher Art aufzustellen. Und somit darf die gründliche und erfreuliche Arbeit Hennigs als ein sehr dankenswerter Beitrag zur Lösung der Arbeiterwohnungsfrage bezeichnet werden.

Dr. W. Beumer.

Dr. R. v. Landmann, *Kommentar zur Gewerbeordnung für das Deutsche Reich.* IV. Auflage, bearbeitet von Dr. G. Rohmer, Legationssekretär usw. 9. und 10. Lieferung. 8 *M* 80 ₰. Preis des ganzen Werkes geb. 30 *M.* München 1903, C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung (Oskar Beck).

Die vierte Auflage dieses ausgezeichneten, von uns wiederholt besprochenen Kommentars zur Gewerbeordnung liegt mit dem nunmehr erschienenen Bande vollendet vor. Sie bringt in ihrem Anhang I sämtliche von Reichs wegen zur Gewerbeordnung ergangenen Verordnungen, einige Reichsgesetze verwandten Inhalts und die Königl. preuß. technische Anleitung zu § 16, ferner im Anhang II das Kinderschutzgesetz und endlich ein sehr wertvolles Literaturverzeichnis. Das beigegebene Sachregister orientiert, wie wir uns aus zahlreichen Stichproben überzeugt haben, schnell und zuverlässig. Wer in dem Labyrinth der gegenwärtigen Gewerbeordnung — denn ein Labyrinth ist sie im Laufe der Jahre geworden — sich gründlich orientieren will, dem kann der vorstehende Kommentar aus bester Überzeugung empfohlen werden. *Dr. W. Beumer.*

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie hat im III. Vierteljahr 1903 eine wesentliche Änderung gegenüber den drei vorangegangenen Monaten nicht erfahren. Freilich hat die Beschäftigung trotz verringerter Ausfuhr in Eisen wesentlich zugenommen, und dies darf ohne Zweifel als ein Zeichen einer weiteren Gesundung unserer allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse angesehen werden, die wohl an Umfang noch gewonnen haben würde, wenn die erfreulichen Verhandlungen betreffend den Neuabschluß der verschiedenen Verbände bereits zum endgültigen Abschluß gekommen wären. Aber entgegen der durchweg reichlichen Arbeitsmenge ließ die Preisgestaltung andauernd zu wünschen übrig. Schwarzseherische Berichte aus und über Amerika trugen zum Teil dazu bei, eine Fortentwicklung des Vertrauens zu hemmen, das zu einer besseren Preisgestaltung unumgänglich notwendig gewesen wäre. Die tatsächliche Entwicklung der Dinge hat in dem Berichtsvierteljahr zu einer Vergrößerung der hier und da fast zu viel erörterten „Amerikafurcht“ aber ganz und gar keine Veranlassung gegeben, und es wird gut sein, den weiteren Verlauf

der Gestaltung des internationalen Marktes mit der Ruhe abzuwarten, zu der die innere Erstarkung der deutschen Industrie vollauf berechtigt.

Der Kohlenmarkt zeigte im ganzen Verlaufe des Vierteljahres eine für die heiße Jahreszeit ungewöhnliche Lebhaftigkeit; die steigende Förderung des Reviers fand flotten Absatz; zum erstenmal wurden an einem Tage mehr als 20000 Doppelwagen Kohlen, Koks und Briketts von der Eisenbahn-Verwaltung abgefahren; für den lebhaften Verkehr in den Rheinhäfen spricht die Tatsache, daß tageweise einzelne Kipper wegen Überfüllung gesperrt werden mußten. Der Bedarf war so erheblich, daß die im Sommer sonst übliche Ansammlung von Kohlenvorräten namentlich am Oberrhein gegen das Vorjahr wesentlich geringer ausfiel. Siebprodukte waren besonders begehrt. Durch die stärkere Beschäftigung der Zechen fiel auch der Mangel an Kokskohlen fort. Die Kokereien waren trotz nomineller Einschränkung von einigen Prozent voll und gut beschäftigt.

Was die Gestaltung des Erzmarktes anbelangt, so haben die Gruben im Siegerlande im vergangenen Quartal flott gefördert und sie hatten genügenden Absatz. Die Preise sind nicht verändert worden. Nicht minder ist im Nassauischen der Absatz ein befriedigender gewesen, und auch hier sind Preisveränderungen nicht eingetreten. Die ausländischen, namentlich die schwedischen Erze haben am Schlusse des Vierteljahres im Preise angezogen.

Auf dem Roheisenmarkte sind die für das vergangene Quartal getätigten Abschlüsse in allen Sorten zur Auslieferung gelangt. In Gießerei-Roheisen waren die Abrufungen besonders stark, und es wurden noch Zusatzmengen hinzugekauft. Für das laufende Quartal sind die seitherigen Preise für Puddel-, Stahl- und Thomas-Roheisen bestehen geblieben; für Gießerei-Roheisen wurden die Preise um 1 ℳ erhöht.

Die Nachfrage auf dem Stabeisenmarkte war trotz zunehmenden Bedarfs eine schleppende; größere Abschlüsse wurden nicht getätigt, sondern nur der allerdringendste Bedarf mit freilich äußerst knapp bemessenen Lieferfristen gedeckt. Dagegen gingen die Spezifikationen auf ältere Abschlüsse flott ein, was gute Beschäftigung gewährleistete. Leider war unter diesen Umständen eine Preiserhöhung unmöglich, die namentlich für die reinen Walzwerke, welche Roheisen, Schrott und Halbzeug kaufen müssen, durchaus nötig erscheint, und so war das finanzielle Vierteljahresergebnis wieder ein durchaus unbefriedigende und negatives.

Das Geschäft in Walzdrah war — wie zumeist in den Sommermonaten — wenig belebt, der Absatz ließ zu wünschen übrig, und es mußte deshalb für die Berichtsperiode seitens des Verbandes deutscher Drahtwalzwerke eine Betriebseinschränkung von 5 Prozent angeordnet werden, welche allerdings für den Monat September auf 1 Prozent herabgesetzt werden konnte. Die Preise blieben gedrückt und konnten bei mangelndem Absatz naturgemäß nicht erhöht werden.

Das Geschäft in Grobblech lag auch im Berichtsvierteljahr nicht günstig. Der Bedarf, namentlich für den Bau von Schiffen, Brücken, Dampfkesseln usw., hielt sich in sehr engen Grenzen, und die Preise waren im allgemeinen unlohnend. Die Werke waren meist nicht in befriedigender Weise beschäftigt.

Gleiches gilt vom Feinblechmarkte, auf dem der Geschäftsgang keine Belebung zeigte.

Die Aufträge in Eisenbahnmaterial gingen nach wie vor in genügendem Umfang ein, so daß die Werke über Mangel an Beschäftigung in demselben nicht zu klagen brauchten.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren war auch in den Monaten Juli, August und September d. J. ungenügend; infolgedessen mußte die Produktion eingeschränkt werden. Die Nachfrage in Maschinen hat unzweifelhaft zugenommen, leider aber auf Kosten der Preise, die durch beklagenswerte Unterbietungen in einzelnen Fällen sich sehr unlohnend gestalteten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat Sept.
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,70	10,70	10,70
Geröst. Spateisenstein .	15,00	15,00	15,00
Somorrostro f. a B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	66,50	67,00	67,50
Preise ab Hütte { „ III . . .	64,50	65,00	65,50
Preise ab Hütte { Hämatit . . .	67,50	68,00	68,50
Bessemer ab Hütte . .	—	—	—
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	56,00	56,00	56,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- .	120,00	120,00	120,00
„ Fluß-	107,50-110,00	107,50-110,00	107,50-110,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach . .	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150,00	150,00	150,00
„ secunda . . .	125,00	125,00	125,00
„ dünne	137,50	137,50	139,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	130,00	130,00	130,00
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. In fast allen Zweigen der oberschlesischen Montanindustrie war die Beschäftigung während des abgelaufenen Quartals eine bessere als im zweiten Vierteljahr. Leider hat sich aber in der unerfreulichen Preislage für fast sämtliche Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie nichts geändert, so daß ein großer Teil der Werke, besonders die Stabeisenwalzwerke, nach wie vor ungünstige Resultate zu verzeichnen hatten. Die unerfreulichen Nachrichten über die Gestaltung des amerikanischen Marktes im Verein mit der Unsicherheit, welche über das Zustandekommen wichtiger inländischer Syndikate herrschte, hielt den Großhandel vor Tätigung umfangreicher Käufe bis vor kurzem zurück. Da sich schließlich die Deckung des tatsächlichen Bedarfs nicht mehr aufhalten ließ, trat im letzten Drittel des Quartals der Handel mit umfangreichen Einkäufen hervor. Dieser Umstand sowie die inzwischen erfolgte Verlängerung jener Syndikate

gab dem Markt am Schlusse des Berichtsquartals ein festes Gepräge.

Kohlen. Der Kohlenabsatz entsprach unter dem ungünstigen Einfluß mannigfacher Störungen im Anfang des Vierteljahrs nicht den Erwartungen. Durch die Hochwasserkatastrophe waren im Eisenbahnbetriebe des In- und Auslandes erhebliche und lang andauernde Unterbrechungen hervorgerufen worden, so daß die Gruben zu umfangreichen Betriebseinschränkungen schreiten mußten, um über die Schwierigkeiten in den Absatzverhältnissen hinwegzukommen. Nachdem das Hochwasser zurückgetreten war, zeigten sich in der Oder so stark versandete Stellen, daß die Kähne schwer oder gar nicht vorwärts kommen konnten. Demzufolge fehlte es häufig an Kahnraum, weshalb die Wasserverfrachtungen unter großen Schwierigkeiten zu leiden hatten. Unter gleichen Störungen litt der Export nach Österreich und nach Russisch-Polen.

Im August konnte die Wasserverladung in vollem Umfange aufgenommen werden, was auch zur Besserung des Grobkohlenabsatzes beitrug. Nur in dem zweiten Drittel des August war der Oderumschlag in Kosel wegen Hochwassers nochmals für kurze Zeit unterbrochen. Industriekohlen wurden andauernd gut gefragt, was der besseren Beschäftigung der Betriebe der Eisenindustrie, der Ziegeleien und Kalkbrennereien zuzuschreiben war. Da auch die Staatsbahn ihre Vorräte an Betriebskohlen komplettierte, um die Fahrzeuge später für den Rüben- und Kartoffelversand frei zu haben, die Händler große Mengen Hausbrandkohlen bezogen und auch die kleinen Verbraucher zur Eindeckung ihres Winterbedarfs zu Sommerpreisen schritten, so war im späteren Verlauf des Quartals der Absatz in allen Sorten außerordentlich befriedigend. Ende September flaute der Markt, wie stets um diese Zeit, etwas ab. Der Versand zur Hauptbahn betrug

im III. Vierteljahr	1903	. . . .	4 746 800 t
„ II. „	1903	. . . .	3 855 470 t
„ III. „	1902	. . . .	4 665 690 t

vermehrte sich demnach im Berichtsvierteljahr um 23,12 % gegenüber dem Vorquartal und um 1,74 % gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres.

Die Lage auf dem Koksmarkt hat sich gebessert, weil die polnischen Hochofenwerke mit umfangreicheren Bestellungen hervortraten. Die Bestände haben infolgedessen eine Verminderung aufzuweisen.

Erzmarkt. Der Erzmarkt erfuhr im Berichtsvierteljahre, in welchem die Hochofenwerke ihren Winterbedarf einzudecken pflegen, die übliche Belebung. Namhafte Quantitäten hochprozentiger Erze wurden aus Schweden, Ungarn und Südrußland eingeführt zu Preisen, welche den vorjährigen etwa gleichkommen, da es sich hauptsächlich um die Abwicklung älterer Schlüsse handelt. Neue Abschlüsse wurden infolge des starken Angebots südrussischer Erze zu billigeren Preisen getätigt. Brauneisenerze aus dem Tarnowitzer Revier kamen in verhältnismäßig beschränktem Umfange zur Verfrachtung, weil sie sich ihres geringen Eisengehaltes und der in diesem Jahre besonders großen Feuchtigkeit wegen zu teuer stellten.

Roheisen. Das Roheisengeschäft nahm einen normalen Verlauf. Puddel- und Stahlroheisen wurde von den Werken des Reviers in größerem Umfange als im Vorquartal abgerufen und auch der Absatz von Gießereiroheisen ließ sich in Schlesien sowohl als auch in den entfernteren Gebieten zu bisherigen Preisen steigern. Die Bestände erfuhren eine geringe Abnahme.

Stabeisen. Die Beschäftigung der Stabeisenwalzwerke hat erfreulicherweise zugenommen. Leider ließen sich aber die Preise unter dem Drucke billiger Angebote westlicher und mitteldeutscher Werke nicht aufbessern. Die Stabeisenwalzwerke arbeiteten deshalb weiter mit Verlust. Gut beschäftigt waren, wie seit längerer Zeit, die Feinstrecken, doch hat sich auch die Arbeit für die Grob- und Mittelstrecken vermehrt. Die Universalstrecken verfügten zwar über eine etwas vermehrte Arbeitsmenge, jedoch reichte diese bei weitem nicht aus, um die Leistungsfähigkeit der Strecken voll auszunutzen. Auch für Universaleisen bewegten sich die Preise unter den Gestehungskosten.

Draht. Das Geschäft in Draht und Drahtwaren änderte sich gegenüber dem Vorquartal nur wenig. Eine geringe Besserung brachte das Herbstgeschäft, freilich bei etwas abgeschwächten Preisen.

Grobblech. Das Geschäft hat sich auch im abgelaufenen Vierteljahr nicht gebessert; sowohl bezüglich des Beschäftigungsgrades als auch der Verkaufspreise ist die Lage eine äußerst gedrückte.

Feinblech. Der Bedarf an Handels-Feinblechen im Inlande läßt noch immer sehr zu wünschen übrig; die Verkaufspreise sind schon aus diesem Grunde im Inlande sehr niedrig und werden durch den Wettbewerb der dem Feinblechverbande nicht angehörigen deutschen Feinblech-Walzwerke noch weiter auf ein Niveau gedrückt, welches eine Rentabilität für den Fabrikanten in den meisten Fällen ausschließt. Es müssen durch den genannten Verband sehr bedeutende Posten, bis zu 40 % der gesamten Erzeugung der im Verbande vereinigten Werke, exportiert werden, um diese Werke wenigstens einigermaßen beschäftigen zu können. Diese exportierten Feinbleche müssen, der freien internationalen Konkurrenz im Auslande wegen, zu Preisen verkauft werden, die erheblich unter den Selbstkosten liegen. Die Ausfuhr von Dachblechen nach Rußland hat fast ganz aufgehört, da die in Rußland in den letzten Jahren neugebauten Eisenwerke den Bedarf in Rußland in Dachblechen decken und der russische Eingangszoll für Feinbleche geradezu prohibitiv wirkt. Nach den unteren Donauländern ist die Ausfuhr infolge der schlechteren Maisernte und der politischen Wirren wegen ebenfalls geringer als in früheren Jahren. In Qualitäts-Feinblechen war das Geschäft quantitativ zwar einigermaßen befriedigend, doch ließen die Preise infolge der starken Konkurrenz sehr zu wünschen übrig.

Eisenbahnmaterial. Neue Ausschreibungen fanden in der Berichtszeit nicht statt und waren die Werke mit Aufarbeitung der ihnen in der Vorzeit überwiesenen, leider unzureichenden Aufträge beschäftigt.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien und Maschinenfabriken verfügten durchweg über ausreichende Arbeit und erzielten für ihre Erzeugnisse zwar etwas höhere, aber immer noch keine gewinnbringenden Preise. Der oberschlesische Stahlformgußverband ist bis jetzt nicht ins Leben getreten, da eine Einigung mit den westlichen Werken bisher nicht zu erzielen war. Die Verhandlungen sollen demnächst wieder aufgenommen werden.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	78
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen .	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	125
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	130	„	140
Stahldraht 5,3 mm	—		120

Gleiwitz, den 7. Oktober 1903.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Oktober 1903.

Die Roheisenpreise behaupteten sich gut im Juli und August für Gießerei-Qualitäten, im September aber trat der lang aufgehaltene Rückschlag um so heftiger ein. Hämatit-Qualitäten begannen schon seit Anfang Juli langsam zu fallen, ganz im Verhältnis zu der geringeren Beschäftigung der Walzwerke und der Abnahme in den Verschiffungen nach Amerika. Da sich nur 300 tons Hämatit in den Warrant-Lagern hier befinden, haben dem Geschäft fernstehende Spekulanten wenig Einfluß auf diese Sorte Eisen. Die Preise für Gießerei-Qualitäten standen fast gänzlich unter dem Einfluß des Warrant-Marktes. Da die Hütten ihre Erzeugung stets schlank los wurden und die Vorräte äußerst gering blieben, so genügten nur ganz unbedeutende Abschlüsse zur Aufrechterhaltung der Werte. Das Warrantsgeschäft blieb lange Zeit äußerst still, da niemand Lust hatte, sich unter die Kontrolle einiger den Markt beherrschenden Firmen zu begeben. Vor einigen Wochen wurden hiesige Warrants plötzlich erheblich unter dem Marktpreis für Abnahme in drei Monaten ausgeboten, gleichzeitig suchten einige hiesige Werke Käufer für Winterlieferung und für 1904 mit verhältnismäßiger Preisermäßigung. Dies verursachte wiederum ein Loslassen von Middlesbrough-Warrants und einen allgemeinen Preissturz auch für prompte Ware. Verschärft wurde der Lauf der Ereignisse durch Geldknappheit, Erhöhung des Bankdiskonts, ungünstige Nachrichten von Amerika, die politische Lage in England wie auch die Unruhen auf der Balkanhalbinsel. Warrantpreise für hiesige Nr. 3 Warrants gingen am 1. Oktober auf 43/2½, erholten sich aber seitdem wieder. Auf die Einfuhr von amerikanischem Roheisen, welche befürchtet wurde, wird hier vorläufig nicht gerechnet. Die Produktion wird in den Vereinigten Staaten bedeutend eingeschränkt. Außerdem ist die Differenz durch den letzten Preisfall hier vergrößert worden. Infolge des Preisrückgangs sind die Verschiffungen nach Deutschland von hier aus wieder lebhafter geworden. Die Hochöfen sind für diesen Monat noch immer sehr gut mit Bestellungen versehen, und um die billigen Abschlüsse auszuführen, vermindern sich die Warrantlager erheblich. Für spätere Zeit rechnen die Baissiers auf billigeres Angebot von den Hütten. Die Preise haben sich in den letzten Tagen wieder etwas befestigt. Vor Ende September hörte man von Abschlüssen in hiesigem Nr. 3 G. M. B.-Roheisen zu 43/9 ab Werk. Heute ist der Preis 44/3. Der Preis für hiesiges Hämatit 1, 2, 3 gemischt ist 53/9. In dieser Woche ist wieder ein Posten von 7000 oder 10 000 tons nach Amerika abgeschlossen worden, doch handelt es sich um eine Spezialität, d. h. siliziumhaltiges Hämatit. Für ratenweise Lieferung über die ersten sechs Monate des nächsten Jahres wurden Abschlüsse zu 43 — gemacht, jedoch bieten Käufer heute vergeblich 43/6 ab Werk ausschließlich aller Spesen.

Nach der am 30. September abgeschlossenen Statistik gibt es in Großbritannien 549 Hochöfen, davon arbeiten 341. In hiesiger Gegend sind 80 Hochöfen von 111 in Tätigkeit; 8 neue Hochöfen sind im Bau und 12 werden umgebaut.

Stahlknüppel erfreuen sich hier eines guten Absatzes, hauptsächlich kommen sie aus Belgien. Die Walzwerke sind noch immer schlecht beschäftigt. Die Preise für Stahlplatten wurden anfangs August auf £ 5.12/6 und Eisenplatten auf £ 6.10/— herabgesetzt. Die Preiskonvention unter den Hütten dauert fort.

Die für August/September zur Feststellung der Löhne gemachte Bücherrevision der Eisenwalzwerke ergab einen um 1/2 höheren Durchschnittspreis als in den vorhergehenden 2 Monaten. Die Löhne blieben bei den Walzwerken unverändert. Seit 1½ Jahren erhalten die Puddler 8/3 f. d. ton. Die Löhne bei den Hochöfen werden um 2¼ % vom 1. Oktober ab herabgesetzt. Für das verflossene Vierteljahr ergab sich ein Durchschnittspreis für Nr. 3 Roheisen von 46/6,95 d gegen 48/4,74 d im vorhergehenden Vierteljahr und 48/1,01 d im dritten Vierteljahr vorigen Jahres.

Die Seefrachten sind trotz des herannahenden Winters noch immer sehr niedrig und betragen nach Antwerpen 3/9, Rotterdam 3/6 bis 3/9, Hamburg 4/—. Nach Stettin wurde sehr wenig verladen zu 4/6 bis 4/9 bei vollen Ladungen und 5/— f. d. ton für Teilladung.

Die Vorräte betrugen:

	tons
in öffentlichen Lagern hier einschl. Connals gewöhnliche Qualitäten am 30. Sept. 1903	128 443
Hämatitqualitäten do.	300
Schottland	
in Connals Lagern am 30. Sept. 1903 . . .	11 760
Westküste	
in Warrantlagern und bei den Hütten am 30. Sept. 1903	14 367

Die Preisschwankungen betrugen:

	Juli		August		September	
Middlesbrough Nr. 3 G M B Warrants Cassa Käufer	47/6	46/6	46/9	47/—	47/—	44/—
Middlesbrough Nr. 3	46/1	47/—	46/10½	46/4	46/11½	43/4
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert.	
Schottische M. N.	52/4½		51/10½	51/9	51/8	51/7½
Cumberland Hämatit .	57/1½	56/3½	56/8		56/1	55/—

Es wurden verschifft vom 1. Januar bis 30. Sept.:

1903 . . .	919 277 tons	davon 114 678 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1902 . . .	825 476 „	„ 99 127 „	
1901 . . .	819 708 „	„ 217 462 „	
1900 . . .	893 314 „	„ 351 498 „	
1899 . . .	1 021 284 „	„ 405 498 „	
1898 . . .	870 748 „	„ 239 345 „	
1897 . . .	952 894 „	„ 292 840 „	
1896 . . .	905 123 „	„ 262 988 „	
1895 . . .	801 268 „	„ 164 060 „	
1894 . . .	745 242 „	„ 173 231 „	

Heutige Preise (8. Oktober) sind

Middlesbrough Nr. 1 G. M. B. . .	45/6 à 45/9	f. d. ton netto Cassa ab Werk.
„ „ 3 „ . .	44/— „ 44/3	
„ „ 4 Giefserei . .	43/9	
„ „ 4 Puddel . . .	43/6	
„ Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt	53/9	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	43/10	f. d. ton netto Cassa Käufer.
„ Hämatite	—	
Schottische M. N.	50/2½ (Abgeber)	
Cumberland Hämatite Warrants . . .	55/9	

Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.7/6	f. d. ton mit 2½ % Disconto.
Stahlplatten „ „ „	„ 5.12/6	
Stabeisen „ „ „	„ 6.7/6	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.7/6	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende September 1903.

Die schon im vorigen Vierteljahrsbericht zum Ausdruck gebrachte rückläufige Bewegung des amerikanischen Eisenmarktes hat im abgelaufenen Quartal weitere Fortschritte gemacht und zu erheblichen Preisnachlässen fast auf der ganzen Linie geführt.

Zwar hatte der Eisenverbrauch des Landes in den letzten Monaten einen Umfang angenommen, wie nie vorher, aber in noch größerem Maße ist die Produktionsfähigkeit der Werke gesteigert worden, und dabei wird für die nächste Zeit mit einem allgemeinen Nachlassen des einheimischen Verbrauches als sicher gerechnet. Es ist daher erklärlich, daß, als nach der im August geübten Zurückhaltung die Verbraucher mit großen Bestellungen an den Markt kamen, ein starker Wettbewerb, bei dem namentlich die Hochofenwerke der Südstaaten mit starken Unterbietungen auftraten, sich geltend machte.

Gegenwärtig schweben Verhandlungen zwischen Vertretern der Hochofenwerke der verschiedenen Reviere, die Produktionseinschränkungen durch Ausblasen einer Reihe von Öfen bezwecken; die in Aussicht genommene Ermäßigung würde bis zum Jahresschluß etwa 800 000 t ausmachen. Von Preisvereinbarungen hat man dabei vorläufig noch Abstand genommen, trotzdem festgestellt wurde, daß die Hochofenwerke der Nordstaaten bei den heutigen Roheisenpreisen ohne Nutzen arbeiten. Es mag diese Behauptung verwunderlich erscheinen, wenn man bedenkt, daß im Jahre 1897 der niedrigste Preis für Bessemer-Roheisen 8,75 $ und im Jahre 1898 der Durchschnittspreis 9,75 $ betragen hat, während der heutige Preis sich noch auf etwa 16½ $ stellt; es ist dabei zu bedenken, daß in der letztverflossenen Periode der Hochbewegung, die den Preis des Bessemer-Roheisens im Jahre 1899 auf 25 $ schnellen ließ und ihn lange Zeit auf 21 $ erhielt, in den Selbstkosten der Werke ganz einschneidende Änderungen eingetreten sind, die in der Hauptsache auf die sowohl im Erzbergbau als auch bei der Koksgewinnung und im Hochofenbetriebe seither eingetretenen Umwälzungen in den Arbeiterverhältnissen zurückzuführen sind. Die Rückkehr zu einem Roheisenpreis von 9 bis 10 $ und einem Preis von 85 Cents bis 1 $ für Hochofenkoks, wie er in den 1890er Jahren lange Zeit Geltung hatte, wird hier als unmöglich angesehen.

Was die einzelnen Betriebszweige anlangt, so ist zu bemerken, daß das Geschäft in **Stahlknüppeln** wesentlich stiller geworden ist; die bestehende Vereinigung hat jedoch trotz der Unterbietung von Außenstehenden und dem Auslande um etwa 1 $ entgegen der allgemeinen Erwartung ihren Preis nicht heruntergesetzt; sie will nötigenfalls vielmehr zu Betriebseinschränkungen übergehen. Nur wurde die untere Kohlenstoffgrenze von 0,21 auf 0,25 % heraufgesetzt und die Bestimmung getroffen, daß der Aufpreis von 1 $ erst von dieser Grenze ab in Anrechnung kommen soll. Bei einer Reihe von Fertigerzeugnissen der Eisenindustrie hat die Nachfrage so nachgelassen, daß Betriebseinschränkungen und Stilllegen einzelner Werke die Folge war. So ließ namentlich in Stabeisen, Baueisen und auch in Blechen der Abruf zu wünschen übrig; es sind jedoch eine ganze Reihe bedeutender Eisenbauten in Vorbereitung, von denen man eine Vermehrung des Bedarfs an Baueisen wieder erwartet. In schmiedeisernen Röhren war das Geschäft fortgesetzt recht lebhaft, und der Drahtmarkt ist geradezu in glänzender Verfassung; die im September auf umgehende Lieferung getätigten Abschlüsse in Draht und Drahtwaren erreichten den Monatsrekord der letzten drei Jahre.

Aus dem Connellsviller Koksdistrikt sind Änderungen nicht zu berichten; die Erzeugung beläuft sich noch auf über 800 000 t Koks in der Woche, sie wird jedoch eine Störung erfahren, wenn die in Aussicht genommene Einschränkung der Roheisenerzeugung Platz greift. Hochofenkoks notiert heute 2 bis 2,10 $ f. d. ton ab Ofen gegen 2,75 $ zu Anfang des Quartals, Gießereikoks 3 $ gegen 3,25 $; von außenstehenden Werken werden diese Preise noch wesentlich unterboten, so ist Hochofenkoks von außerhalb des Connellsviller Gebietes liegenden Öfen stammend zu 1,75 $ und niedriger angeboten und Gießereikoks zu 2,25 $ ab Ofen.

In den Erzverschiffungen vom Oberen See sind in den letzten Tagen durch Arbeiterschwierigkeiten merkliche Störungen verursacht worden, die das Stilllegen einiger bedeutender Grubenbetriebe des Seenbezirks zur Folge haben können. Da in den Ankunftshäfen noch große Erzvorräte vorhanden sind, so sind Betriebsstörungen aus diesen Schwierigkeiten, von denen die Erzflotte der United States Steel Corporation betroffen ist, vorerst nicht zu erwarten.

Die Preisnotierungen stellten sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1908 Anfang Juli	1908 Anfang August	1908 Anfang Sept.	1908 Ende Sept.	Ende Sept. 1907
	Dollars für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,50	17,25	16,50	15,75	22,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	17,25	15,25	14,75	14,50	22,25
Bessemer-Roheisen loco Pittsburg	19,35	18,85	17,35	16,35	21,75
Graues Puddeleisen loco Pittsburg	18,50	16,15	15,50	14,50	20,75
Bessemerknüppel loco Pittsburg	28,50	27,—	27,—	27,—	29,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,60	1,75
Feinbleche Nr. 27 ab Pittsburg	2,65	2,60	2,55	2,55	2,85
Drahtstifte ab Pittsburg	2,—	2,—	2,—	2,—	2,—

Industrielle Rundschau.

Aktien-Gesellschaft Rolandshütte, Weidenau-Sieg.

Trotzdem wie im Vorjahr auch im verflossenen Geschäftsjahr stets mit Einschränkung gearbeitet werden mußte, ist doch ein befriedigendes Resultat erzielt worden. Die Bilanz vom 30. Juni ergab einschließlich eines Saldos aus dem Vorjahr von 16 270 ℳ einen Bruttogewinn von 145 845 ℳ, wovon 84 000 ℳ, entsprechend einer Dividende von 8 %, zur Verteilung gelangten.

Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Neunkirchen Reg.-Bez. Arnsberg.

Die Bilanz ergibt einschließlich des Vortrages aus voriger Rechnung im Betrage von 69 671 ℳ einen Überschuß von 405 645 ℳ. Hiervon gehen ab für Steuern und Unkosten insgesamt 95 672 ℳ, so daß ein Nettogewinn von 309 973 ℳ verbleibt. Es wurden abgeschrieben 5 % auf Bergwerksbesitz, 7 % auf Hüttenbesitz und 7 % auf Stahl- und Walzwerk, ins-

gesamt 208381 ℳ. Von den verbleibenden 106592 ℳ gelangten 5330 ℳ in den Reservefonds, während 160000 ℳ entsprechend einer Dividende von 4 % verteilt und 10934 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.

Die Bilanz schließt mit einem Verlust von 48575 ℳ ab, welcher Betrag sich durch die Abschreibungen in Höhe von 101425 ℳ auf 150000 ℳ erhöht. Der genannte Betrag wurde dem ordentlichen Reservefonds entnommen, dessen Bestand dadurch auf 390000 ℳ reduziert wurde.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund.

Der vermehrte Bedarf machte es möglich, im Januar den vierten Hochofen anzublasen und alle Öfen in vollem Betrieb zu halten. Auf den Kohlenzechen gestaltete sich infolge des lebhafteren Absatzes Förderung und Kokserzeugung regelmäßiger als im Vorjahre. — Im einzelnen wird über den Betrieb, der in allen Abteilungen ohne größere Störung verlief, folgendes berichtet: Die Zeche Kaiserstuhl förderte im vergangenen Jahre 691765 t Kohlen (im Vorjahre 648877 t) und produzierte 149659 t (113800 t) Koks. Um den Bedarf der Hütte an Kokskohlen demnächst ganz aus der eignen Förderung decken zu können, hat man den Bau einer neuen Kohlenwäsche in Angriff genommen, ferner ist mit der Anlage einer elektrischen Zentrale und eines neuen Ventilators begonnen; diese Anlagen sollen im Frühjahr nächsten Jahres in Betrieb kommen. Die Erzeugung der Hochofenanlage betrug 278722 t Roheisen (211582 t) und die der Stahlwerke 325840 t Rohblöcke (273590 t). Zur Vervollständigung des Stabeisenprogramms wurde der Bau einer Fein- und einer Schnellstraße begonnen; beide Anlagen werden in einigen Wochen voraussichtlich dem Betrieb übergeben werden. Die sonstigen für Neubauten gemachten Aufwendungen erwuchsen hauptsächlich aus der Erbauung einer Maschinenhalle zur Erweiterung der Gaskraftanlage und der Beschaffung von Adjustage- und Werkzeugmaschinen; ferner wurde ein zur Errichtung von Beamten- und Arbeiterwohnungen geeignetes Grundstück in der Nachbargemeinde Eving erworben. Auf der Gewerkschaft Reichsland ist die Förderung seit Januar regelmäßig geworden und stetig gewachsen, beträgt aber zurzeit noch nicht die Hälfte dessen, was die Anlage mit Leichtigkeit leisten könnte. Soweit die bisher gemachten Aufschlüsse, deren Ergebnisse durch die Erfahrungen der Nachbarwerke bestätigt werden, erkennen lassen, ist der Eisengehalt des grauen Lagers auf dem Plateau von Aumetz geringer, als man nach den Voruntersuchungen angenommen hatte. Dem Absatz nach Westfalen und damit der Ausdehnung der Förderung auf eine gewinnbringende Höhe würden hierdurch nicht unwesentliche Schwierigkeiten erwachsen, deren Beseitigung nur von einer weiteren Ermäßigung der Erzfrachten zu erwarten sei. Die Verwaltung spricht daher die Hoffnung aus, daß die Eisenbahnverwaltung sich bald zu weiterem Entgegenkommen entschließen möge, um so mehr, als auch der jetzt bestehende Satz den Tarifen der in immer schärfere Konkurrenz tretenden Industriebezirke des Auslandes gegenüber noch immer als sehr hoch bezeichnet werden müsse. Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 2157322 ℳ, aus welchem eine Dividende von 8 % auf ein Kapital von 15000000 ℳ im Betrage von 1200000 ℳ verteilt wurde. Die Abgaben der Werke in Gestalt von Steuern, Beiträgen zu Kassen usw. stellten sich auf 718179 ℳ oder 4,78 % des Aktienkapitals.

Emaillierwerk und Metallwarenfabrik Silesia A.-G. in Paruschowitz O.-S.

Der Absatz der Verfeinerungs-Industrien ist außer durch die allgemeine Marktlage durch den Umstand ungünstig beeinflußt worden, daß die außerhalb der Verkaufsvereinigungen stehenden Werke der Emaillierwaren-Industrie sich nicht angeschlossen haben. Um daher einen übermäßigen Preisfall zu vermeiden, hielt die Gesellschaft ihre Erzeugungseinschränkungen aufrecht und stimmte der Verlängerung der bestehenden Verkaufsvereinigungen zu. Der Verband deutscher Feinblechwalzwerke, dem die Gesellschaft ebenfalls angehört, hatte unter der allgemeinen Marktlage sowie unter umfangreichen Vorverkäufen zu leiden. Gegen Ende des Jahres erzielte der Verband jedoch bessere Erfolge. Die Firma Westfälisches Nickelwalzwerk Fleitmann, Witte & Co. in Schwerte a. d. Ruhr ist in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden und hat die von der Oberschlesischen Eisenindustrie-Aktiengesellschaft und von der Emaillier- und Metallwaren-Fabrik Silesia betriebenen Abteilungen für Nickelerzeugnisse übernommen, so daß der Betrieb dieser drei Unternehmungen seit dem 1. April 1903 auf Rechnung der neuen Gesellschaft geführt wird. Der Umsatz der Silesia betrug 6213091 ℳ (i. V. 6414720 ℳ). Nach Abschreibungen im Betrage von 300896 ℳ verbleibt ein Reingewinn von 321020 ℳ (299286 ℳ), woraus 280000 ℳ als Dividende von 4 % verteilt und 41020 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

Geisweider Eisenwerke, A.-G., Geisweid, Kreis Siegen.

Die Beschäftigung der Werke ließ in manchen Zweigen zu wünschen übrig, insbesondere in der Feinblechfabrikation, da es dem im Februar 1902 gegründeten Feinblechverband bisher nicht möglich gewesen ist, seinen Mitgliedern genügende Beschäftigung und lohnende Preise zu verschaffen. Nach Aufarbeitung der großen angesammelten Roheisenvorräte wurde der zeitweilig eingestellt gewesene Hochofen- und Kokereibetrieb gegen Ende November wieder aufgenommen; indessen sind die Werke, um der Eventualität erneuter Betriebs-Einschränkungen oder -Einstellungen nicht ausgesetzt zu sein, aus dem Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen ausgeschieden. Der Wert der im verflossenen Jahre fakturierten Waren betrug 5740000 ℳ. Der Rohgewinn beträgt 326592 ℳ, wovon nach erfolgten Abschreibungen im Betrage von 176383 ℳ und Bezahlung der statutarischen und vertraglichen Tantiemen sowie sonstiger Ausgaben 24000 ℳ als 6prozentige Dividende auf die Vorzugsaktien und 84000 ℳ als 4prozentige Dividende auf die Stammaktien verteilt wurden.

Hörder Bergwerks- und Hüttenverein.

Der vorliegende Geschäftsbericht führt aus, daß im abgelaufenen Jahr große Mengen der Erzeugnisse des Vereins nach dem Ausland verkauft werden mußten, um einen rationellen Betrieb zu ermöglichen. Von dem 352035 t betragenden Gesamtversand der Erzeugnisse des Hörder Vereins entfielen nicht weniger als 150850 t oder 42,85 % auf die Ausfuhr. Trotz der mit der starken Ausfuhr zusammenhängenden großen Opfer war die Beschäftigung während der ersten Monate unzureichend. Erst gegen Ende 1902 besserte sich die Kauflust, und im neuen Jahre konnte

eine mäßige Erhöhung der Preise durchgeführt werden. Der flottere Eingang der Ausführungsaufträge beeinflußte die Gestehungskosten günstig, so daß die geringeren Erträgnisse des ersten Halbjahrs durch die erheblich besseren des zweiten ausgeglichen wurden und das Gesamtergebnis doch noch als verhältnismäßig befriedigend bezeichnet werden kann. Im einzelnen ist hervorzuheben, daß die Kohlenförderung 452 432 t (im Vorjahr 399 144 t) und der Kohlenabsatz 410 093 t (im Vorjahr 358 108 t) betrug. Die Erzförderung auf der Eisensteingrube Reichsland stieg in den letzten Monaten auf etwa 20000 t monatlich. Die Beschaffenheit der Erze entspricht noch nicht ganz den Erwartungen. Auf dem Hörder Hochofenwerke waren fünf Hochöfen in ungestörtem Betrieb, mit denen 324 791 t (255 720 t) Roheisen erblasen wurden. Davon erhielt das Stahlwerk flüssig 270 482 t (196 972 t) Thomaseisen. Auf dem Dortmunder Hochofenwerk wurde die Erzeugung Anfang April wieder aufgenommen, und es wurden 10 605 t Roheisen hergestellt. Die Leistungsfähigkeit der Hermannshütte ist derart gestiegen, daß in den Monaten Juli und August schon 86 500 t Stahl erzeugt und verarbeitet werden konnten. Das Stahlwerk lieferte 428 320 t (359 200 t) Stahlblöcke, die Walz- und Hammerwerke 348 641 t (294 623 t). Der Betriebsgewinn betrug 6 079 169 ℳ (im Vorjahr 3 681 512 ℳ), zu demselben kommen noch verschiedene andere Einnahmen, so daß sich der Rohgewinn auf 6 187 465 ℳ stellt. Anderseits erforderten allgemeine Unkosten 1 100 593 ℳ (1 167 018 ℳ), Zinsen, Skonto und Provisionen 452 472 ℳ (535 708 ℳ), Anleihezinsen 387 700 ℳ (395 940 ℳ), Verlust auf Wertpapiere 71 575 ℳ (39 200 ℳ) und die Inbetriebsetzung des Dortmunder Hochofenwerks 66 968 ℳ. Nach 2 600 118 ℳ (2 048 013 ℳ) Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 508 037 ℳ zu folgender Verwendung: Rücklage 75 402 ℳ, 4 % Dividende auf die Vorrechtsaktien = 1 060 000 ℳ, Gewinnanteile 39 885 ℳ und Vortrag 332 750 ℳ. Der Bericht des Aufsichtsrats gedenkt der Verdienste des zum 1. Oktober aus seinem Amte scheidenden Generaldirektors Geheimrat Tull, dem für seine treue und erfolgreiche Tätigkeit herzlicher Dank ausgesprochen wird. An seiner Stelle ist Regierungsbaumeister Direktor Wilhelm Beukenberg in Dortmund, bisher Mitglied der Direktion der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn, zum Generaldirektor der Gesellschaft ernannt worden.

Huldschinskysche Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz.

Wie im Vorjahr, so fehlte es auch in der Berichtszeit an genügender Beschäftigung und lohnenden Preisen für die Werkserzeugnisse, welche zum Teil immer noch unter den Selbstkosten abgegeben werden mußten. Dies galt, abgesehen von allen zur Ausfuhr gebrachten Artikeln, im Inlande besonders von den Walzwerkserzeugnissen. Immerhin konnte man eine Steigerung des Gesamtversandes an Fertig- und Halbfabrikaten infolge der besseren Ausnutzung der neuen Spezialbetriebe sowie infolge umfangreicher Verladungen aus den angesammelten Beständen verzeichnen. Recht lebhaft gestaltete sich besonders im zweiten Semester des Berichtsjahres das Geschäft in Stahlflaschen für Kohlensäure und andere verflüssigte Gase, deren Fabrikation im Laufe des Berichtsjahres aufgenommen wurde. Wenn auch ein Gewinn bei dem starken Preisrückgang dieses Artikels zunächst ausblieb, so bildet diese Fabrikation jedoch eine nicht zu entbehrende Füllarbeit für den unter steter Arbeitsnot leidenden Betrieb des neuen Werkes zur Herstellung nahtloser Hohlkörper. Die Gleiwitzer Anlagen haben unter den geschilderten Umständen keinen nennenswerten Gewinn ergeben, dagegen brachte der Besitz der Gesellschaft an Aktien der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke eine Dividende von 9 %, so daß bei gleichbleibender Abschreibungsquote im Betrage von 650 000 ℳ eine Dividende von 3 % = 600 000 ℳ ausgeschüttet werden konnte.

Internationale Bohrgesellschaft A.-G. in Erkelenz.

Diese Gesellschaft, deren Aktienkapital sich bekanntlich zum weitaus überwiegenden Teil im Besitze des A. Schaaffhausenschen Bankvereins befindet, veröffentlicht nunmehr ihren Geschäftsbericht für das am 31. März 1903 beendete Betriebsjahr, der ein ungewöhnlich günstiges Ergebnis aufweist. Die Gesellschaft ist danach das ganze Jahr hindurch in angestrengtester Tätigkeit beschäftigt gewesen. Sie hat für fremde Rechnung 37 und für eigene Rechnung 18 Tiefbohrungen mit insgesamt 45 742 m Teufe abgebohrt. Bei einem Aktienkapital von 1 000 000 ℳ wurde nach 817 630 ℳ (i. V. 304 072 ℳ) Abschreibungen ein Reingewinn von 1 194 686 ℳ (448 596 ℳ) erzielt, woraus 75 % Dividende, und zwar für 750 000 ℳ auf ein ganzes Jahr und für 250 000 ℳ auf einen Monat mit zusammen 578 125 ℳ verteilt werden. Außerdem werden 133 821 ℳ als Gewinnanteile, 30 000 ℳ als Belohnungen gezahlt, 250 000 ℳ dem Erneuerungsbestande überwiesen und 202 740 ℳ vorgetragen. Zur Vermögenslage der Gesellschaft ist zu bemerken, daß die Bohrkrane und Motoren, ferner Bohrrohre, Gestänge, Bohrwerkzeuge, Modelle, Bureaueinrichtung und Patente zusammen bis auf 60 ℳ abgeschrieben sind. Die Maschinenfabrik Erkelenz samt Maschinen, Werkzeugen, Magazinen, Vorräten und Diamantvorräten stehen insgesamt mit 1 205 035 ℳ, Bohrungen für fremde Rechnung mit 344 244 ℳ zu Buch. Die Bohrungen für eigene Rechnung und Konzessionen sind mit 1 365 187 ℳ aufgeführt. Unter diesem Posten sind offenbar die im Laufe des Sommers mehrfach erwähnten Kohlenfelder und Gerechtsame enthalten, wegen deren Verwertung die damals lebhaft erörterten, bei dem jetzigen Stande der Verhandlungen über die Erneuerung des Kohlen-Syndikats recht aussichtsreichen Verhandlungen in der Schwebe sind.

Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein.

Wie der Geschäftsbericht für das Jahr 1902/03 mitteilt, wurde der auf der Creuzthaler Hochofenanlage behufs Reparatur im vorigen Jahre ausgeblasene Hochofen im Januar d. J. wieder in Betrieb genommen. Hergestellt wurden 57 890 t gegen 59 668 t im Vorjahr. Der erzielte Durchschnittsverkaufspreis ist um rund 20 ℳ für die Tonne gegen das Vorjahr zurückgegangen. Die Absatzverhältnisse in Holzkohlenroheisen haben sich nicht gebessert, so daß es ausgeschlossen erscheint, in der Folge größere Mengen dieses Materials unterzubringen. Unter diesen Umständen hat sich der Verein entschlossen, auf der Müsener Hütte Gießereiroheisen mit Koks für die im Siegerlande befindlichen Walzengießereien herzustellen und Holzkohlenroheisen nur nach Bedarf zu erblasen. Es wurden im vergangenen Geschäftsjahre 726,5 t Holzkohlenroheisen und 1386,0 t Koksroheisen für Walzenguß hergestellt. Die Bilanz schließt nach gemachten Abschreibungen im Betrage von insgesamt 250 000 ℳ mit einem Reingewinn von 198 338,82 ℳ ab; in dieser Summe sind 615 ℳ für verfallene Dividende und 4157,82 ℳ Vortrag aus dem vorhergehenden Geschäftsjahr inbegriffen. Es wurde beschlossen, nach Abzug von 9602,18 ℳ für statuten- und vertragsmäßige Gewinnanteile dem Reservefonds 9678,30 ℳ zuzuschreiben und 5 % vom Aktienkapital gleich 150 000 ℳ als Dividende zur Verteilung zu bringen. Für Belohnungen und die Arbeiter-Unterstützungskasse wurden 6500 ℳ überwiesen, während der Rest von 22 558,34 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden).

Die Gesamterzeugung ist von 2533055 ℳ auf 2149442 ℳ, also um 383613 ℳ, der Überschuß von 416405 ℳ auf 388042 ℳ, also um 28363 ℳ, zurückgegangen. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt einen Reingewinn von 356696 ℳ, so daß sich unter Zuziehung des Vortrags aus dem Jahre 1901/02 im Betrage von 60091 ℳ ein verfügbarer Überschuß von 416787 ℳ ergibt. Derselbe gestattet unter Berücksichtigung der statutarischen und vertragsmäßigen Tantiemen und sonstigen Ausgaben die Verteilung einer 12½ %igen Dividende im Betrage von 218750 ℳ.

„Phönix", Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Laar bei Ruhrort.

Dank der reichlichen Beschäftigung und den namentlich im zweiten Halbjahr allmählich in Wirksamkeit tretenden Betriebsverbesserungen ist das Ergebnis des abgelaufenen Jahres ein befriedigendes gewesen. Der Bruttoüberschuß beträgt zuzüglich des Vortrags aus dem Vorjahr mit 581237,85 ℳ und der verjährten Dividende mit 91454 ℳ 6068307,70 ℳ. Nach Abschreibungen in der Höhe von 2527746,19 ℳ verbleibt demnach ein Reingewinn von 3540561,51 ℳ, wovon man nach Abzug der statutarischen und vertragsmäßigen Gewinnanteile im Betrage von 213782,61 ℳ 2400000 ℳ zur Bezahlung einer 8 %igen Dividende auf ein Kapital von 30000000 ℳ, und 500000 ℳ zur Schaffung einer Beamten-Pensionskasse verwendete, während 426778,90 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Im einzelnen dürften noch folgende Angaben von Interesse sein. Durch den jetzt vollendeten Umbau hat sich die Leistungsfähigkeit der Hochofenanlagen mehr als verdoppelt. Der Gasüberschuß wird direkt zu Betriebszwecken oder indirekt durch Umsetzung in Elektrizität verwertet. In Laar dient diese zum Betrieb des Stahlwerks, des Walzwerks und fast sämtlicher Nebenwerkstätten; in Borbeck sind die Gase an die Kontinentale Hochofengasgesellschaft verpachtet. Die Eisensteingruben in Nassau förderten 13138 t; die dortigen Zechen sollen wegen geringer Ergiebigkeit nach Abbau der vorgerichteten Mengen mit Ausnahme von Zeche Rothenberg aufgelassen werden. Von den Gruben in Lothringen waren im Betrieb „Carl Lueg" mit einer Förderung von 284670 t, und „Steinberg" mit 112670 t. Die Kohlenzeche „Westende" wird nach Inbetriebsetzung der geplanten Förderanlagen eine Tagesförderung von 2000 t erreichen. Letztere betrug bereits im Berichtsjahr 480004 t, während an Koks 55797 t erzeugt wurden. Auf der Hütte zu Laar waren während des ganzen Jahres vier Hochöfen, darunter zwei neue große und zwei alte kleine im Betrieb. Die Produktion betrug 200528 t Thomaseisen und 3591 t Ferromangan. Zu Berge-Borbeck und in Kupferdreh wurden in je einem Ofen 71064 t bezw. 33205 t erblasen. Die Gesamterzeugung des „Phönix" an Roheisen belief sich auf 308388 t. Die Puddelwerke lieferten mit 36,25 Öfen 40678 t Luppen. Die Erzeugung an Rohstahl betrug in Laar 224509 t Thomasstahl und 78538 t Martinstahl, insgesamt 303047 t, in Eschweiler-Aue 22581 t. An fertigen Fabrikaten stellte die Hütte in Laar 150403 t Eisen- und Stahlfabrikate und 8268,5 t Gußstücke, im ganzen 158671,5 t her. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden 81217 t, an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken und Brammen 34885 t abgegeben. Die Hütte zu Eschweiler-Aue lieferte 21936 t fertiger Waren, während die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke an Halbfabrikaten 182813 t, an fertiger Ware 158329 t produzierten. Die Erzeugung aller Werke der Gesellschaft an fertigem Eisen und Stahl betrug 338937 t. Im abgelaufenen Geschäftsjahr waren durchschnittlich 11197 Meister und Arbeiter beschäftigt und wurden 13813292,56 ℳ an Löhnen bezahlt; für soziale Zwecke und Steuern wurden 1098993,22 ℳ, d. i. 3,66 % des Aktienkapitals, verausgabt. Zur Beschaffung von Mitteln für weitere Betriebsverbesserungen und Neubauten wurde die Ausgabe von 5000000 ℳ neuer Aktien beschlossen. Der Bericht des Verwaltungsrates teilt noch das Ausscheiden des Geheimrats A. Servaes aus dem Direktorium mit, der 43 Jahre lang in hervorragender Weise an der Leitung der Gesellschaft Anteil genommen hat.

Die Stahlwerke in Longwy.

Das Ergebnis des am 30. Juni 1903 abgelaufenen Geschäftsjahres ist ein sehr günstiges gewesen, denn die Bilanz weist einen Reingewinn von 5076996,48 Fr. oder von mehr als 25 % des Aktienkapitals auf.

Die Förderung ist infolge der auf Grube Herserange-Moulaine vorgenommenen Betriebsverbesserungen wesentlich gestiegen, sie betrug im Berichtsjahr 735142 t, demnach 210199 t mehr als im Vorjahr. Der Schacht in Tucquegnieux hat eine Tiefe von 200 m erreicht und man erwartet, 10 m tiefer das Hauptlager der Formation anzutreffen; mit dem Abteufen eines zweiten Schachtes will man im nächsten Frühjahr beginnen. In sieben unter Feuer befindlichen Hochöfen wurden 211860 t Thomasroheisen erblasen, was einer Zunahme gegen das Vorjahr von 42010 t entspricht. Ein achter Ofen soll gegen Ende des Jahres in Betrieb gesetzt werden. Die Stahlerzeugung, welche gegen das Vorjahr um 37560 t gestiegen ist, stellte sich auf 187116 t. Die Walzwerke lieferten 175351 t Fertigfabrikate gegen 119766 t im Vorjahr, demnach 30041 t mehr. Der der Generalversammlung vorgelegte Betriebsplan sieht die Ausführung folgender Arbeiten bezw. die Verausgabung folgender außerordentlichen Beträge vor:

Aufstellung von acht Gichtgasmotoren mit einer Gesamtleistung von 9000 P. S. = 4000000 Fr.; die Vollendung von Hochofen Nr. 8 = 800000 Fr.; Umbau der Hochöfen 4 und 5 = 1000000 Fr.; Abteufen eines zweiten Schachtes zu Tucquegnieux = 2000000 Fr. Um die durch diese Arbeiten verursachten Kosten im Gesamtbetrage von 7 Millionen Fr. zu bestreiten, wird das Kapital der Gesellschaft von 20 auf 24 Millionen Fr. erhöht werden, zu welchem Zwecke 8000 neue Aktien von 500 Fr. zu einem Emissionskurse von 750 Fr. zur Ausgabe gelangen; hierdurch wird ein Betrag von 6 Millionen Fr. flüssig, während die fehlenden 1000000 Fr. aus den jährlichen Überschüssen gedeckt werden sollen.

(Nach „Echo des Mines et de la Métallurgie".)

Antwerpener Stahlwerke.

Laut einer Bekanntmachung des Notars Auguste Van Dael im Echo de l'Industrie vom 11. Oktober 1903 sind die Antwerpener Stahlwerke in Konkurs geraten. Die Werke, welche eine aus zwei Öfen bestehende Martinanlage mit Stahl- und Eisengießerei, Konstruktionswerkstätte usw., sowie eine zugehörige Walzwerksanlage umfassen, werden am 22. Oktober öffentlich versteigert werden.

United States Steel Corporation.

Der Geschäftsgang der United States Steel Corporation hat in dem am 30. September endigenden Vierteljahr eine bedeutende Verschlechterung erfahren. Der Reingewinn betrug 32303000 $, was gegenüber derselben Periode des Vorjahrs eine Abnahme von 4642000 $ bedeutet. Die Überschüsse fielen von 12385000 im Juli auf 10910000 im August und 9000000 $ im September.

American Steel Foundries.

Nach dem Bericht des Vorstandes betrug der Bruttogewinn des ersten am 31. Juli endenden Geschäftsjahres 2 192 679 $, wovon nach Abschreibungen für Unterhaltung und Reparatur im Betrage von 432 741 $ und Zuziehung von einigen anderen Einnahmen ein Reingewinn von 1 787 964 $ verbleibt. Insgemeinkosten, Abgaben, Anleihezinsen usw. stellten sich auf 254 561 $, so daß sich ein Überschuß von 1 533 403 $ ergab, aus dem 700 000 $ Dividende auf die Aktien der Teilgesellschaften und 697 500 $ auf die Vorzugsaktien der Steel Foundries bezahlt wurden, während der Rest von 835 203 $ auf neue Rechnung vorgetragen wurde. Die wichtigste Transaktion des Berichtsjahres war der Erwerb des gesamten Aktienbesitzes der American Steel Bolster Company in der Höhe von 500 000 $ Nominalwert, wofür 500 000 $ Stammaktien der American Steel Foundries bezahlt wurden.

(„The Iron Age", 17. September 1903.)

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wedding-Jubiläum.

Am 6. November d. J. begeht Hr. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding die Feier des Gedenktages, an welchem er vor 50 Jahren seine erste Schicht als Hüttenmann auf dem Eisenhüttenwerk zu Malapane verfuhr; zu gleicher Zeit werden 40 Jahre verflossen sein, seitdem der Jubilar seine Lehrtätigkeit an der Königl. Bergakademie zu Berlin aufnahm.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Becker, R., Direktor, Krefelder Stahlwerk, Akt.-Ges., Krefeld.
Eichner, Wilh., Ingenieur, Charlottenburg, Fasanenstr. 19.
Fijalek, J., Ingenieur der Oberschlesischen Kokswerke und chemischen Fabriken Akt.-Ges., Zabrze O.-S., Kronprinzenstr. 14.
Herberz, B., Generaldirektor der St. Petersburger Eisen- und Drahtwerke, St. Petersburg, Kronwersky Prsp. Nr. 79 I.
Kirdorf, Max, Ingenieur und Prokurist des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rote Erde, Aachen-Burtscheid, Kaiserallee 14.
Kunz, Rud., Ingenieur, Third National Bank, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Leonhardt, C., Ingenieur, Nordische Elektrizitäts- und Stahlwerke, Danzig.
Leyde, Oskar, Zivilingenieur für Gießereiwesen, Deutsch-Wilmersdorf b. Berlin, Preußische Straße 4.
Meyer, Oskar, Köln-Ehrenfeld, Ottoplatz 48.
Osann, Bernhard, Professor an der Königl. Bergakademie zu Clausthal, Zellerfeld b. Clausthal, Bergstraße 114.
Püschke, Guido, Direktor der Deutschen Kraftgas-Gesellschaft, Charlottenburg, Bleibtreustr. 38/39.
Röchling, Robert, Ingenieur, Saarbrücken.
Schilling, A., Direktor a. D., Duisburg.
Schilling, W., Hüttendirektor, Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Rheinl.
Stromboli, Alfredo, Dr., Società Siderurgica, Savona b. Genua, Italien.
Trenkler, Ernst, Ingenieur, Koblenz, Castorpfaffenstraße 28 II.
Zaykowsky, Stan., Ritter von Zayki, Ingenieur, Czermna p. Skotyszyn, Galizien.

Neue Mitglieder:

Brieger, W., Baumeister, Kattowitz und Czenstochau.
Mahr, Friedrich, Ingenieur, Vertreter der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, A.-G., Chemnitz, Düsseldorf, Worringerstr. 107.
Reißlandt, W., St. Johann-Saarbrücken.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am **5.** und **6. Dezember 1903** in Düsseldorf statt.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

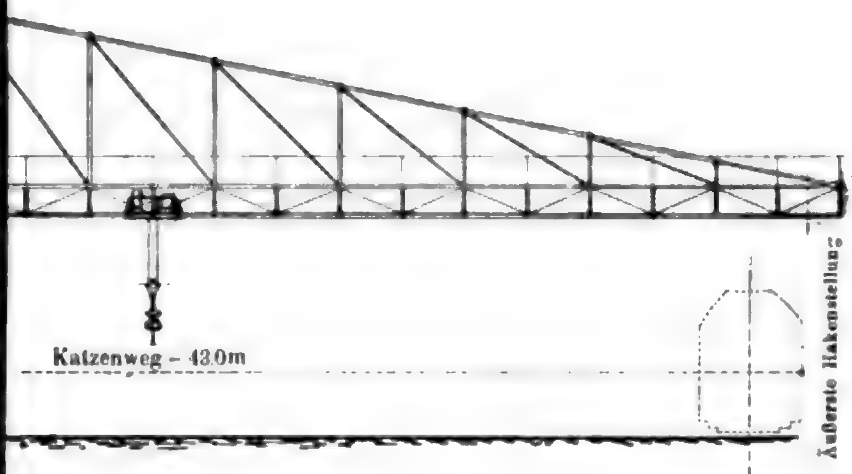
Hauptversammlung

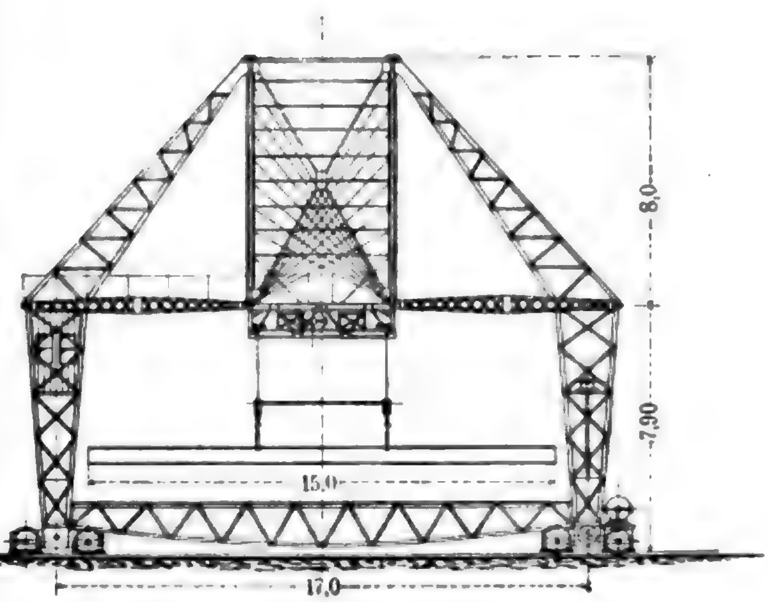
am **Sonntag**, den **13. Dezember 1903, Nachmittags 2 Uhr**

im Theater- und Konzerthaus zu **Gleiwitz.**

tzenweg

etman in Duisburg (Rhein).





Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21. | 1. November 1903. | 23. Jahrgang.

Einfluß der Form und Herstellungsweise von gußeisernen Probestäben auf deren Festigkeit.

Wenige Fragen der Materialprüfung von Eisen und Stahl sind bis heute wohl noch so wenig geklärt, als speziell die Frage der Prüfung von Gußeisen. Nachstehende Mitteilungen mögen dazu beitragen, wenigstens über die Herstellungsweise und Formgebung der Probestäbe einige Klarheit zu schaffen.

Bei Beurteilung des Gußeisens hinsichtlich seiner Qualität genügt im allgemeinen die Bestimmung der Biegungsfestigkeit, welche hier im speziellen behandelt werden soll. Die bisher übliche Form für die Herstellung der Probestäbe aus Gußeisen war ein Stab von quadratischem Querschnitt 30 × 30 mm, der bei einer freien Auflage von 1000 mm gebrochen wurde. Der Stab wurde in geteilten Kasten geformt und die Form in getrocknetem Zustande zum Abguß gebracht. Ich machte nun die Beobachtung, daß die Festigkeitsergebnisse der aus gleichem Material hergestellten Stäbe differieren, je nachdem die Gußnaht des Probestabes bei der Erprobung auf der Maschine in die Zug- oder Druckfaser zu liegen kam. Um nun über den Einfluß der Gußnaht auf die Festigkeit des Stabes Aufschluß zu erhalten, ließ ich 12 Stäbe von quadratischem Querschnitt 30 × 30 mm und 8 Stäbe von rundem Querschnitt und einem Durchmesser von 25 mm anfertigen. Die sämtlichen 20 Stäbe wurden stehend in getrockneten Formen von oben in zweiteiligen Kasten gegossen. Sowohl die quadratischen als auch die runden Stäbe wurden je gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne zum Abguß gebracht. Die Stäbe von 30 × 30 mm im Quadrat wurden bei einer Auflage von 1000 mm, und die runden Stäbe von 25 mm Durchmesser bei einer Auflage von 500 mm gebrochen. Die Art der Auflage der Stäbe auf die Probiermaschine, die Einwirkung des Druckstempels sowie die mit den Stäben erzielten Festigkeitsresultate sind aus nachstehender Tabelle (Seite 1186) ersichtlich.

Der Einfluß der Gußnaht bezw. deren Lage bei der Erprobung auf die Festigkeit der Stäbe geht aus der Tabelle ohne weiteres hervor. Die quadratischen Stäbe 1, 2, 3, 4, 5 und 6, welche derart auf die Maschine gelegt wurden, daß die Gußnaht sich in der Druckfaser befand, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von 26,63. Die quadratischen Stäbe 7, 8, 9, 10, 11 und 12, welche derart auf die Maschine gelegt waren, daß sich die Gußnaht in der Zugfaser befand, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von nur 24,56. Die 4 runden Stäbe 13, 14, 15 und 16, bei deren Erprobung die Gußnaht in die neutrale Faser zu liegen kam, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von 36,41; die 4 runden Stäbe 17, 18, 19 und 20, bei deren Erprobung die Gußnaht sowohl in die Zug- als auch in die Druckfaser zu liegen kam, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von nur 34,30 pro qmm. Es beeinflußt demnach bei in geteilten Kasten gegossenen und infolgedessen mit einer Gußnaht behafteten Stäben allein schon

Stab Nr.	Querschnitt in mm	Einwirkung des Druckstempels bezw. Auflage des Stabes auf der Probiermaschine	Auflage in mm	Belastung f. d. qmm	Durchschnitt	Durchbiegung	
1	30 × 30	Druckstempel; Gußnaht	1000	24,86		19,5	Die Stäbe 1 bis 12 wurden gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossen
2	"	"	"	26,15	26,63	18,5	
3	"	"	"	29,78		26,5	
4	"	"	"	26,12		18,5	
5	"	"	"	26,03		19,—	
6	"	"	"	25,64		20,—	
7	"	Druckstempel; Gußnaht	"	23,71		17,5	
8	"	"	"	27,28	24,56	21,—	
9	"	"	"	21,78		14,—	
10	"	"	"	23,34		17,—	
11	"	"	"	24,61		19,5	
12	"	"	"	26,66		20,—	
13	25 Durchm.	Druckstempel; Gußnaht	500	38,29		9,—	Die Stäbe 13 bis 20 wurden gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossen
14	"	"	"	35,20	36,41	9,—	
15	"	"	"	35,31		9,5	
16	"	"	"	36,85		9,5	
17	"	Druckstempel; Gußnaht	"	33,37		9,—	
18	"	"	"	34,20	34,30	7,5	
19	"	"	"	36,63		9,—	
20	"	"	"	33,01		9,—	

die Verschiedenheit der Auflage in der Probiermaschine die Festigkeitsresultate, ganz abgesehen von dem Einfluß der Gußnaht selbst auf das Prüfungsergebnis. Die Forderung, die Probestäbe in ungeteilten Formen zum Abguß zu bringen, ist eine logische Folge dieser Erscheinung und wird dieser Forderung in Zukunft bei Aufstellung von Lieferungsbedingungen auch entsprochen werden müssen.

Die von mir weiter beobachtete Tatsache, daß ein Stab, welcher von unten gegossen wird, günstigere Festigkeitsergebnisse liefert, als der gleiche Stab, der von oben gegossen wird, veranlaßte mich, eine Reihe von Versuchen auszuführen, deren Resultate in der Tabelle 1 (S. 1188) bezw. graphisch in der Abbildung 1 niedergelegt sind. Gleichzeitig wollte ich über den Zusammenhang zwischen Zug- und Biegungsfestigkeit sowie über die Biegungsfestigkeit sehr schwacher Stäbe Aufschluß erhalten. Zum Verständnis der sich im folgenden häufig wiederholenden Worte „Versuchsreihe“ und „Stabreihe“ sei vorausgeschickt, daß unter dem Wort „Versuchsreihe“ immer diejenigen Stäbe zusammengefaßt sind, welche gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossen wurden, während unter „Stabreihe“ diejenigen Stäbe der verschiedenen Versuchsreihen zusammengefaßt erscheinen, welche bei gleicher Dimensionierung und gleicher Art der Herstellung bei der Erprobung gleichmäßig behandelt wurden.

Im ganzen wurden, wie die Tabelle zeigt 20 Versuchsreihen von je 6 Probestäben zum Abguß gebracht. Die 6 Probestäbe einer Versuchsreihe wurden in allen 20 Fällen gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossen. Die aus gleichem Material gegossenen Stäbe einer Versuchsreihe sind der Einfachheit halber mit den Nummern I, II, III, IV, V und VI bezeichnet. Stab I hatte im abgedrehten Zustande

einen Durchmesser von 20 mm und wurde zur Bestimmung der Zugfestigkeit verwendet. Die Stäbe II bis VI dienten zur Bestimmung der Biegungsfestigkeit und waren durchwegs unbearbeitet. Stab II und III hatten quadratischen Querschnitt von 30 × 30 mm und wurden bei einer Auflage von 1000 mm gebrochen. Stab II wurde von oben, Stab III von unten gegossen. Stab IV und V hatten kreisrunden Querschnitt von 25 mm Durchmesser und wurden bei einer Auflage von 500 mm gebrochen. Stab IV wurde von oben, Stab V von unten gegossen. Stab VI

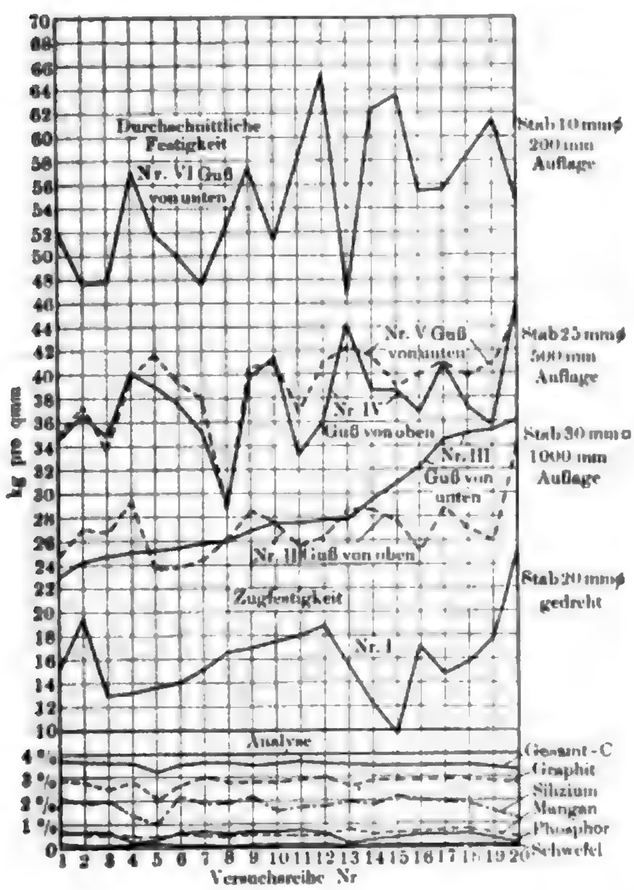


Abbildung 1. Biegungsfestigkeit.

hatte einen kreisrunden Querschnitt von 10 mm, wurde von unten gegossen und bei einer Auflage von 200 mm gebrochen. Sämtliche Stäbe gelangten in getrockneten Formen zum Abguß. Die bei der Prüfung dieser Stäbe erhaltenen Festigkeitsresultate sowie die Analysen der Stäbe sind aus der Tabelle 1 zu ersehen.

In der Abbildung 1 sind die Zahlen der Tabelle derart zusammengestellt, daß die Resultate der zu einer Versuchsreihe gehörigen 6 Stäbe, welche immer alle 6 gleichzeitig aus einer Pfanne gegossen wurden, sowie deren Analyse auf je einer Ordinate aufgetragen sind. Die Versuchsreihen sind nach steigender Biegungsfestigkeit des Stabes 30 × 30, 1000 Millimeter Auflage, Guß von unten, geordnet. Wie aus den Analysen zu ersehen, wurden die Stäbe der einzelnen Versuchsreihen aus verschiedenartigen Eisengattierungen hergestellt. Die auf den Ordinaten aufgetragenen Resultate der einzelnen Stabreihen, d. h. der nach Dimension, Art der Herstellung und Erprobung gleichartigen Stäbe sind durch Linien verbunden, welche die Festigkeitskurven der einzelnen Stabreihen veranschaulichen. In gleicher Weise sind die Analysenkurven durch Verbindung der einzelnen Analysenresultate entstanden. Die in der Tabelle 1 fehlenden wenigen Ziffern wurden bei der graphischen Darstellung unberücksichtigt gelassen und bei Fehlen einer Zahl die Kurve einfach durch Verbindung mit der nächstfolgen-

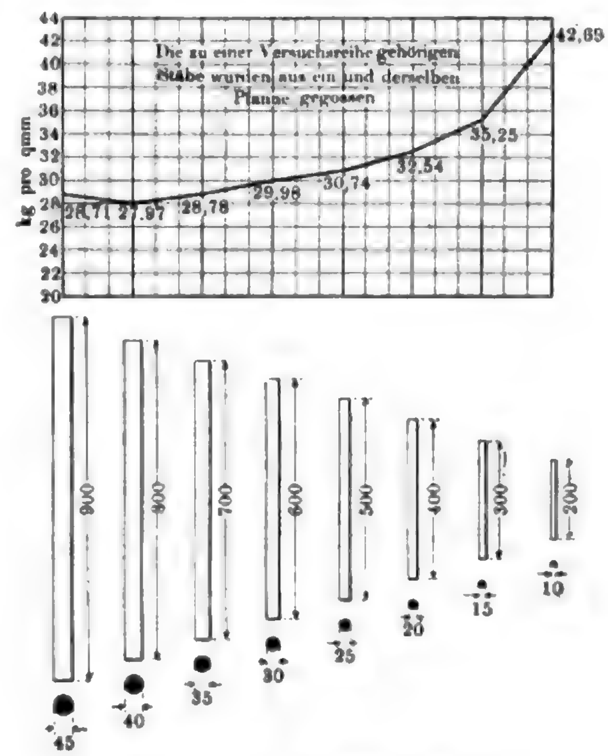


Abbildung 2. Biegungsfestigkeit.
Durchschnitt von 20 Versuchsreihen.

den Zahl hergestellt. Die ermittelten durchschnittlichen Festigkeitsresultate der einzelnen Stabreihen sind auf der rechten Seite der Abbild. 1 aufgetragen. Diese Durchschnittszahlen bestätigen die gemachte Beobachtung, daß die Probestäbe, wenn von unten gegossen, im allgemeinen eine günstigere Qualitätsziffer ergeben, als wenn sie von oben gegossen werden.* Ferner zeigt die Abbildung, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Biegungsfestigkeit besteht, wobei allerdings die Ergebnisse einiger Versuchsreihen, speziell der Versuchsreihen 2, 14 und 15, als Ausnahmen betrachtet werden müssen. Die weitere Tatsache, daß mit der Verringerung des Querschnitts eines Probestabes die Biegungsfestigkeit steigt, ist an sich nicht

* Die Ursache dieser Erscheinung nachzuweisen, muß weiteren Versuchen vorbehalten bleiben.

Tabelle 1.

k = Festigkeit in kg qmm; f = Durchbiegung in mm	Zugfestigk. Stab I 20 mm Durchm. gedreht	Biegungsfestigkeit Stab II 30×30 mm 1000 mm Auflage Guß von oben		Stab III 30×30 mm 1000 mm Auflage Guß von unten		Stab IV 25 mm Durchmesser 500 mm Auflage Guß von oben		Stab V 25 mm Durchmesser 500 mm Auflage Guß von unten		Stab VI 10 mm Durchmesser 200 mm Auflage Guß von unten		Analyse C	Graphit	Si	P	Mn	S
Versuchsreihe Nr.	k	k	f	k	f	k	f	k	f	k	f						
1	15,1	24,56	16,25	22,95	13,5	31,55	7,—	34,65	7,—	52,01	2,67	3,658	2,900	2,069	0,684	0,638	0,162
2	19,5	26,90	16,—	24,10	14,5	36,58	7,—	37,41	7,—	47,78	3,125	3,635	2,82	1,923	0,650	0,556	0,076
3	12,7	26,73	15,75	24,72	14,25	34,75	6,75	33,48	7,—	47,85	2,775	3,609	2,512	2,040	0,639	0,566	0,07
4		29,48	19,75	24,94	16,—	40,11	9,—	39,98	8,875	57,23	3,0	3,56	2,75	1,37	0,105	0,52	0,096
5	—	23,65	12,—	25,18	14,5	38,75	7,—	41,65	8,—	51,81	2,125	3,23	1,96	1,01	0,260	0,447	0,152
6	14,1	23,87	14,5	25,49	15,—	37,36	7,75	39,23	7,75	50,17	2,825	3,51	2,62	2,143	0,655	0,535	0,062
7	—	24,32	15,5	25,82	15,75	35,01	7,—	38,07	7,50	47,67	2,47	3,619	3,045	1,968	0,699	0,504	0,090
8	16,5	26,17	16,—	25,95	14,75	28,83	6,—	28,48	5,25	—	—	3,647	2,778	1,980	0,648	0,525	0,060
9	16,7	28,44	12,75	26,83	12,25	39,97	5,75	40,52	6,50	57,68	3,7	3,50	2,83	2,124	0,670	0,566	0,095
10		27,30	16,25	27,38	16,—	41,54	8,—	41,10	9,25	51,22	3,16	3,601	2,770	1,566	0,674	0,556	0,103
11	—	25,24	15,75	27,40	18,5	33,10	6,75	36,77	8,—	—	—	3,70	2,93	1,740	0,760	0,472	0,104
12	18,8	26,21	13,75	27,78	16,25	36,13	7,625	40,81	9,50	65,06	3,313	3,592	2,964	1,763	0,604	0,540	0,06
13	—	28,80	17,25	27,83	15,25	44,26	10,25	42,07	9,67	46,48	2,75	3,53	2,62	1,958	0,219	0,738	0,095
14	12,2	28,65	22,—	29,62	22,—	38,48	10,25	41,51	12,—	62,10	3,75	3,525	2,823	1,832	0,428	0,551	0,103
15	9,36	27,70	19,25	30,87	21,—	38,45	9,125	38,72	9,25	63,70	3,67	3,52	2,78	2,115	0,458	0,561	0,073
16	17,1	25,05	14,5	32,19	19,75	36,77	7,625	40,05	8,375	55,26	3,46	—	—	—	—	—	—
17	14,5	28,49	17,—	34,37	20,—	41,01	8,75	40,92	9,25	55,52	3,34	—	—	—	—	—	—
18	15,7	26,90	15,5	35,01	20,5	37,30	6,75	39,62	7,50	—	—	3,48	2,77	1,923	0,538	0,710	0,097
19	17,8	26,03	15,25	35,22	20,—	35,78	7,0	40,88	7,—	61,28	3,75	—	—	—	—	—	—
20	25,2	34,13	19,5	36,09	21,5	45,92	8,50	45,61	8,75	54,53	2,56	3,335	2,66	1,182	0,119	0,488	0,057
Durchschnitt der Stabreihen	*16,09*	26,93	16,23	28,49	17,07	37,73	7,69	39,08	8,171	54,55	3,08	—	—	—	—	—	—

neu. Daß jedoch derart große Differenzen wie z. B. bei der Versuchsreihe 12 in die Erscheinung treten, dürfte nicht allgemein bekannt sein. Die Versuchsreihe 12 ergibt eine Zugfestigkeit von 18,8 kg, die Biegungsfestigkeit des Stabes 30 × 30 (Guß von oben) ist 26,21 kg; der gleiche Stab ergibt beim Guß von unten eine Biegungsfestigkeit von 27,78 kg. Die Biegungsfestigkeit des 25 Millimeter runden Stabes (Auflage 500 Millimeter) beträgt beim Guß von oben 36,13 kg, beim Guß von unten 40,81 kg. Der 10 Millimeter runde Stab (200 Millimeter Auflage) ergab eine Biegungsfestigkeit von 65,06 kg pro Quadratmillimeter; und das sind alles Resultate von Stäben, welche, wie wiederholt betont wird, gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossen wurden. Diese Versuche führen klar und deutlich vor Augen, daß die Vorschrift einer bestimmten Biegungsfestigkeit ohne Angabe des Stabquerschnitts ein Unding ist. Ferner fällt schon bei oberflächlicher Betrachtung sowohl der Tabelle 1 als auch der Abbildung 1 die Überlegenheit des runden Stabes gegenüber dem quadratischen Stab auf, eine Erscheinung, auf welche ich weiter unten zurückkommen werde.

Die Analysen der verschiedenen Versuchsreihen zeigen im ganzen, von einigen Ausnahmen abgesehen, keine großen Differenzen, während die Festigkeitsresultate, zum Teil infolge der verschiedenartig vorgenommenen Gattierung, zum Teil infolge der wechselnden Schmelzmethoden, ganz wesentlich differieren, wieder einmal ein Beweis dafür, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, aus der Analyse allein einen Schluß auf die Qualität des Eisens zu ziehen.

Die Erscheinung, daß die Biegungsfestigkeit des Gußeisens bei gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne gegossenen Probestäben mit der Verringerung des Querschnitts der Probestäbe steigt, was in der Hauptsache auf die raschere Abkühlung der Probestäbe von kleinerem Querschnitt und die dadurch verhinderte Ausscheidung von Graphit zurückzuführen ist, veranlaßte mich, eine weitere Reihe von Versuchen auszuführen, um eine ungefähre Relation zwischen Querschnitt und Biegefestigkeit festzustellen.

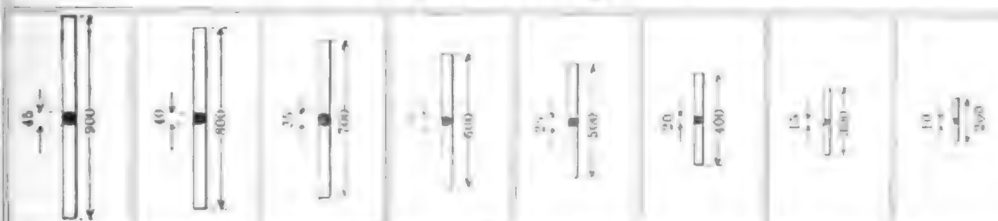
Die in der Tabelle 2 und in der Abbildung 2 niedergelegten Festigkeitsziffern sind das Ergebnis von 160 Probestäben, von denen je 8 in den sowohl in der Tabelle 2 als auch auf der Abbild. 2 dargestellten Dimensionen gleichzeitig gegossen wurden. Der Durchmesser der Stäbe schwankte von 10 bis 45 mm und zwar in Zwischenräumen von je 5 mm. Die Stablänge bezw. freie Auflage bei Bestimmung der

Biegungsfestigkeit war das 20fache des Stabdurchmessers. Es wurden also aus einer Pfanne gleichzeitig gegossen:

1 Stab 45 mm Durchm. für 900 mm Auflage
1 „ 40 „ „ „ 800 „ „
1 „ 35 „ „ „ 700 „ „
1 „ 30 „ „ „ 600 „ „
1 „ 25 „ „ „ 500 „ „
1 Stab 20 mm Durchm. für 400 mm Auflage
1 „ 15 „ „ „ 300 „ „
1 „ 10 „ „ „ 200 „ „

Diese Manipulation wurde mit der gleichen Gattierung 20 mal wiederholt, so daß, wie bereits erwähnt, 160 Stäbe zur Verfügung standen. Die Resultate der 20 Versuchsreihen sind folgende:

Tabelle 2.



k = Festigkeit in kg/qmm; f = Durchbiegung in mm; Versuchsreihe Nr.	Biegungsfestigkeit															
	k	f	k	f	k	f	k	f	k	f	k	f	k	f	k	f
1	25,79	11,0	26,10	10,8	29,43	9,3	29,97	9,2	31,48	7,2	28,23	5,2	36,22	4,4	45,83	3,3
2	27,54	13,3	25,59	9,7	27,82	9,3	29,34	8,8	28,33	7,0	31,69	5,7	37,35	4,4	38,19	2,4
3	26,80	12,1	25,62	9,2	29,72	9,3	28,28	7,8	30,78	6,2	29,39	5,2	31,54	3,5	43,19	3,7
4	27,97	12,6	26,97	10,5	26,79	7,3	28,48	8,5	33,00	6,8	33,10	5,4	35,50	4,2	40,59	2,4
5	28,05	11,9	28,00	10,8	30,30	10,0	32,19	8,2	23,09	4,5	31,65	4,5	38,48	3,8	37,88	2,5
6	28,49	12,4	31,12	11,5	30,22	10,2	30,18	7,5	24,86	4,6	34,11	5,3	35,08	3,4	—	—
7	30,13	12,5	30,69	12,3	29,88	10,2	33,72	8,7	30,56	6,1	32,26	4,3	—	—	—	—
8	31,42	13,8	29,60	11,8	—	—	30,48	8,3	34,10	6,9	—	—	—	—	41,99	2,9
9	29,89	13,5	27,95	11,6	28,79	9,1	32,40	8,7	32,63	7,3	34,60	5,6	32,82	3,9	44,27	2,6
10	31,42	14,4	27,69	11,5	32,91	11,2	30,92	8,5	34,17	7,8	34,28	5,6	35,08	4,3	43,28	3,4
11	28,93	12,9	26,26	11,4	29,48	9,2	33,82	8,8	30,78	7,1	—	—	30,02	3,3	43,01	3,2
12	30,63	13,9	—	—	32,70	10,5	30,29	8,4	—	—	31,97	5,5	36,26	4,0	—	—
13	28,35	12,2	28,87	11,8	30,94	9,1	28,84	7,8	30,04	6,8	32,75	4,9	34,80	3,9	—	—
14	27,33	11,8	28,38	10,2	28,50	10,0	31,93	8,7	34,21	7,1	34,37	5,6	34,13	3,3	—	—
15	26,80	13,9	28,11	11,9	29,48	10,5	30,75	8,7	29,25	6,3	—	—	—	—	40,74	2,9
16	29,17	14,9	—	—	—	—	—	—	34,18	7,5	34,90	5,6	38,48	4,5	44,64	3,2
17	29,31	15,7	27,37	11,2	21,56	5,5	29,91	8,9	27,85	6,0	32,64	6,8	—	—	44,61	2,9
18	27,23	13,5	—	—	26,17	9,5	27,45	7,3	32,22	6,9	32,61	5,5	—	—	41,48	2,8
19	30,10	17,3	29,09	11,8	27,99	9,5	25,13	6,7	30,35	6,7	31,35	4,5	33,95	4,2	47,25	3,3
20	28,79	14,5	28,01	12,0	25,34	8,0	25,52	7,0	32,09	7,2	33,30	5,0	38,10	4,5	43,34	2,8
Durchschnitt der Stabreihen	*28,71*	—	*27,97*	—	*28,78*	—	*29,98*	—	*30,74*	—	*32,54*	—	*35,25*	—	*42,69*	—

Aus den 20 Prüfungsergebnissen jeder einzelnen Stabreihe wurde der Durchschnitt ermittelt und diese durchschnittlichen Festigkeitsziffern über den auf der Abbildung 2 skizzierten Probestäben aufgetragen. Man sieht nun, daß mit Ausnahme der ersten Stabreihe von links (45 mm Durchmesser), welche gegenüber der 40 mm Stabreihe eine um ein geringes höhere Festigkeit aufweist, die Biegungsfestigkeit durchwegs mit der Verringerung des Stabquerschnitts steigt. Nach den vorliegenden Ergebnissen zu schließen, scheinen ferner Stäbe von einem Durchmesser über 35 mm annähernd gleiche Resultate zu geben, worüber noch weitere Versuche anzustellen wären.

Wie schon oben gesagt, legen die in der Tabelle 1 und der Abbildung 1 wiedergegebenen Versuche die Vermutung nahe, daß bei gleichem Querschnitt (gemeint ist in Beziehung auf die Größe der Flächen, nicht aber in Beziehung auf die Form) der Stab von rundem Querschnitt eine höhere Festigkeit ergibt, als der quadratische Stab. Ungleichmäßige Erstarrungsverhältnisse beim quadratischen Stab und die dadurch bedingte, speziell bezüglich des Graphits und gebundenen Kohlenstoffs verschiedenartige chemische Zusammensetzung an den verschiedenen Stellen des Querschnitts üben auf das Prüfungsergebnis keinen günstigen Einfluß aus. Während der runde Stab in seinem ganzen Umfang gleichmäßig erstarrt und die Abkühlung nach innen gleichmäßig fortschreitet, erstarrt der quadratische Stab zunächst an den vier Kanten, und erst im weiteren Verlauf des Erstarrungsprozesses gehen die übrigen Teile der Oberfläche bezw. des Querschnitts allmählich aus dem flüssigen in den festen Zustand über. Nicht nur, daß in dem quadratischen Stab durch diese ungleich-

mäßige Abkühlung Spannung entsteht, sondern es weist auch der Querschnitt des Stabes an seinen verschiedenen Stellen eine verschiedenartige chemische Zusammensetzung auf; schon durch den bloßen Augenschein kann man sich von der Tatsache überzeugen, daß an den Kanten des quadratischen Stabes eine geringere Graphitausscheidung stattfindet. Einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf das Prüfungsergebnis der quadratischen Stäbe hat aber auch der Umstand, daß solche Stäbe sehr selten genau gerade sind; sie sind vielmehr gewöhnlich windschief und daher schon im ersten Moment des Biegungsversuches durch das Einpressen des Stabes in die gerade Lage ungünstig beansprucht. Bei Erwägung all dieser Momente werden die bei dem folgenden Versuch erzielten Resultate keineswegs überraschen. — Bei dem im nachstehenden beschriebenen Versuch kamen außer den bei dem vorhergegangenen Versuch verwendeten acht runden Stabmodellen noch acht quadratische Stabmodelle zur Anwendung, welch letztere in der Weise hergestellt wurden, daß je ein quadratischer Stab mit einem runden Stab in Beziehung auf die Größe des Querschnitts übereinstimmte. Die Seite des einem runden Stab entsprechenden quadratischen Stabes wurde berechnet als $r\sqrt{\pi}$, wobei r den halben Durchmesser des korrespondierenden runden Stabes vorstellt. Jedes dieser 8 runden und 8 quadratischen Stabmodelle wurde 4 mal eingeformt und sämtliche 64 Stäbe wurden **gleichzeitig aus ein und derselben Pfanne** zum Abguß gebracht. Alle Stäbe wurden auf ihre Biegungsfestigkeit untersucht und aus je 4 Stäben gleicher Dimension die durchschnittliche Festigkeit ermittelt. Die folgende Tabelle 3 zeigt die erhaltenen Resultate:

Tabelle 3.

Auflage in mm	Stabquerschnitt: Skizze d	Stabquerschnitt: Querschnittsfläche in qmm	Gesamtbelastung beim Bruch P	Durchbiegung beim Bruch f	Materialbeanspruchung f. d. qmm: einzeln k	Materialbeanspruchung f. d. qmm: durchschnittl. k_1	Auflage in mm	Stabquerschnitt: Skizze h	Stabquerschnitt: Skizze b	Stabquerschnitt: Querschnittsfläche in qmm	Gesamtbelastung beim Bruch P	Durchbiegung beim Bruch f	Materialbeanspruchung f. d. qmm: einzeln k	Materialbeanspruchung f. d. qmm: durchschnittl. k_1
900	45,4	1618,8	1025	10,6	25,10	*27,36*	900	39,7	39,8	1560,2	1040	12,7	22,67	*23,24*
	45,—	1590,4	1090	17,2	27,42			39,3	39,9	1568.1	1200	13,7	26.28	
	45,8	1647,5	1145	17,8	27.31			39,2	39,6	1552,3	935	9,6	20,74	
	45,3	1611,7	1200	12,3	29,59			39,—	39,3	1532,7	1030	12,1	23,26	
800	39,4	1219,2	865	12,4	28,81	*28,42*	800	34,6	35,—	1211,—	830	9,5	23,77	*23,06*
	40,5	1288,3	920	11,—	28,21			34,5	34,4	1186,8	765	8,9	22,42	
	39,8	1244,1	910	11,3	29,40			35,—	34,9	1221,5	805	9,6	22,59	
	39,1	1200,7	800	12,—	27,26			35,1	35,5	1246,1	855	7,3	23,46	
700	34,4	929,4	630	9,7	27,59	*30,69*	700	29,8	29,8	888,—	600	9,6	23,80	*25,16*
	34,—	907,9	670	11,7	30,38			30,3	29,8	902,9	690	9,3	26,48	
	34,5	934,8	785	11,7	34,09			29,6	30,—	888,—	710	9,8	28,37	
	—	—	—	—	—			29,2	29,7	867,2	530	7,8	21,98	
600	30,2	716,3	550	8,1	30,51	*30,59*	600	25,8	25,4	655,3	450	7,3	23,96	*26,84*
	29,4	678,9	480	8,9	28,86			26,3	26,—	683,8	530	8,3	26.53	
	29,7	692,8	590	10,4	34,41			24,9	24,9	620,—	450	7,7	26,24	
	29,6	688,1	485	8,5	28,57			25,8	25,4	655,3	575	8,8	30,61	
500	25,2	498,8	390	6,9	31,03	*32,26*	500	21,6	21,5	464,4	365	6,—	27.29	*27,53*
	25,—	490,9	445	8,—	36.27			21,9	22,—	481,8	440	6,8	31,28	
	25,—	490,9	420	6,5	31,22			21,4	22,—	470,8	330	5,5	24,56	
	25,3	502,7	350	6,—	27,52			21,9	22,8	488,4	385	5,6	27,—	
400	19,5	298,7	230	5,3	31,59	*32,06*	400	17,3	17,6	304,5	265	5,7	30,19	*30,97*
	20,2	320,5	280	5,9	34,60			17,8	17,6	313,3	300	5,8	32,28	
	20,1	317,3	225	4,8	28,22			17,6	17,5	308,—	260	5,2	28,78	
	19,6	301,7	250	5,6	33,82			17,7	17,6	311,5	300	5,9	32,64	
300	15,—	176,7	165	4,1	37.35	*36,31*	300	13,—	13,2	171,6	155	4,—	31,27	*32,04*
	16,—	201,1	170	4,—	31,70			13,4	13,4	179,6	170	3,8	31,79	
	15,—	176,7	170	4,4	38,48			13,3	13,2	175,6	160	3,7	30,84	
	15,1	179,1	170	3,8	37,72			13,3	13,—	172,9	175	4,2	34,25	
200	10,3	83,32	90	2,8	41,95	*41,95*	200	8,9	8,9	79,21	80	2,1	34.04	*34,42*
	10,3	83,32	90	3,—	41,95			9,—	8,8	79,20	85	3,2	35.78	
	—	—	—	—	—			9,—	9,—	81,—	75	1,9	30,87	
	—	—	—	—	—			8,8	8,9	78,32	85	2,7	37,—	

Die für jede einzelne Stabsorte ermittelte durchschnittliche Festigkeit wurde auf der Abbildung 3 über den dort skizzierten Querschnitten,

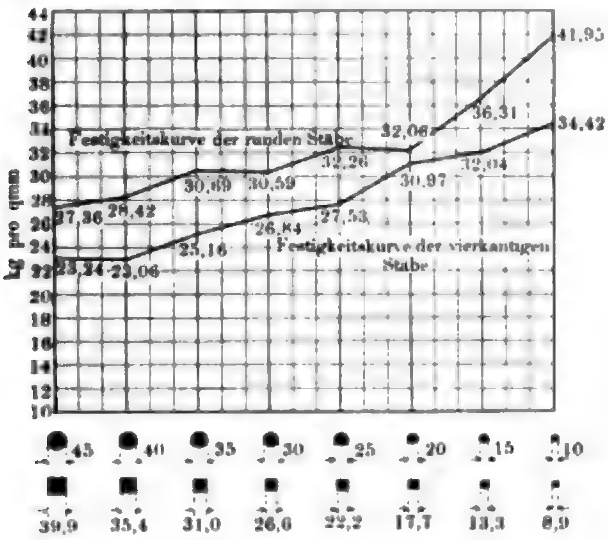


Abbildung 3. Biegungsfestigkeit.

und zwar die Resultate der korrespondierenden quadratischen und runden Stäbe immer zusammen auf einer Ordinate, aufgetragen. Durch Verbindung der durch Auftragung der Festigkeitszahlen erhaltenen gleichartigen Punkte entsteht die Festigkeitskurve der quadratischen Stäbe und die Festigkeitskurve der runden Stäbe. Die beiden Kurven veranschaulichen die Überlegenheit des runden Stabes in einer Weise, daß ein weiterer Kommentar zu diesem Schaubild überflüssig erscheint.

Das Ergebnis der oben beschriebenen Versuche sei in folgenden Sätzen kurz zusammengefaßt:

1. Die Probestäbe sind in ungeteilten Kasten ohne Gußnaht herzustellen.
2. Die Probestäbe sind von unten zu gießen.
3. Bei Vorschrift einer bestimmten Biegungsfestigkeit ist der Querschnitt bezw. die Stärke des Stabes gleichfalls vorzuschreiben, wobei die Stärke des Probestabes möglichst der Stärke des Gußstücks, das untersucht werden soll, anzupassen ist.
4. Den Probestäben ist ein kreisrunder Querschnitt zu geben.

Mülheim-Ruhr. *P. Reusch.*

Duff-Generatoranlagen für Schmelz- und Kraftgaserzeugung.

Von Hütteningenieur **Hugo Brauns.**

Von den vielen Groß-Generatorkonstruktionen, welche sowohl die Herstellung von Gasen für Schmelz- und Wärmöfen, als auch die Lieferung von Kraftgas bezwecken, dürfte die von E. L. Duff in Liverpool gewählte Anordnung mit Gewinnung von Ammoniumsulfat während desselben Betriebsprozesses die weitaus größte Verbreitung gefunden haben. Die erste Anlage dieser Art wurde schon im Jahre 1893 auf den Werken der United-Alkali-Gesellschaft in Fleetwood errichtet; die im Laufe der Jahre gemachten Erfahrungen haben zu Verbesserungen geführt, welche heute auch die Verarbeitung minderwertiger Kohlen ermöglichen, welche in andern Gaserzeugern nicht verwendet werden können und welche die Schwierigkeiten, die durch Zusammenbacken beim Gaserzeugungsbetrieb auftreten, bedeutend verringern.

Der Duff-Generator gestattet die Verwendung jeder Art von Feinkohlen, auch bituminöser Kleinkohlen, und von Stückkohlen mit einem Aschengehalt von 10 bis 24 %. Die Ausbeute an Ammoniumsulfat beträgt je nach Beschaffenheit der Kohlen 35 bis 50 kg für die Tonne vergaster Kohle; englische Kohlen mit etwa 1,25 % Stickstoff lieferten etwa 40 bis 45 kg. Diese Vorteile wurden bald allseitig anerkannt, so daß heute das Duffsche System eine große Verbreitung bei den bedeutendsten Eisen- und Stahlwerken, in der Glasindustrie, bei elektrischen Zentralen usw. in England und in Amerika gefunden hat.

Die bisher größten Anlagen dieser Art befinden sich auf den Werken der Firma Armstrong in Manchester und auf den Parkhead-Stahlwerken in Glasgow. Jede dieser Anlagen vergast arbeitstäglich in zehn Schächten 200 t Kohlen und liefert das Gas für die Schmelz- und Wärmöfen, wie auch für Gaskraftmaschinen von 500 bis 1000 Pferdestärken. Die verwendeten Gaserzeuger sind Schachtgeneratoren* mit Wasserabschluß entsprechend Abbildung 1, etwa 4 bis 4,5 m im Durchmesser bei etwa 6,5 m Höhe, welche an Stelle der gewöhnlichen Roststabanordnung mit einem quer durch den Schacht gehenden Doppelschrägrost mit Rüttelvorrichtung versehen sind. Die Beschickung derselben erfolgt auf maschinellem Wege. Die Entfernung

* „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 5.

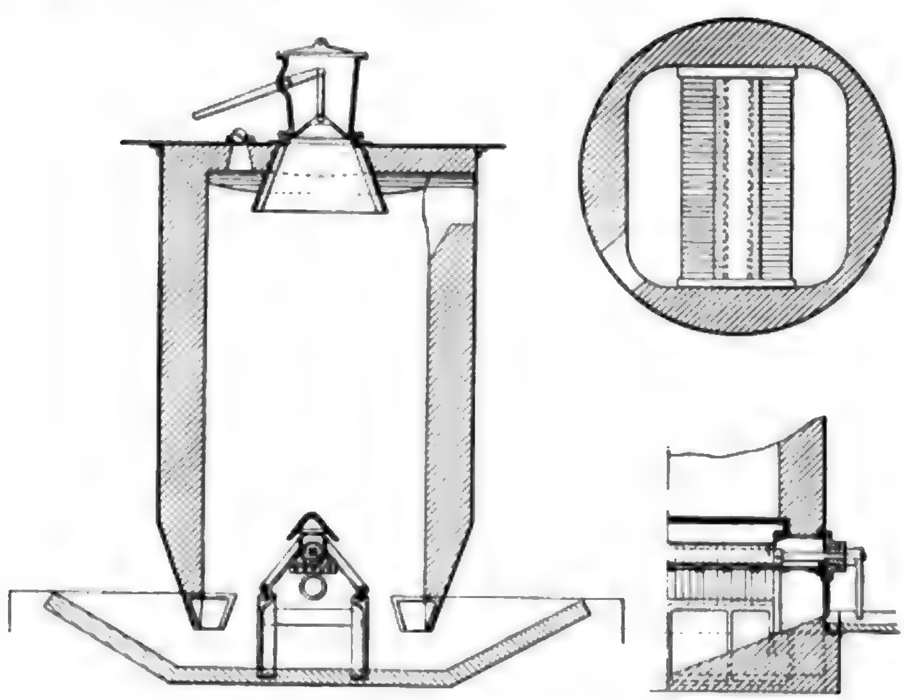


Abbildung 1. Duff-Generator.

der Asche wird ohne Unterbrechung des Betriebes alle 12 Stunden vorgenommen.

Das mit etwa 500° C. aus dem Generator austretende Gas wird zunächst in einen unmittelbar mit demselben verbundenen eisernen Winderhitzer geleitet, ähnlich den früher bei Hochöfen verwendeten sogenannten Pistolenapparaten, nur mit dem Unterschied, daß hier das Gas durch die Rohre zieht und die zu erwärmende Luft und der derselben zugesetzte Dampf durch den die Rohre umgebenden Raum der Kammer (Abbildung 2). Jedem Generator ist ein solcher Erhitzer vorgebaut, den das Gas in mehrfacher Apparatlänge durchzieht. Luft und Dampf werden auf diese Weise vorgewärmt dem Generator zugeführt. Die Gasleitungsrohre dieser Vorwärmer sind am untern Ende mit Staubsammlern versehen, welche ohne Unterbrechung des Betriebes entleert werden können. Aus diesen Vorwärmern tritt das Gas in eine, für alle Generatoren gemeinsame Gasleitung ein und wird von dieser in Waschapparate geführt, in denen sich der Staub und ein Teil des Teeres absetzt. Die Temperatur des Gases fällt hier bis auf etwa 85 bis 90° C. Mit dieser tritt es nun in den Ammoniak-Entziehungsapparat ein. Derselbe hat die Form eines quadratischen Turmes, dessen Innenwände mit Bleiplatten bekleidet sind. Um eine möglichst große Oberfläche zu erhalten, ist er mit säurebeständigem Gitterwerk ausgesetzt. Das Gas tritt nun, indem es durch diesen Turm zieht, mit dem auf dem Gitterwerk herabrieselnden, etwa 4% Schwefelsäure enthaltenden Wasser in Berührung und gibt das in ihm enthaltene Ammoniak ab. Von Zeit zu Zeit wird ein Teil der sich sammelnden Lösung abgelassen und in den vor dem Turme liegenden Kesseln eingedampft. Nach Angabe des Hrn. Duff werden etwa 90 bis 95% des in den Gasen enthaltenen Ammoniaks im Ammoniumsulfat gewonnen und liefern etwa 24 Tonnen Staubkohlen bei einem Stickstoffgehalt von etwa 1,25% eine Tonne Ammoniumsulfat. Soll das Gas zu Schmelz- oder Wärmezwecken verwendet werden, so wird es nach Verlassen des Turmes direkt zu den Öfen geleitet. Bei

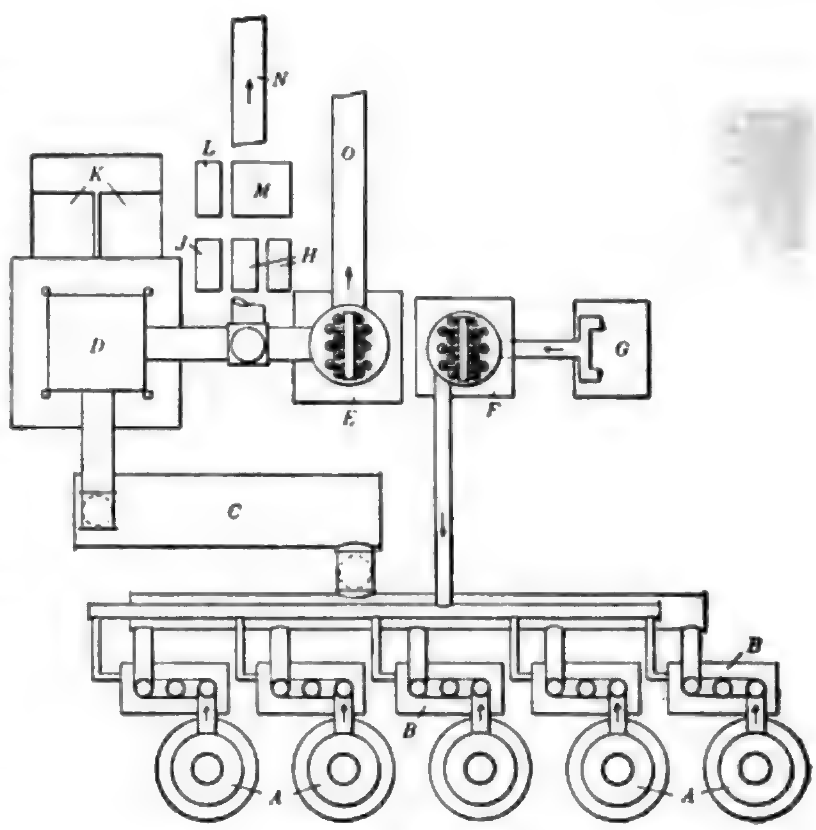


Abbildung 2. Duff-Generatoranlage.

A = Generatoren. *B* = Winderhitzer. *C* = Wascher. *D* = Säureturm. *E* = Kühlturm. *F* = Wasserkühlturm. *G* = Ventilatoren oder Blower. *H* = Wasserpumpen. *J* = Säurepumpe. *K* = Teerabscheider. *L* = Säurebehälter. *M* = Wasserbehälter. *N* = Leitung nach den Öfen. *O* = Leitung nach den Scrubbern.

der Verwendung in Gaskraftmaschinen durchzieht es zunächst noch einen Wasch- und Kühlturm und dann kleine Sägemehlscrubber. Die Temperatur des Gases beträgt beim Austritt aus dem Ammoniakentziehungsturme etwa 60° C., beim Austritt aus dem Wasch- und Kühlturm etwa 45° C. Das Wasser, welches zur Kühlung und Reinigung in den Waschapparaten verbraucht wurde, wird durch Pumpen in einen weiteren, mit dem Ventilator verbundenen Turm gehoben, in dem es zwecks Abkühlung zur Wiederverwendung auf Holzetagen herabrieselt. Die für die Generatoren bestimmte Druckluft wird, bevor sie in den Winderhitzer eintritt, ebenfalls durch diesen Turm dem Wasser entgegengetrieben und kühlt dasselbe, sich selbst erwärmend und Feuchtigkeit aufnehmend, ab.

Bei einer Kohle mit einem Stickstoffgehalt von etwa 1,25 % sind nach den bei im Betriebe befindlichen Anlagen gemachten Erfahrungen 1/24 Tonne verkäufliches Ammoniumsulfat für die Tonne Kohle zu erwarten und stellen sich die Unkosten für die Vergasung und Gewinnung des Ammoniumsulfats bei diesen Anlagen auf etwa 2,60 ℳ f. d. Tonne vergaster Kohlen. Bei Annahme eines Kohlenpreises von 10 ℳ für die Tonne loco Hütte würden sich demnach die Entstehungskosten für das Ammoniumsulfat auf 302,40 ℳ f. d. Tonne stellen. Diesen Entstehungskosten steht ein Verkaufswert von gegenwärtig etwa 250 ℳ f. d. Tonne loco Hütte gegenüber, so daß die Heiz- und Kraftgase, welche aus den für die Gewinnung von einer Tonne Ammoniumsulfat notwendigen 24 Tonnen Kohlen gewonnen werden, 302,40 — 250 gleich 52,40 ℳ kosten würden.

Die Zusammensetzung der Gase beim Austritt aus dem Ammoniakentziehungsturme betrug im Durchschnitt:

15 % CO_2 12 % CO 23 % H 2 % CH_4 48 % N

Der kalorimetrische Wert dieses Gases beträgt:

CO . . . 120 × 1,2512 × 2,400 = 350,345 Kal.
H . . . 230 × 0,0896 × 29,633 = 610,676 „
CH_4 . . . 20 × 0,7155 × 12,000 = 171,720 „
1 cbm enthält an nutzbarer Wärme also: 1142,7 Kal.

Da dieses Gas mit etwa 60° C. den Ammoniakentziehungsturm verläßt, so muß, falls sein Wert zur weiteren Verwendung in Schmelz- oder in Wärmöfen mit dem des gewöhnlichen Gases einer guten, modernen Groß-Generatoranlage verglichen werden soll, die Wärmemenge in Abzug gebracht werden, welche für seine Wiedererwärmung auf 500° etwa erforderlich ist.

CO_2 . . . 150 × 1,9663 = 294,945 g
CO . . . 120 × 1,2512 = 150,144 g
H . . . . 230 × 0,0896 = 20,608 g
CH_4 . . . 20 × 0,7155 = 14,310 g
N . . . . 480 × 1,2552 = 602,496 g

W: 500 — 60 (0,2949 × 0,2164 + 0,1501 × 0,248 + 0,0206 × 3,409 + 0,0143 × 0,543 + 0,6025 × 0,244).
W: 143,44 Kalorien.

1 cbm bedarf demnach etwa 143,4 Kalorien, so daß eine nutzbare Wärme im Vergleich zu dem direkt von den Generatoren entnommenen Gase von etwa 999 Kalorien für die Weiterverwendung zu obigen Zwecken verbleibt. Das Gas der von mir im Jahre 1891 erbauten, modernen Schacht-



Abbildung 3. Duff-Generatoranlage W. S. Armstrong-Manchester.

Generatoranlage der Dortmunder Union ergab während einer Beobachtungswoche im Oktober 1902 bei Vergasung von Generatorkohlen des Schachtes I der Zeche Dorstfeld von folgender Zusammensetzung: 18 % Asche, 3,9 % Wasser, 0,25 % S, 69,2 % C, 1,55 % N, 3 % H, 4,1 % O nachstehende Analyse:

4 % CO_2, 0,5 % O, 22 % CO, 17,3 % H, 2 % C_2H_4. —



Abbildung 4. Duff-Generatoranlage W. S. Armstrong-Manchester.

1 cbm dieses Gases enthält an nutzbarer Wärme:

CO . .	220 × 1,2512 × 2,400 =	617,433 Kal.
H . . .	173 × 0,0896 × 29,633 =	459,311 „
C_2H_4 .	20 × 1,25178 × 11,168 =	279,590 „
		1356,334 Kal.

Das Verhältnis der Werte dieser beiden Gase für Schmelz- und Wärmezwecke beträgt also etwa 999 : 1356, oder 1 : 1,35 bis 1,36.

Da nun je nach Qualität der Kohlen 1 kg derselben 3 bis 4 cbm Gas liefert, so kosten 1000 cbm Gas für weitere Verwendung, in Duff-Generatoranlagen hergestellt: $\frac{52{,}4 \times 1000}{3{,}5 \times 24\,000} = 0{,}624$ M

Eine Tonne Stahl erfordert beim normalen Herdschmelzverfahren etwa 260 kg Kohlen, entsprechend etwa 910 cbm Gas, welche wieder bei Annahme eines Kohlenpreises von 10 M 2,60 M kosten würden.

Beim Generatorbetriebe nach Duff, wie derselbe auf den Parkhead- und auf den Armstrong-Werken jetzt durchgeführt wird, würden sich diese 910 cbm Gas bei gleichem Kohlenpreise auf 0,57 M stellen und beim Vergleich mit normalem Groß-Generatorgas, d. h. unter Berücksichtigung der verschiedenen Werte der Gase nach obiger Rechnung, auf 1,36 × 0,57 M gleich 0,775 M, und würde sich das Resultat beider Betriebe erst dann gleichstellen, wenn der Verkaufswert des Ammoniumsulfats etwa auf 126 M f. d. Tonne fallen würde. Es bliebe aber auch dann noch immer der Umstand zu berücksichtigen, daß für den normalen Groß-Generatorbetrieb eine im Preise höher stehende Kohle verwendet werden muß, als bei Duffschen Anlagen, was bei obigem Vergleich ganz außer acht gelassen wurde. Der notwendige Gasverbrauch eines Gases obiger Zusammensetzung beträgt bei Groß-Gasmotoren f. d. Pferdekraft und Stunde etwa 2,5 cbm und stellt sich daher eine Pferdestärken-Stunde in bezug auf den Gasverbrauch auf etwa 0,156 ₰.

Die Anlage von Generatoren mit Gewinnung von Ammoniumsulfat lohnt sich jedoch nur bei einem Kohlenverbrauch von etwa 40 Tonnen ab

in 24 Stunden, da bei geringeren Mengen die Kosten der für die Ammoniumsulfatgewinnung erforderlichen Apparate zu hoch werden. Dieselben steigen nicht im Verhältnis der vergasten Gas wird auf diesen Werken, wie schon erwähnt, sowohl für Stahl-Herdschmelzöfen wie für Öfen zum Wärmen der Panzerplatten usw. als auch für Gaskraftmaschinen verwendet.



Abbildung 5. Duff-Generatoranlage der United-Alkali-Gesellschaft in Fleetwood.

Kohlenmengen; ein Ammoniakentziehungsturm genügt für das von 10 bis 12 Generatorschächten erzeugte Gas. Die Ersparnisse, welche durch die Anlage auf den bekannten Werken Armstrong, Withworth & Co. festgestellt wurden, sollen, wie man mir mitteilte, derart bedeutend gewesen sein, daß die Firma die erste Anlage schon jetzt um vier Schächte erweitert. Das

Die Abbildung 3 zeigt die Vorderansicht des ersten Teiles dieser Anlage im Bau. Von den Generatoren ist nur der obere Teil zu sehen. Der große viereckige Turm rechts ist der Ammoniakentziehungsturm. Abbildung 4 zeigt die Anlage von der Seite gesehen, die im Bau befindliche Erweiterung derselben im Vordergrunde. Abbildung 5 zeigt eine Anlage der United-Alkali-

Gesellschaft in Fleetwood, für eine Kohlenmenge von 100 Tonnen täglich. Rechts auf dem Bilde befindet sich der Hebeapparat, welcher die Kohlen in die über den Generatoren angeordneten Trichter bringt. Das links vom Generator sichtbare Rohr führt das Gas in den rechteckig gebauten Winderhitzer. Von diesem führt das unten liegende große Gasrohr in den Waschapparat. Links hinter dem Ammoniakentziehungsturm befindet sich der Waschturm. Der dritte Turm ist der erwähnte Wasserkühlturm. Alle in England bis heute errichteten Anlagen vergasen nach Angabe des Hrn. Duff etwa 234 000 Tonnen Kohlen jährlich.

Eine der interessantesten Anlagen befindet sich gegenwärtig in Spanien im Bau. Dieselbe soll das Gas zum Betriebe der etwa 10 000 Pferdestärken umfassenden elektrischen Zentrale der Stadt Madrid liefern.

Wenn die Flußeisendarstellung in Deutschland zunächst auch noch durch das Thomasverfahren beherrscht wird, und ein Bedürfnis für ein neues Verfahren nicht vorzuliegen scheint, so kann die Zukunft hierin eine Änderung bringen. Die beachtenswerten Fortschritte, welche das Talbot-Herdschmelzverfahren mit seinen 200-Tonnen-Öfen im Laufe des letzten Jahres in England und in Amerika gemacht hat, wo dasselbe bereits anfängt, mit dem Bessemerprozeß in Wettbewerb zu treten, zwingen auch uns, die Entwicklung des Herdschmelzverfahrens aufmerksam zu verfolgen, um so mehr, wenn die Kosten für die Generatorgase sich durch Anlagen wie die Duffschen derart verringern lassen, daß sich der Kohlenpreis f. d. Tonne Stahl nach Abzug des aus dem Ammoniumsulfat erhaltenen Gewinnes auf 0,78 ℳ stellt und die Verwendung bisher für den Generatorbetrieb ungeeigneter Kohlen möglich wird.

Ein neues Verfahren zum Verdichten von Stahlblöcken in flüssigem Zustande.

Von **Julius Riemer.**

Alle Körper ziehen sich bei Temperaturverminderung zusammen; ganz besonders stark ist diese Zusammenziehung, in der Technik „Schwinden“ genannt, beim Übergang des Metalls aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand. Da die Abkühlung bei allen Gußstücken von außen nach innen vor sich geht, so findet auch der Übergang in den festen Zustand von außen nach innen statt, indem sich an den Formwänden zuerst eine feste Kruste bildet. Da ferner das Füllen jeder Form eine gewisse Zeit erfordert und von unten nach oben fortschreitet, so findet auch der Erstarrungsvorgang gleichzeitig von unten nach oben statt.

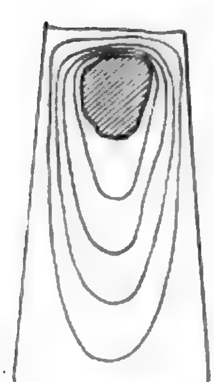


Abbildung 1.

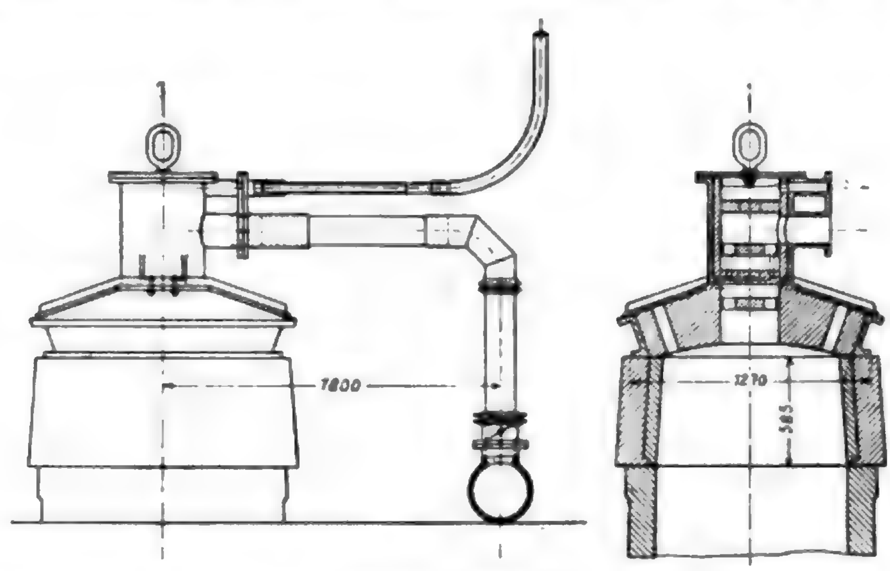
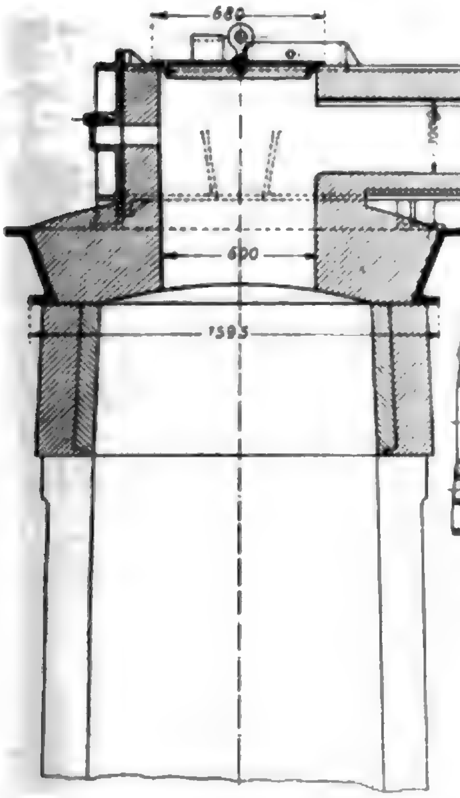


Abbildung 2 und 3.

Wenn man also eine Form ganz mit flüssigem Material gefüllt hat, so muß beim Erstarren, welches nach obiger Darstellung als eine an allen Formwänden von außen nach innen und von unten nach oben fortschreitende Krustenbildung zu betrachten ist, bald der Moment ein-

treten, wo infolge der Schwindung, also Volumenverminderung, das in die Form eingebrachte Material den ursprünglichen Raum nicht mehr ausfüllen kann, und muß dann naturnotwendig ein Hohlraum entstehen.

In dem Längenschnitt eines in der Form gegossenen Stahlblockes (Abbildung 1) ist ver-



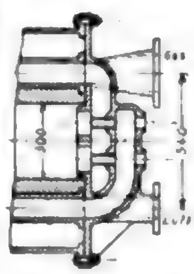


Abbildung 6.

Abbildung 4. Schnitt E — F.

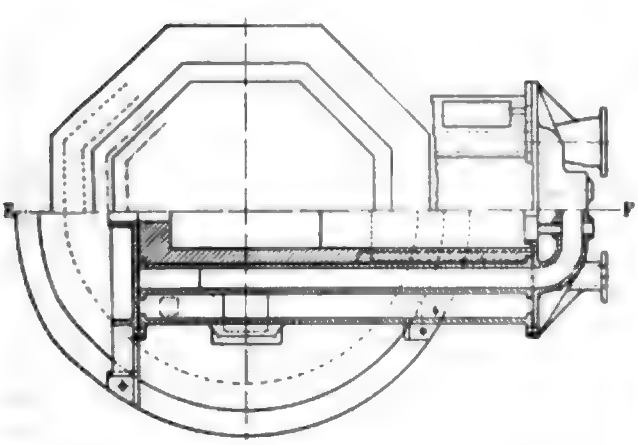


Abbildung 5. Schnitt G — H.

sucht worden, durch stufenweise eingezeichnete Linien das allmähliche Erstarren eines solchen Blockes darzustellen. Der schraffierte Querschnitt stellt den zuletzt verbleibenden Hohlraum, in der deutschen Technik allgemein „Lunker" genannt, dar. Die Gestalt des Lunkers ist in der Regel nicht so glatt, wie gezeichnet, sondern durch Kristallisationserscheinungen und Gasausscheidungen mannigfach beeinflußt und verzerrt. Da die Schwindung allen Materialien mehr oder weniger eigen ist, so liegt es auf der Hand, daß es ohne besondere Vorsorge überhaupt unmöglich ist, ein dichtes lunkerfreies Gußstück herzustellen.

Bei einigen Materialien, die als Mischungen verschiedener Grundstoffe zu betrachten sind, z. B. dem Gußeisen, kommt dem Gießer eine besondere Eigenschaft, das sogenannte Treiben, beim Erstarren zu Hilfe, welche auf einer Umlagerung der einzelnen Grundstoffe bezw. beim

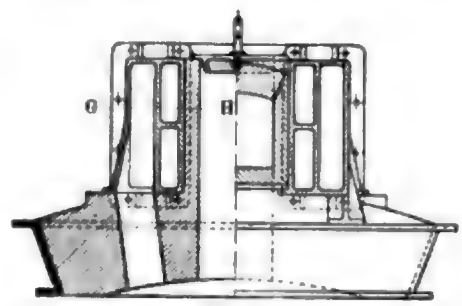


Abbildung 7. Schnitt A — B — C — D.

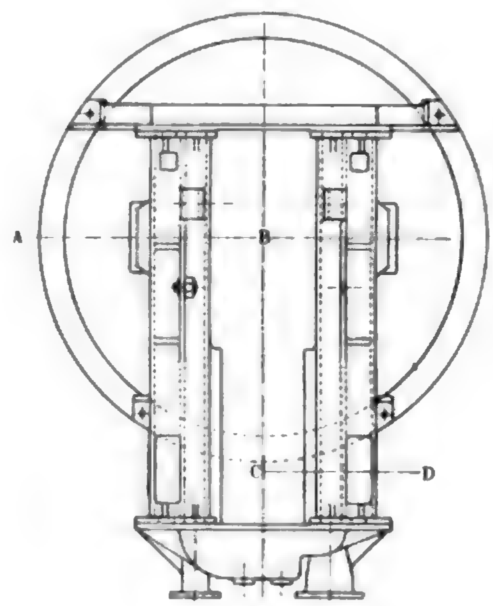


Abbildung 8.

Gußeisen auf der Graphitausscheidung beruht. Bei besonders graphitreichem Gußeisen tritt diese Erscheinung so stark auf, daß man auch größere Stücke ohne besondere Vorsichtsmaßregeln dicht gießen kann. Bei den meist gebräuchlichen Eisenmischungen und ganz besonders beim Stahlguß mit seinem starken Schwindungskoeffizienten muß der Gießer aber, wenn er ein dichtes Gußstück herstellen will, zu besonderen Maßregeln seine Zuflucht nehmen. Das gebräuchlichste und wirksamste Mittel ist der sogenannte verlorene Kopf, d. h. ein Teil des Gußstückes, welcher später entfernt wird, und der so gestaltet und angebracht wird, daß er am längsten flüssig bleibt, also zuletzt erstarrt.

Dieser Teil der Form bildet also ein Reservoir mit flüssigem Material, welches die durch das Schwinden in dem eigentlichen Gebrauchsstücke entstehenden Bedürfnisse an Nachlieferung von flüssigem Material zu befriedigen hat, und in welches sich der naturnotwendig in der Gesamtform entstehende Hohlraum bei richtiger Anordnung zurückziehen muß. Nach der Abkühlung wird der Hohlraum mit dem Kopf entfernt, und das Resultat ist ein tadelloses Gußstück. Leider ist das Mittel etwas kostspielig, da man in der Eisengießerei, besonders bei festeren Eisenmischungen, die stärker schwinden, z. B. für Dampfzylinder, Schachtringe usw., dem verlorenen Kopf oft ein Gewicht von 15 bis 30 % vom Gewicht des Gebrauchsstückes geben muß, wenn er seinen Zweck sicher erfüllen soll. Beim Stahlguß sind die Fälle nicht selten, wo der oder die Köpfe 50 % und gar noch mehr vom Stückgewicht betragen müssen.

Nach dieser Abschweifung, die mir aber zum besseren Verständnis erforderlich schien, kehre ich wieder zu meinem eigentlichen Thema, der Herstellung lunkerfreier Blöcke, zurück. Es ist ganz natürlich und selbstverständlich, daß man ebenso wie bei der Herstellung von Formstücken, so auch bei den einfachen Blöcken mit der Anwendung eines besonderen verlorenen Kopfes einen dichten Block erzielen kann, ist ja doch der obere, den Lunker enthaltende Teil nichts weiter wie der verlorene Kopf für den unteren, gesunden Teil des Blockes. Leider ist aber hier dieses Mittel noch ungleich kostspieliger als beim Formgußstück, da dieses einen bedeutend höheren Wert bei gleichem Gewicht hat, als der Block, also auch eine Belastung eher vertragen kann, weil sie verhältnismäßig nicht so hoch steigt, wie bei dem billigeren Block. An dieser Stelle kann vielleicht am besten die wirtschaftliche Seite der Sache gleich eine Beleuchtung erfahren, und nehme ich dafür als Unterlage einmal die Herstellung von Siemens-Martinstahl - Schmiedeblöcken. In normalen Zeiten kosten solche Blöcke hier in Deutschland 80 bis 90 ℳ, während der Schrott, also auch die Abfälle bezüglich verlorene Köpfe, gleichzeitig 50 bis 60 ℳ kosten; dadurch, daß man also mehr oder weniger Blockmaterial in den Schrott bringt, entwertet man dasselbe um die Differenz von obigen Preisen, also um rund 30 ℳ f. d. Tonne. Da man nun in guten Schmieden bei größeren Blöcken mit 30 bis 40 %



Abbildung 9. Brenner im Betriebe.

Kopfverlust des Lunkers wegen rechnet und, wenn der Lunker vermieden werden könnte, gut mit 5 bis 10 % Kopfverlust auskommen würde, so könnte dieser Verlust um 25 bis 30 % vermindert werden. Durch ein Verfahren, welches mit Sicherheit den Lunker vermeidet bezw. auf ein bestimmtes Maß von 5 bis 10 % Kopfverlust vermindert, könnten also 25 bis 30 % von obigen 30 ℳ f. d. Tonne gespart werden, das macht 7½ bis 9 ℳ f. d. Tonne Rohblöcke. Lunkerfreie Siemens-Martin-Blöcke würden also im Maximum 7½ bis 9 ℳ mehr wert sein als gewöhnliche Blöcke, woraus hervorgeht, daß das Verfahren mit allen Nebenumständen nicht mehr als höchstens 4 bis 5 ℳ f. d. Tonne Kosten verursachen darf, weil sonst der wirtschaftliche Vorteil zu gering ist. Immerhin ist eine Ersparnis von 7½ bis 9 ℳ f. d. Tonne, also von 10 % des Blockpreises, besonders unter den heutigen geschäftlichen Verhältnissen, schon sehr beträchtlich.

Dies ist wohl der Grund, weshalb das Verfahren des Pressens der flüssigen Blöcke, welches schon so lange bekannt ist, sich nicht allgemein eingeführt hat. Die sehr schweren Pressen mit hohen Anlagekosten und geringer Leistung, die teuren armierten Blockformen, die dasselbe erfordert, verursachen durch Amortisation und Verzinsung neben den sonstigen erheblichen Betriebskosten eine solche Verteuerung der Erzeugung, daß das Verfahren nur in besonderen Fällen wirtschaftlich lohnend sein kann. Außerdem hat das ältere Verfahren, welches in England am meisten geübt und bei dem der Block von oben gedrückt wird, noch den Übelstand, daß es das Entgasen des Stahls erschwert, und daß deshalb seine Produkte oft mit zahllosen mikroskopischen Poren durchsetzt sind, welche allerdings fühlbare Nachteile nicht mit sich bringen. Dieser Fehler ist nun durch das neue Verfahren von Harmet in St. Etienne beseitigt, da derselbe von unten drückt und die Blockform oben offen bleibt; dadurch stellt dieses Verfahren jedenfalls die höchstmögliche Vollendung des Preßverfahrens überhaupt dar. Die Formen, deren Konizität das Widerlager für den Druck bildet, müssen aber noch stärker armiert werden, und sind deshalb jedenfalls sehr teuer.

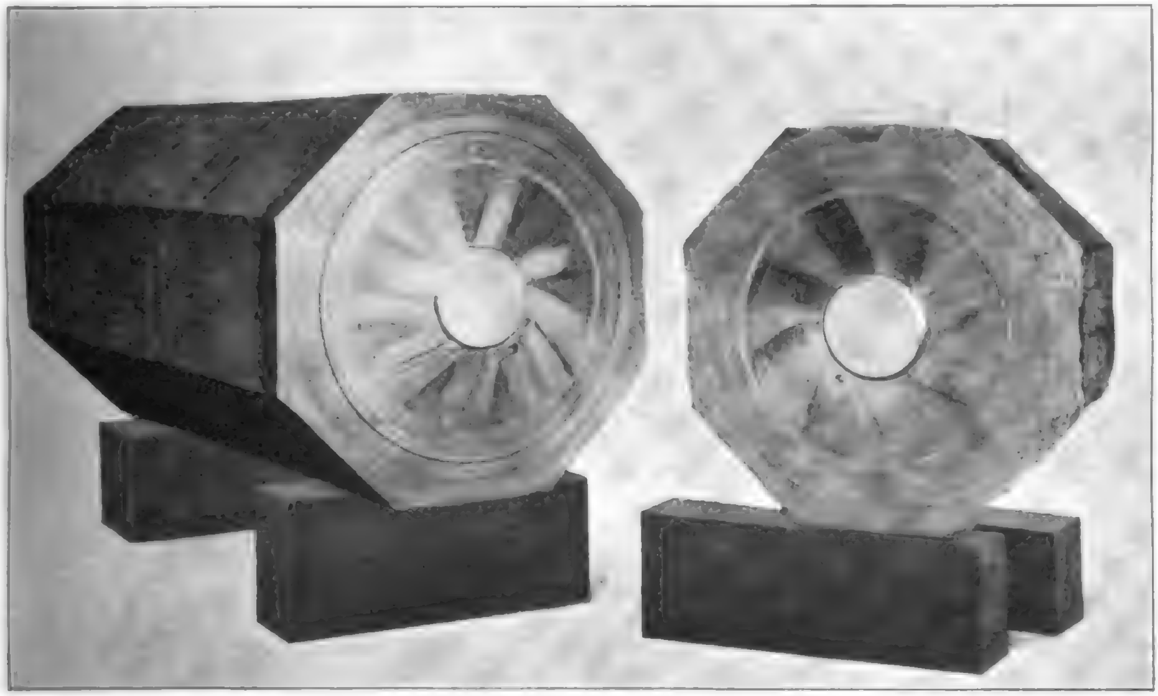


Abbildung 10.

Das neue Verfahren, über welches ich berichten will, greift auf die Idee des verlorenen Kopfes zurück und sucht das erforderliche Volumen zu vermindern durch Warmhalten des Kopfes. Es ist in allen Industriestaaten zum Patent angemeldet bezw. schon patentiert. Wie ersichtlich, ist die Grundidee nicht neu, da man schon vor 40 Jahren Versuche in dieser Richtung gemacht hat. Zahlreiche Patente in allen Industriestaaten legen Zeugnis davon ab, daß die Versuche in dieser Richtung niemals geruht haben, trotzdem ist bisher nicht bekannt geworden, daß eines dieser Verfahren sich irgendwie dauernd eingebürgert hätte. Die sämtlichen

Versuche haben also das angestrebte Ziel nicht erreicht trotz des richtigen Grundgedankens. Bei näherer Prüfung ergibt sich leicht, daß das Ziel nicht erreicht werden konnte, weil entweder die Einrichtung nicht gestattete, die Temperatur hoch genug zu treiben, oder weil es nicht möglich war, mit der vorgeschlagenen Einrichtung die hohe Temperatur schnell genug zu erzeugen. Ein genaues Studium der vorliegenden Aufgabe ergibt, daß eine Temperatur erforderlich ist, welche erheblich über der Schmelztemperatur des Blockmaterials liegt, damit es sicher erreicht wird, den Kopf so lange als wünschenswert flüssig zu erhalten; denn wenn dieses gelingt, so ist die Bildung eines Lunkers einfach unmöglich. Da der Block, wie wir zu Anfang gesehen haben, von den Seiten und von unten herauf erstarrt, so kann bei flüssig erhaltenem Kopf sich kein Hohlraum bilden, da die obere, flüssig erhaltene Materialpartie den entstehenden Hohlraum immer wieder ausfüllen muß. Gleichzeitig können die, beim Erstarren ausgetriebenen Gase durch den oberen flüssig erhaltenen Teil frei entweichen. Erst in dem letzteren oberen Teil können sich beim schließlichen Erstarren einige Hohlräume bilden und Gasblasen festsetzen. Hierzu ist es ferner erforderlich, die hohe Temperatur über dem Block so schnell herzustellen, daß sich auf der Oberfläche desselben durch Abkühlung an der Luft nicht etwa eine Kruste bilden kann, welche erst wieder durchgeschmolzen werden müßte. Hierbei könnte es leicht vorkommen, daß erweichte, teigig gewordene Teile der Kruste in den schon entstandenen Hohlraum geraten und dort durch Reaktion und Gasentwicklung, oder durch mangelhaftes Anschweißen erst recht Veranlassung zu Hohlräumen geben.

Diese beiden Bedingungen zur Lösung der Aufgabe, nämlich die genügend schnelle Erreichung der genügend hohen Temperatur, sind aber nur zu erfüllen durch eine energische Vorwärmung von Gas und Luft, denn nur auf diesem Wege sind die nötige leichte Ausführung und die Sicherheit des Betriebes zu erreichen; in der Anwendung der Vorwärmung von Luft und Gas liegt daher das Wesentliche des neuen Verfahrens. Dasselbe wird ausgeübt, indem gewöhnliches Erzeugergas und Ventilator-Druckluft, welche beide in einem Röhrenvorwärmer vorgewärmt sind, in einem auf die Blockform aufgesetzten Brenner verbrannt werden, und deren Stichflamme direkt auf die Oberfläche des Blockes bezw. des flüssigen Materials aufgeleitet wird.

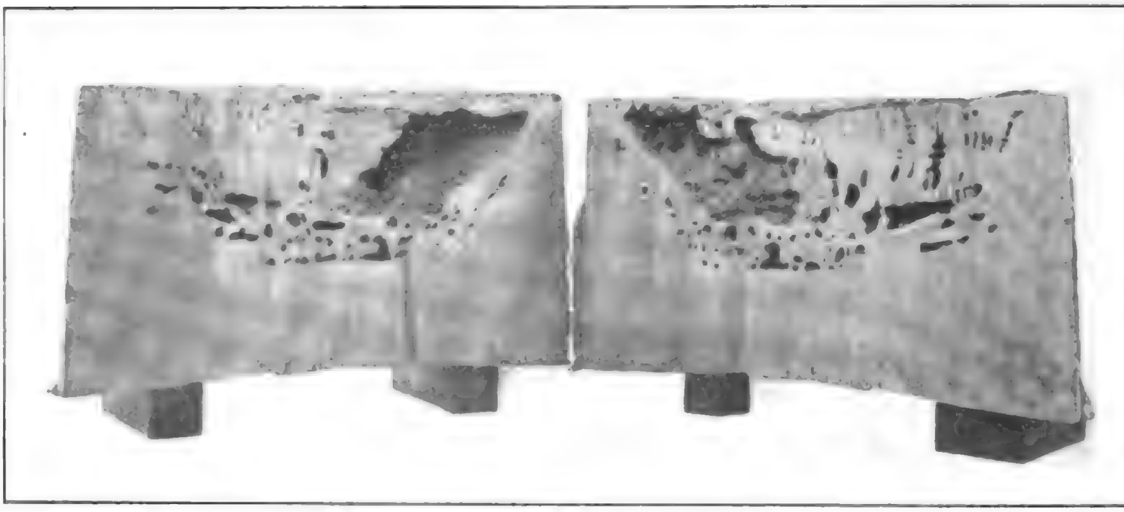


Abbildung 11.

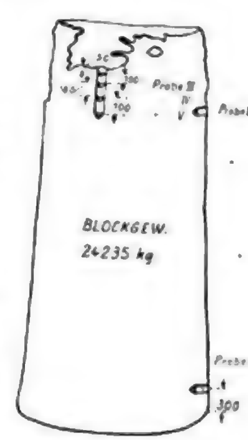


Abbildung 12.

Die Abbild. 2 u. 3 zeigen einen Brenner, wie er gewöhnlich für Blöcke von 5 bis 20 t gebraucht wird, während die Abbildungen 4 bis 8 einen Brenner für größere Blöcke von 20 bis 60 t darstellen. Bei letzterem wird die eigne Abhitze zur weiteren Vorwärmung mitbenutzt. Derselbe ist so eingerichtet, daß er schon vor dem Guß auf die Form aufgesetzt und auch zum Vorwärmen der Blockform benutzt werden kann, indem der Guß durch eine besondere, verschließbare Öffnung durch den

Brenner hindurch erfolgt. Abbildung 9 stellt einen Brenner gemäß Abbildung 2 und 3 nach einer Photographie im Betriebe dar.

Eine besondere Wichtigkeit hat die Dauer des Heizens auf das Verdichtungsverfahren. Das Pressen muß bekanntlich so lange fortgesetzt werden, bis die vollkommene Erstarrung des ganzen Blockes eingetreten ist, wenn der Lunker ganz vermieden werden soll, was bei großem Gewicht eine nach vielen Stunden bemessene Dauer eines sehr hohen Druckes erfordert, daß es zweifelhaft erscheint, ob dieses Verfahren bei Blöcken über 20 bis 30 t überhaupt noch anwendbar ist, zumal die Leistung einer so schweren Presse dann eine äußerst geringe ist. Das Heizverfahren erfordert dagegen eine viel geringere Zeit, weil es nicht nötig ist, die vollkommene Erstarrung des inneren Kerns, welche am meisten Zeit erfordert, abzuwarten, indem der obere letzte Rest, welcher unter allen Umständen etwa 5 % Abfall ergibt, infolge der hohen Erhitzung noch genügend flüssiges Material nach Abstellung der Heizung liefert, um die Bildung des Lunkers unterhalb desselben zu verhüten. Hieraus ergeben sich drei große Vorteile des Heizens gegenüber dem Pressen, nämlich erstens die geringere Zeitdauer, und infolgedessen die größere Leistungsfähigkeit der Anlage, zweitens die unbegrenzte Anwendbarkeit des Verfahrens von dem kleinsten Blockgewicht, wo das Lunkern eine Verdichtung erforderlich macht, bis zu dem größten, und drittens die erheblich geringeren Anlage- und Betriebskosten, durch welche das Verdichten überhaupt erst wirtschaftlich möglich wird.

Weitere Erläuterungen sind bei der Einfachheit dieses Verfahrens wohl überflüssig. Über die Erfolge desselben geben am besten einige photographische Abbildungen von durchschnittenen Blöcken, welche nach dem Verfahren verdichtet worden sind, Aufschluß, sowie die Analysen der an den bezeichneten Stellen entnommenen Proben.

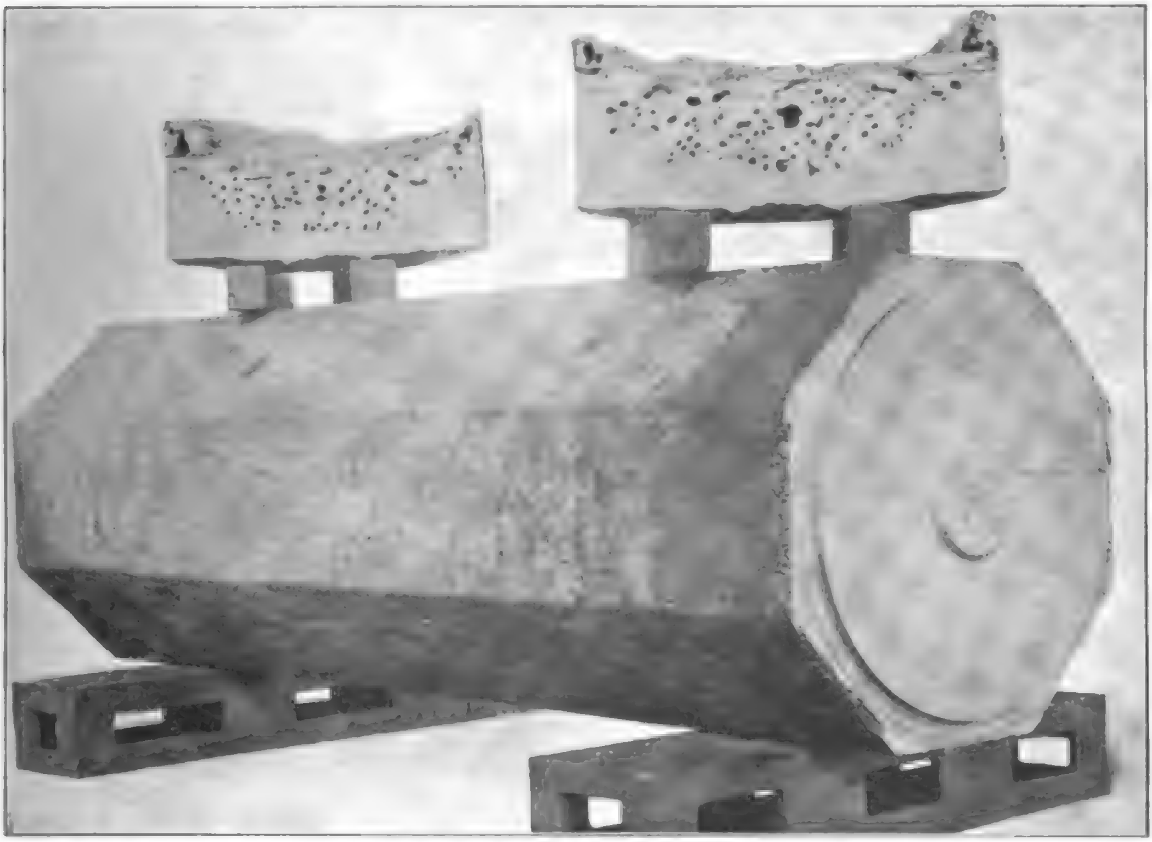


Abbildung 13.

Abbildung 10 stellt die Schnittflächen eines auf der Drehbank quer abgestochenen Blockes von 24 235 kg dar, während Abbildung 11 die Schnittflächen des auf der Stoßmaschine in vertikaler Richtung durchstoßenen Kopfes von 3039 kg Gewicht zeigt. Wie aus dem Bilde deutlich zu ersehen, ist der untere Teil des Kopfes vollkommen dicht und wiegt dieser poren- und lunkerfreie Teil nach der Rechnung 1380 kg. Danach wiegt der poröse Teil rund 1700 kg

gleich rund 7 % des Blockgewichts. Von dem Block wurden an verschiedenen Stellen Proben entnommen; Abbildung 12 zeigt die Probestellen an, während die Analysenresultate in nachstehender Tabelle angegeben sind.

Probe Nr.	C	Mn	S	P
I	0,230	0,960	0,007	0,018
II	0,235	0,900	0,016	0,028
III	0,314	0,768	0,019	0,030
IV	0,320	0,809	0,016	0,039
V	0,261	0,820	0,011	0,030
VI	0,229	0,809	0,013	0,027

Die Analysen von den Drehspänen der Proben gaben nachstehende Resultate:

Probe	C	Mn	S	P
Unten . . .	0,217	0,810	0,030	0,022
Mitte	0,220	0,800	0,028	0,028
Oben	0,230	0,810	0,027	0,024

Bei diesem Block war der Kopf 1¼ Stunde flüssig erhalten worden, dagegen schien die Temperatur noch nicht völlig hoch genug gewesen zu sein. Obgleich nun im Betrieb fortlaufend gute Erfahrungen mit den Blöcken gemacht wurden, wurde doch die Einrichtung noch dahin abgeändert, daß man Luft und Gas noch stärker vorwärmen konnte, man brauchte dann auf die Regulierung nicht so große Sorgfalt zu verwenden. Die Erfahrung zeigte dann, daß man nicht so lange warm zu halten brauchte, und daß im Gegenteil bei zu langem Warmhalten zwar auch kein Lunker entstand, wohl aber Gasblasen zurückblieben, welche durch die Entkohlung des oberen teigigen Blockteiles hervorgerufen wurden.

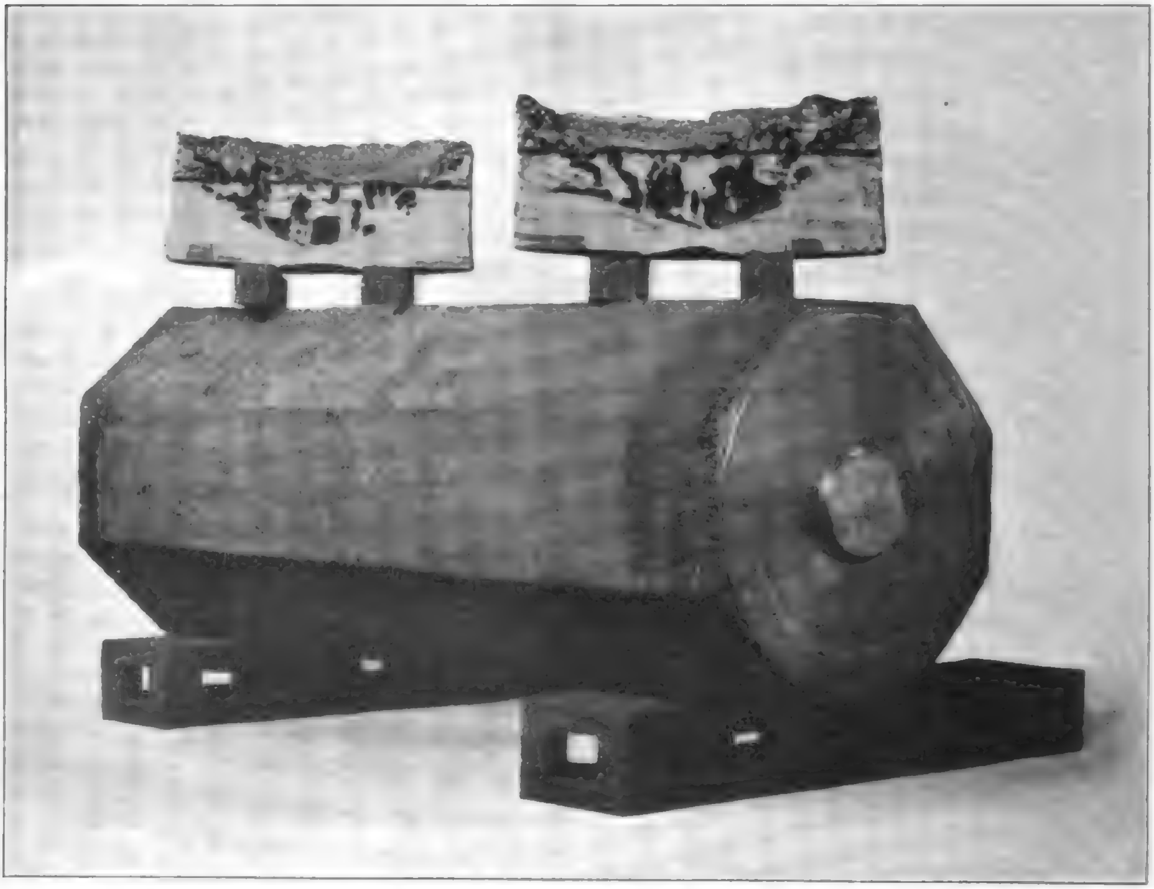


Abbildung 14.

Die Probe Nr. VI ist die Chargenprobe, welche beim Guß des Blockes entnommen wurde, als die Form bis zum feuerfesten Aufsatz gefüllt war. Aus dem Block wurden zwei glatte Wellen geschmiedet, wobei derselbe ganz ausgenutzt wurde. Dabei wurden an den Wellen unten, oben und in der Mitte zwischen beiden Wellen Zerreißproben vorgesehen, welche nachstehende Resultate ergaben:

	Elast.-Grenze	Festigkeit	Dehnung	L
	kg	kg	%	%
Unten . . .	29,9	45,2	200	25,5
Mitte . . .	30,9	46,4	„	24,5
Oben . . .	30,9	45,8	„	26,5

Abbildung 13 zeigt einen Block mit abgeschnittenem und durchgehobeltem Kopf von Charge 1932 im Gewicht von 14 995 kg. Der ab-

gestochene Teil wiegt 792 kg, also nur 5,3 % vom Blockgewicht. Dieser Block wurde nur 40 Minuten warm gehalten. Von diesem Blocke wurden ebenfalls Analysen gemacht, und zwar eine von unten aus einem Bohrloch, und zwei von oben, deren Resultate nachfolgen:

Probe	C	Mn	S	P
Unten	0,239	0,950	0,040	0,055
Oben Rand	0,251	0,626	0,036	0,061
Oben Mitte	0,220	0,400	0,050	0,089
Chargenprobe	0,226	0,805	0,034	0,055

Die Chargenprobe ist beim Gießen des Blockes entnommen worden, als die Form bis zum Aufsatz gefüllt war. Ein kleinerer Block, Charge Nr. 1956, von nur 11 550 kg, welcher nur 30 Minuten warm gehalten worden ist, ist in Abbildung 14 photographisch dargestellt. Der abgeschnittene Kopf, an dem oben noch gesundes Material sitzt, wog 830 kg, also 7,2 % vom Blockgewicht. Die Analyse dieser Blockcharge ergab die folgenden Resultate:

	C	Mn	S	P
Chargenprobe	0,260	0,856	0,022	0,038
Oben Rand	0,287	0,879	0,027	0,039
Oben Mitte	0,348	0,834	0,035	0,045

Blockmaße: Höhe 2600, Stärke unten 900.

Zum Schluß bleibt nur noch einiges zu sagen über die Kosten des Verfahrens. Wie aus den zu Anfang mitgeteilten Zeichnungen der Brenner hervorgeht, können diese nicht viel kosten, und ebenso kann der einfache Vorwärmer keine großen Anlagekosten verursachen, so daß also die Anlagekosten nur unbedeutend sein können. Dieselben richten sich nach der Größe des Betriebes, jedenfalls wird man aber für 15 000 bis 20 000 *M* schon die Einrichtung für ein großes Stahlwerk beschaffen können. Ebenso richten sich die Betriebskosten nach dem Umfang der Anlage und der Ausnutzung derselben. Auf alle Fälle sind dieselben aber nur gering, da für den Vorwärmer Abfallkoks oder Zinder gebraucht werden können, und der Gasverbrauch für den Brenner nur sehr gering ist. Je nach Größe des Betriebes dürften die Kosten 0,5 bis 1 *M* f. d. Tonne nicht überschreiten, ohne Patentabgabe. Löhne kommen überhaupt nicht in Betracht, da die ohnedies vorhandenen Leute für die Gichtgruben und Pfannenbedienung die geringe Arbeit leicht mitbesorgen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Vanadiumbestimmung (durch Elektrolyse und Gewichtsanalyse).

Die am häufigsten zur Bestimmung des Vanadiums angewendete Methode besteht darin, das Vanadium als Ammoniummetavanadat aus einer mit Chlorammonium gesättigten Lösung zu fällen, den unter dieser Bedingung unlöslichen kristallinischen Niederschlag abzufiltrieren, mit Chlorammonlösung und dann mit Alkohol zu waschen und denselben durch anhaltendes Glühen in Vanadinsäure überzuführen. Diese Methode bietet, namentlich bei der Bestimmung kleiner Mengen, verschiedene Schwierigkeiten. M. P. Truchot* versucht deshalb mit einer elektrolytischen Methode zum Ziele zu kommen; er fand dabei, daß sich aus schwach ammoniakalischer Natriumvanadatlösung in der Hitze das Vanadium als Hydroxyd oder ein Gemisch verschiedener Hydroxyde abscheidet, welches bei längerem Glühen in Vanadinsäure V_2O_5 übergeführt werden kann. Man schmilzt Vanadinsäure (oder das vanadiumhaltige Material) mit Soda, löst die Schmelze mit kaltem Wasser, säuert die Lösung schwach mit Schwefelsäure an, wodurch die Lösung goldgelb wird, kocht zur Vertreibung der Kohlensäure auf, die Lösung entfärbt sich. Dann setzt man einige Tropfen Ammoniak hinzu bis zur schwach alkalischen Reaktion, erhitzt auf 80 bis 85° und elektrolysiert bei 2 bis 2,5 Volt mit 0,3 Amp. 8 bis 10 Stunden, in welcher Zeit 0,012 bis 0,05 g V_2O_5 (in 200 cc) zur Abscheidung gebracht werden können. An der Kathode setzt sich ein irisierender gelbbrauner Niederschlag ab, welcher geglüht und gewogen wird. Der Niederschlag zieht an der Luft leicht Feuchtigkeit an. Ammoniaküberschuß oder Gegenwart von Salzsäure wirken schädlich. Die mitgeteilten Belegzahlen stimmen sehr gut. (Die geringe Substanzmenge, die notwendigen schwachen Ströme und die lange Dauer der Elektrolyse machen diese Methode für praktische Zwecke nicht gerade empfehlenswert. D. Ref.) Truchot* verwendet dieselbe Methode auch zum qualitativen Nachweis kleiner Vanadinmengen, indem er den Niederschlag mit einer Messerspitze voll Bisulfat schmilzt und einige Strychninsulfatkristalle zusetzt, wobei eine violett-rote Färbung auftritt, Phenol gibt eine dunkelgrüne Färbung. Es lassen sich so noch 0,0001 g Vanadinsäure nachweisen.

Einen andern Weg schlägt M. H. Cormimboeuf** zur quantitativen Bestimmung des Vanadiums ein; er empfiehlt eine Modifikation der

* „Annales de Chimie analyt." 1902, 7. 165.

* „Annales de Chimie analyt." 1902, 7. 167.

** „Annales de Chimie analyt." 1902, 7. 258.

Roscoëschen Methode. Man führt zunächst das Vanadium in der Substanz in Natrium oder Kaliumvanadat über, löst dieses in Wasser, filtriert vom Unlöslichen ab und säuert das Filtrat mit Essigsäure an. Hierzu gibt man eine hinreichende Menge Bleiacetat, wodurch sämtliche Vanadinsäure vollständig aus der Lösung ausgefällt wird. Der vanadinsaure Bleiniederschlag ist leider von nicht konstanter Zusammensetzung und deshalb nicht direkt zur Bestimmung des Vanadiums geeignet. Man bringt ihn auf ein gewogenes Filter, wäscht mit essigsäurehaltigem Wasser, trocknet und wägt. Dann löst man einen gewogenen Teil des Filterinhalts in verdünnter Salpetersäure, gibt etwas konzentrierte Schwefelsäure hinzu, um das Blei auszufällen, verdünnt mit Wasser, filtriert, verdampft das Filtrat in einem kleinen Porzellanschälchen auf dem Wasserbade und erhitzt schließlich bis zur schwachen Rotglut, wobei reine Vanadinsäure zurückbleibt, welche gewogen wird. Die Bestimmung dauert weniger als 24 Stunden.

Zur Kenntnis der Formen des Siliziums im Eisen.

Von Eisen-Silizium-Verbindungen sind rein dargestellt; Fe_2Si, $FeSi$ und $FeSi_2$. Gin vermutet im Ferrosilizium die Verbindungen Fe_3Si, Fe_2Si, Fe_2Si_3 und $FeSi_2$. Carnot & Goutal isolierten aus manganarmem Siliziumeisen das Silizid Fe_2Si, aus manganreichem Silikospiegel $(FeMn)_2Si$. Nach G. de Chalmot bestehen Eisen-Silizium-Legierungen mit 25 bis 50 % Si aus zwei verschiedenen Siliziden Fe_2Si und $FeSi_2$. Lebeau nimmt an, daß im Gußeisen das Silizium in Form des Silizids $SiFe_2$ vorhanden sei. Th. Naske* veröffentlicht nun einige Versuche, welche auf analytischem und synthetischem Wege die Frage nach der Form des Siliziums im Eisen beantworten sollen. Eine Reihe im Hochofen und im elektrischen Ofen hergestellte Legierungen wurden mit verschiedenen Lösungsmitteln behandelt. In manganarmen Eisen-Silizium-Legierungen löst verdünnte Schwefelsäure die Silizide mit auf, in manganreichen hinterbleibt eine Verbindung $(FeMn)_2Si$. Salpetersäure ist als Lösungsmittel ungeeignet; Ammoniumkupferchloridlösung vermag aus niedersilizierten manganarmen Legierungen keine bestimmten Silizide auszuscheiden, aus höhersilizierten (über 10 % Si) manganreichen Eisensorten aber wurden Silizide der Formel Fe_2Si und $(FeMn)_2Si$ isoliert. Hochsilizierte Sorten aus dem elektrischen Ofen wurden noch mit Kalilauge und Flußsäure behandelt. Mit steigendem Siliziumgehalte nimmt die Löslichkeit in Flußsäure ab, in wäßriger Kalilauge zu. Kalilauge isoliert fast reines elementares Silizium. Bei der Behandlung mit Kalilauge, sowie mit Flußsäure hinterbleiben Rückstände, welche bei weiterer Behandlung die Formel $FeSi_2$ zeigen. Neben diesem Silizid findet sich in den Eisensorten des elektrischen Ofens noch der Überschuß des Siliziums als freies Element, ähnlich dem Graphit in Roheisen. Weiter beobachtete Naske die Erscheinungen beim Zusammenschmelzen der Ferrosilizide mit Schwefel; die dabei erhaltenen Verbindungen lassen sich alle in zwei Körper zerlegen, von denen der eine das Silizid $SiFe_2$, der andere Schwefeleisen als Lösungsmittel ist. Die im Hochofen erzeugten Eisen-Silizium-Legierungen enthalten also das Silizium in Form des Silizides Fe_2Si; mit diesem treten Eisenatome zu komplexen Molekülen zusammen. Die hochsilizierten Legierungen aus dem elektrischen Ofen enthalten das Silizium in Form der Silizide Fe_2Si, $FeSi_2$ und $FeSi_3$; ein Überschuß des Siliziums scheidet sich in elementarer Form ab. Bei manganreichen Legierungen wird Eisen teilweise durch Mangan ersetzt.

* „Chemiker-Ztg." 1903, 27. 484.

Manganbestimmung im Stahl.

J. Malette* schlägt für die Manganbestimmung folgendes Verfahren vor, welches er für besonders einfach und schnell hält und welches darauf beruht, daß man Mangan in Salpetersäure löst, mit Bleisuperoxyd oder Mennige erhitzt, und die entstehende Übermangansäure kolorimetrisch bestimmt. Man übergießt 1 g Stahlfeile nach und nach mit 20 cc Salpetersäure (1,2), erhitzt zum Sieden, läßt erkalten und füllt mit Wasser auf 100 cc auf. Man pipettiert 20 cc hiervon in ein 50 cc-Kölbchen, setzt 15 cc Salpetersäure (36 ° Bé, frei von salpetriger Säure) hinzu, erhitzt im Sandbade auf 90° und gibt ungefähr 1 g Mennige, die man vorher ausgeglüht hat, in die Flüssigkeit, erhitzt 3 bis 4 Minuten, macht noch einen Mennigezusatz, läßt dann schnell erkalten, füllt auf 50 cc auf, filtriert durch Asbest und vergleicht die so erhaltene Lösung (= 0,2 g Stahl) mit einer titrierten Permanganatlösung, welche 1,582 g im Liter enthält. Malette gibt dann noch eine Formel zur Berechnung des Gehalts bei Benutzung des Duboscq-Kolorimeters. Die Ausführung der Probe verlangt zwei Stunden Zeit.

* „La Revue techn." 1903, 24. 327.

Einiges über den weiteren Ausbau und den Betrieb von Koksanstalten.

Von Ingenieur **Göhrum**, Essen a. d. Ruhr.

Überblickt man den Werdegang der heute hochentwickelten Verkokungskunst, so kann man drei Abschnitte unterscheiden: 1. die chemische Verarbeitung der Steinkohle durch Erhitzen zu dem ausschließlichen Zweck, aus der Steinkohle möglichst reinen Kohlenstoff zu erzeugen; 2. die trockene Destillation der Steinkohle unter völligem Luftabschluß behufs Gewinnung von Koks, Teer, Ammoniak, Benzol usw.; 3. von den Koksanstalten werden nicht nur die unter 2. angeführten Produkte verlangt, sondern es soll nach Möglichkeit auch noch Kraft abgegeben werden können, welche aus dem für die Beheizung der Koksöfen nicht notwendigen Überschußgas erzeugt wird.

1. Das „Entschwefeln“ oder „Verkohlen“ der Steinkohle in Meilern, Stadeln und Schaumburgeröfen, anlehnend an den Prozeß bei Herstellung der Holzkohle, ferner das Brennen von Koks in Bienenkorböfen und zuletzt auf mehr oder weniger vollkommene Weise in den verschiedenen Arten von Flammöfen (Appolt, von Bauer, Gödecke, Coppée, Wintzek u. a. m.) stehender und liegender Konstruktion — bildet die erste Etappe in der Herstellung von möglichst reinem Kohlenstoff aus Steinkohle. Schon aus der Bezeichnung „Entschwefeln“, sowie aus dem Umstand, daß das in Meilern verwendete Rohmaterial in stückiger Magerkohle bestand, geht hervor, daß man es nicht mit einem eigentlichen Verkoken (Schmelzen und Backen der Kohlensubstanz) zu tun hat, sondern nur mit einem Rösten der Kohle, indem die Gase sowie einige verunreinigende Bestandteile durch mäßige Hitze ausgetrieben werden. Deshalb zeigt auch der Meiler- und Stadelkoks noch eine gewisse Längsstruktur, während in den später angewandten, heißer betriebenen und mit dem Abfall der Fettkohlenzechen beschickten Öfen Koks von regellosem, porösem Gefüge aus geschmolzener, glasiger Masse gewonnen wird.*

2. Die zweite Periode ist dadurch charakterisiert, daß man sich nicht mehr damit begnügte, möglichst vielen und reinen Kohlenstoff aus der eingesetzten Kohle zu erhalten, indem man die gesamten Destillationsprodukte (die nicht kondensierbaren Gase mitsamt ihren wertvollen Beimengungen) zur Beheizung der Kokskammern und zur Erzeugung von Dampf verwendete, — daß man vielmehr in Anlehnung an die Vorgänge in der Leuchtgasfabrikation versuchte, die kondensierbaren und auswaschbaren Destillate zu gewinnen. Man schloß nach diesem Vorbild die Kokskammern luftdicht ab und kühlte bezw. wusch die Gase, bevor dieselben den Heizkanälen der Koksöfen zugeführt wurden (Carvès-Hüssener, Otto-Hoffmann, Semet-Solvay u. a. m.).

3. So groß der technische Fortschritt durch die Möglichkeit der Gewinnung der Nebenerzeugnisse und so bedeutend der dadurch erreichbare Nutzen in nationalökonomischer Beziehung war, gab es immer noch eine Reihe von Betrieben, welche nach Art ihres Hauptfabrikationszweiges lieber auf den Nutzen aus den Nebenprodukten verzichteten, als daß sie beinahe die Hälfte* der Dampferzeugung aus den Flammöfen darangeben und gleichzeitig den Betrieb der Koksanstalt komplizieren wollten. Außerdem waren die Kopfstücke aus den ersten Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse (die ich im folgenden kurz als „Nebenproduktenöfen“ bezeichnen will) ungar. Dies wurde von den Hüttenwerken unliebsam empfunden. Die Hüttenwerke waren es auch, welche für ihren bedeutenden Kraftbedarf in den Abgasen der Flammöfen eine billige Wärmequelle erblickten und welche bei Verringerung derselben die Differenz durch Stochkohle (gekaufte) ersetzen mußten. Es schien eine Zeitlang, als ob die angeführten Gründe auch für Bergwerksbetriebe Anwendung finden sollten, obgleich eine solche Adoption nur in ganz speziellen Fällen gerechtfertigt erscheint.** Es war deshalb für die Förderung des Baues von Nebenproduktenöfen sehr wichtig, daß die Versuche mit Hochofengasmotoren günstige Resultate zeitigten. Die Gasmotorenindustrie warf sich mit Eifer auf die Lösung des Problems, Großgasmotoren für armes und wenig gereinigtes Gas zu bauen. Nachdem dies im allgemeinen geglückt ist, steht auch der Verwendung von Koksofengas mit 2000 bis 4500 Kal. für das Kubikmeter (je nach Art der verwendeten Kohle, des Ofensystems und des Ofenbetriebs) nichts mehr im Wege.

Wieviel vorteilhafter es für die Krafterzeugung ist, das Gas — unter gleichzeitiger Gewinnung von Teer und Ammoniak — direkt in Gas-

* Dürre: „Die neueren Koksöfen“ 1892 S. 42.

* Die neueren Ofenkonstruktionen für Gewinnung der Nebenerzeugnisse ergeben eine bedeutend höhere Dampfausbeute.

** Wie vorteilhaft im allgemeinen der Betrieb von Nebenproduktenöfen sich gestaltet, geht daraus hervor, dafs schon mit einer Anlage von 60 Öfen ein Betriebsüberschufs von 30 % leicht erreicht werden kann.

motoren zu verwenden, als dasselbe — unter Verlust der Nebenprodukte — im Dampfkessel und der Dampfmaschine in mechanische Energie umzuwandeln, geht aus folgender Betrachtung hervor.

Nach Fischer (Chem. Techn. der Brennstoffe, II. Teil, S. 168) sind von der in einer bestimmten Kohle gebundenen Heizkraft im erzeugten Teer 4,1 %, im verfügbaren Überschußgas 12,7 % enthalten. Sieht man von der Dampferzeugung durch die entweichenden heißen Rauchgase ab, so erhält man bei Verwendung des Überschußgases in einem Gasmotor von 20 % wirtschaftlichem Nutzeffekt

$$\frac{20}{100} \times 12{,}7 = 2{,}54\ \%$$

der der betreffenden Kohle innewohnenden Energie, während man durch Verbrennung des Teers und der Abhitze unter Dampfkesseln und Verarbeitung des Dampfes in einer Dampfmaschine nur

$$\frac{10}{100} \times (12{,}7 + 4{,}1) = 1{,}68\ \%$$

der in der Kohle gebundenen Energie erzielt, wenn der wirtschaftliche Wirkungsgrad von Dampfkessel und Dampfmaschine zusammen 10 % beträgt. Man gewinnt also auf letzterem Weg unter Verzicht auf die Nebenerzeugnisse nur etwa ²/₃ der Kraftleistung im Gasmotor. Es kann diese Tatsache nicht ohne Rückwirkung auf die Entscheidung der Frage, ob Flammöfen oder Nebenproduktenöfen, bleiben. Zwar haben die Hüttenwerke seit Anwendung von Gichtgasmotoren Kraft auch für ihre Nebenbetriebe frei, so daß ein Kraftgewinn aus Koksofengasen nicht mehr so schwer in die Wagschale fällt, wie dies ehedem der Fall gewesen wäre. Indessen beweisen die Neuerrichtungen von elektrischen Zentralen, betrieben mit Koksofengas, daß ein weiterer Kraftüberschuß in diesen Großbetrieben noch gut untergebracht werden kann. Wenn der Heizwert einer Kokskohle mit Rücksicht auf deren Eigenschaft als Abfallkohle zu 6400 W.-E. und die im Überschußgas enthaltene Energie zu 4 % angenommen wird, so kann aus einer Koksofenbatterie von 60 Öfen mit 36stündiger Garungsdauer und einer Füllung von 7 t trockener Kohle an Kraft gewonnen werden:

$$1000 \frac{7 \times 40 \times 6400}{24 \times 60 \times 60 \times 75} \times \frac{20}{100} \times \frac{4}{100} \times 424 = \sim 940 \text{ P.S.}$$

wenn der Gasmotor einen wirtschaftlichen Wirkungsgrad von 20 % hat. Werden diese 940 P. S. zweimal elektrisch umgesetzt mit je 90 % Nutzeffekt, so vermindern sich dieselben auf etwa 760 Nutzpferdestärken. Hiervon gehen etwa 60 P. S. für den mechanischen Betrieb der Nebenproduktenanlage und der Koksgewinnung ab, so daß also eine Koksanstalt von der angegebenen Größe unter den vorbenannten Verhältnissen 700 P. S. abzugeben imstande ist.

Eine Tiefbauzeche z. B., auf welcher täglich 500 bis 600 t Kokskohle fallen, würde hieraus unter den eben angeführten Verhältnissen etwa 1400 Nutzpferdestärken ziehen können. Hat eine solche Zeche mit Wasser und Wettern zu kämpfen und ist sie sonst mit allen modernen Einrichtungen versehen, so gebraucht sie für ihren Betrieb rund 8000 P. S., so daß die von der Koksanstalt zu beziehenden 1400 P. S. 17,5 % des Gesamtkraftaufwandes ausmachen. Es ist dies keine Quantité négligeable sowohl bezüglich des Nutzens, als auch hinsichtlich einer eventuellen Produktionseinschränkung an Koks. Nimmt man beispielsweise eine solche von 25 % an, so bedeutet dies einen Kraftausfall von 350 P. S., welcher alsdann durch einen Kraftgasgenerator beschafft werden müßte, wenn nicht gleichzeitig durch eine entsprechende Fördereinschränkung der Kraftaufwand des Bergwerks in demselben Maße fallen sollte.

Hat man Flammöfen als „Pufferbatterie" der Nebenproduktenanlage, so wird bei einer teilweisen oder ganzen Ausschaltung dieser Flammöfen der Ausfall an Wärme für die „Gaskessel" dadurch gedeckt, daß man die „Gaskessel" in „Stochkessel" umwandelt, indem man die Öffnung zwischen „Gas-(Abhitze)-Kanal" und Dampfkessel abschiebert und einen Rost zum Stochen einlegt. Hat eine Zeche nur Nebenproduktenöfen, so repräsentiert in flotten Zeiten die Kondensation ein gut verzinstes Kapital, in Zeiten des Niedergangs jedoch liegt nicht allein das Kapital für die außer Betrieb befindlichen Koksöfen unverzinst da, sondern auch die zugehörige Nebenproduktenanlage besteht ohne Verzinsung und Amortisation; dies entspricht ungefähr einer Vervierfachung des toten Kapitals.

Es liegt auf der Hand, daß bei Entscheidung über die Frage, ob Flammöfen oder Nebenproduktenöfen, ob man die Kokerei als Kraftzentrale ausbilden soll oder nicht, die zeitlichen und örtlichen Verhältnisse gewissenhaft geprüft werden müssen, um zu einem sich später als wirtschaftlich erweisenden Resultat zu gelangen.

Hiermit bin ich zu der für die dritte Entwicklungsperiode wichtigen Frage gelangt: Wie bildet man Koksanstalten vorteilhaft als Kraftzentralen aus?

Nachdem ich die für Zechen- und Hüttenbetriebe zu berücksichtigenden Hauptgesichtspunkte kurz erwähnt habe, sei es mir gestattet, die technische Seite zuerst allgemein zu behandeln, um hernach einige Ausführungen zu erörtern.

Die Grundbedingung, welche für eine Kraftzentrale aufgestellt werden muß, ist die zuverlässige und andauernde Lieferung einer gewissen Energiemenge, d. h. für unsern Fall: Eine Kokerei kann nur dann vernünftigerweise als Kraftzentrale dienen, wenn durch sachgemäße Ausbildung der

einzelnen Teile und durch sorgfältige Betriebsführung ein gewisser, sich gleichbleibender Gasüberschuß garantiert werden kann. Die Seele einer jeden Koksanstalt ist der Ofenbetrieb, und wenn durch zweckentsprechende Formgebung und Wahl des geeigneten Materials irgendwo zur Erreichung der ersten Grundbedingung etwas geschehen kann, so ist es hier. Aus der eingesetzten Kohle erhält man die größte Gasmenge, wenn der ausgestoßene Koks keine ungaren Stellen enthält, d. h. wenn die Beheizung gleichmäßig über die ganze Ofenbeschickung verteilt ist. Ferner erfordert das Heizen der Ofenkammer die geringste Gasmenge, wenn die Verteilung der Wärme in den Heizkanälen räumlich und zeitlich gleichmäßig ist, d. h. man erhält den größten Gasüberschuß, wenn bei der Konstruktion der Öfen Bedacht darauf genommen ist, daß viele, gleichmäßig über die Heizfläche verteilte Heizorgane, Brennerdüsen, angeordnet sind, und daß in der Steinform eine günstige, gleichmäßige Wärmetransmission gewährleistet ist, ohne allzu große Schwächung der Wände gegen vertikale und seitlich auftretende Kräfte. Abgesehen von anderweitigen Erwägungen, führte die letztangeführte Forderung zum Bau doppelwandiger Öfen. Hierbei besteht eine Batterie aus der „Hülse" mit ebensovielen Aussparungen, als Ofenkammern eingebaut werden sollen. Diese Hülse trägt die Decke der Ofenbatterie und die darauf befindlichen Armaturen, so daß die der Wärmetransmission dienenden Wände zwischen Heizkanälen und Ofenkammer von dem vertikalen Druck befreit sind und nur den seitlichen Druck der eingefüllten Kohle aufzunehmen haben. Ob der Mehraufwand an Geld durch höhere Leistungsfähigkeit und größere Lebensdauer ausgeglichen wird, möge dahingestellt bleiben.

Von größter Wichtigkeit ist ferner die Erhaltung dichter Ofenwände; dies erreicht man am besten durch die Wahl einer einfachen und stabilen Wandkonstruktion; als solche kommt in erster Linie die Coppée-Wand in Betracht. Ofenkonstruktionen, welche die Absicht verfolgen, dem Flammofenbetrieb in derselben befriedigenden Weise zu dienen wie dem Nebenproduktenbetrieb, leiden gewöhnlich an dem Übelstand, daß entweder die Abzugsöffnungen für den Abzug der Gase aus dem Flammofen zu eng sind, oder daß diese Abzugsöffnungen zu groß sind, als daß sie für den Nebenproduktenbetrieb auf die Dauer zuverlässig geschlossen werden können. Im letztern Fall wird man also stets mit undichten Ofenkammern zu tun haben. Da es nicht möglich ist, absolut dichte Wände trotz geeigneter Wandkonstruktion, trotz pünktlicher Auswahl des Materials, trotz vorschriftsmäßigen Aufsetzens der Öfen und trotz vorsichtigen Austrocknens und Anheizens derselben herzustellen und zu erhalten, so muß bei Anordnung der Heizkanäle dafür gesorgt werden, daß für die Zufuhr der erforderlichen Verbrennungsluft und für die Abfuhr der Verbrennungsprodukte nur eine geringe Depression in den Zügen (± 0) notwendig ist. Man erreicht dies dadurch: 1. daß man den Heizgasen nach Möglichkeit keine Bewegungsrichtung vorschreibt, welche mit den physikalischen Gesetzen nicht in Einklang steht; 2. daß die Bewegungswiderstände in den Zügen auf das geringste Maß beschränkt, d. h. daß häufiger Richtungswechsel sowie eine übermäßige Länge der Gaswege vermieden werden. Bei Beachtung dieser beiden Punkte kommt man wieder auf Konstruktionsformen, wie solche für eine gleichmäßige Beheizung erforderlich sind. Hervorzuheben ist, daß die Erfüllung der unter 2. gestellten Forderung eine hohe Abhitzetemperatur zur Folge hat. Dies bedingt eine hohe Temperatur in den Heizkanälen und damit eine rasche Verkokung* mit all ihren Vor- und Nachteilen. In den heißen Abgasen wird ferner eine bedeutende Wärmemenge dem Destillationsprozeß entzogen, wenn nicht kostspielige Apparate angewandt werden, durch welche die abziehende Wärme den Öfen wieder zugeführt wird. Wegen der unvermeidlichen Undichtigkeiten muß die Wandkonstruktion außerdem so beschaffen sein, daß man jederzeit in der Lage ist, die Gasverluste in den Heizkanälen zu kontrollieren.

Will man bei einer Kokerei auf einen großen Gasüberschuß hinarbeiten, so muß man die der Abhitze innewohnende Wärme auf einen Körper zu übertragen suchen, welcher im Ofenbetrieb wieder auftritt. Solche Körper sind die Verbrennungsluft und die Heizgase; und zwar besteht die Möglichkeit, entweder nur die Luft vorzuwärmen, oder nur die Gase vorzuwärmen, oder Luft und Gas gleichzeitig vorzuwärmen. Letztere Methode gibt komplizierte Anordnungen und kann zu größeren Gasverlusten sowie zu Explosionen Veranlassung geben, weshalb ich in meinen Ausführungen ganz davon absehe.

Wärmebilanz für die Luftvorwärmung. Eine Ofenbatterie von 60 Öfen ergebe in 24 Stunden 80000 cbm Gas von folgender Zusammensetzung:

CO_2	32	H	438
C_nH_m . . .	14	N	273
CO	63	O	1
CH_4	184		1000

Zur Beheizung der Koksöfen mögen 70000 cbm Gas erforderlich sein, wenn die Verbrennungs-

* Der Verkokungsfortgang in der Ofenkammer hängt nicht von der überhaupt zugeführten Wärmemenge ab, sondern lediglich von der Temperaturdifferenz zwischen Heizkanal und Ofenkammer. Daher kommt es auch, daſs die Koksofenbeheizung mit Gasen, deren Flammentemperatur ein bestimmtes Minimum (abhängig von der zu verkokenden Kohle) nicht erreicht, unmöglich ist.

luft nicht vorgewärmt wird. Dann spielt sich der Vorgang folgendermaßen ab:

Tabelle 1.*

Frischgas Gasart	l	Verbrennungsluft l	Verbrennungsprodukte CO_2 l	N l	H_2O l
CO_2	32	—	32	—	—
Cn Hm . . .	14	350,0	56	280,0	35,0
CO	63	150,0	63	118,8	—
CH_4	184	1773,2	184	1377,2	368,0
H	433	1031,0	—	816,2	433,0
N	273	—	—	273,0	—
O	1	—	—	—	—
Gas	1000	3304,2	335	2865,2	836,0

es geben also 1000 l Gas mit rund 3300 l Luft verbrannt 4036 l Verbrennungsprodukte mit 335 l CO_2, 2865 l N und 836 l H_2O-Dampf. Bei einer Temperatur der Abhitze von 500° C. beträgt die Wärmekapazität eines Kubikmeters $CO_2 = 0,508$, $N = 0,3257$, $H_2O = 0,4700$.

Ich nehme an, daß die Abhitze im Luftvorwärmer von 1050° C. auf 250° C. abgekühlt wird, während die Verbrennungsluft von 20° C. auf 970° C. erwärmt werden soll. Es beträgt die Wärmeabgabe der Verbrennungsprodukte aus 1000 cbm Frischgas für jeden Grad Abkühlung:

Tabelle 2.

Gasart	Gasmenge cbm	Wärmekap. f. d. cbm	Wärmeabgabe Kal.
CO_2 . . .	335	0,5080	170,18
N	2865	0,3257	933,13
H_2O . . .	836	0,4700	393,42
Gas . . .	4036	—	1496,73
			1500 rund

Die 70 000 cbm Frischgas brauchen zur vollständigen Verbrennung $70 \times 3300 = 231\,000$ cbm Luft, welche bei einer Wärmekapazität von 0,3257 (für 500° C.) zur Erwärmung um 950° C. eine Wärmemenge von $231\,000 \times 0,3257 \times 950 = \sim 72$ Mill. Kal. aufnehmen. Diesem Wärmebedarf steht eine verfügbare Wärmemenge von $70 \times 1500 \times 800 = 84$ Mill. Kal. gegenüber. Abgesehen von den unvermeidlichen Wärmeverlusten zeigt das Mehr von 12 Mill. Kal. an, daß die Abhitze den Luftvorwärmungsapparat nicht mit 250° C. verläßt, sondern mit höherer Temperatur.

Das vorstehend behandelte Gas I gehört den armen Gasen an, es hat nur etwa 3200 Kal. Wie gestalten sich dagegen die Verhältnisse für ein reiches Gas mit etwa 5000 Kal.? In „Stahl und Eisen“ 1899 S. 819 ist ein solches Gas II angegeben, und benutze ich für die Vergleichsrechnung nur diejenigen Bestandteile des dort angeführten Frischgases, welche auch bei dem armen Gas in den Kreis der Betrachtung gezogen wurden. Der Verbrennungsvorgang spielt sich dann nach Maßgabe der folgenden Tabelle ab, wenn das Gas in 1000 l enthält:

	l		l
CO_2 . . .	13,9	C_2H_4 . . .	16,1
H	526,9	C_6H_6 . . .	6,0
CH_4 . . .	356,7	CO	64,1

Tabelle 3.

Frischgas Gasart	l	Verbrennungsluft l	Verbrennungsprodukte CO_2	N	H_2O
CO_2	13,9	—	13,9	—	—
H	526,9	1254,6	—	1013,6	526,9
CH_4	356,7	3437,5	356,7	2669,9	713,4
C_2H_4	16,1	229,0	32,2	181,3	32,2
C_6H_6	6,0	213,0	36,0	168,9	18,0
CO	64,1	153,0	64,1	120,9	—
Gas	983,7	5287,1	502,9	4154,6	1290,5
oder . . .	1000	5374,6	511,2	4223,4	1311,8

Die Wärmeabgabe der Verbrennungsprodukte aus 1000 cbm Frischgas beträgt somit für jeden Grad Abkühlung:

Tabelle 4.

Gasart	Gasmenge cbm	Wärmekap. f. d. cbm	Wärmeabgabe Kal.
CO_2 . . .	511,2	0,5080	259,69
N	4223,4	0,3257	1775,56
H_2O . . .	1311,8	0,4700	616,55
Abgase . .	6046,4		2651,80
			2650 rund

Die durch 70 000 cbm Frischgas von 3200 Kal. erzeugte Wärmemenge beträgt $70\,000 \times 3200 = 224$ Mill. Kal. Um dieselbe Wärmemenge freizumachen, sind also von einem Gas mit 5000 Kal. für 983,7 l $0,9837 \times \frac{224\,000\,000}{5000} = 44\,070$ cbm erforderlich, welche zur vollständigen Verbrennung $5374,6 \times 44,070 = \sim 236\,900$ cbm Luft benötigen.

Nach Tabelle 4 geben die Verbrennungsprodukte von 44 070 cbm des Gases II bei 800° Abkühlung an Wärme ab: $44,070 \times 2650 \times 800 = 93,5$ Mill. Kal. Zur Erwärmung von 236 900 cbm Luft um 950° C. sind notwendig: $236\,900 \times 0,3257 \times 950 = 73,2$ Mill. Kal., d. h. man hat für armes und reiches Gas ungefähr die gleiche Wärmemenge zur Vorwärmung notwendig (72 Mill. Kal. gegen 73,2 Mill. Kal.), während bei Verbrennung von armem Gas in der Abhitze bei den angeführten Temperaturgrenzen nur 84 Mill. Kal. gegen 93,5 Mill. Kal. von reichem Gas zur Verfügung stehen (100 : 111,3).

Die bei Verbrennung von armem Gas durch Luftvorwärmung gewonnene Wärmemenge beträgt 72 Mill. Kal. und entspricht einer Gasersparnis von $\frac{72\,000\,000}{3200} = 22\,500$ cbm oder $\frac{22\,500 \cdot 100}{70\,000} = 32,1\,\%$. Wie nahe die Praxis dieser Zahl kommt,

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1895 Nr. 35 S. 549.

hängt in erster Linie von der Generatorkonstruktion und den speziellen Betriebsverhältnissen ab.

Wird nicht die Verbrennungsluft, sondern das Frischgas erwärmt, so ergibt sich ein bedeutend ungünstigeres Resultat. Der Betrachtung lege ich das arme Gas (Gas I) zugrunde:

Tabelle 5.

Gasart	Gasmenge cbm	Wärmekap. f. d. cbm	Wärmeabgabe Kal.
CO_2 . . .	32	0,508	16,3
CnHm . .	14	0,750	10,5
CH_4 . . .	184	0,4242	78,1
CO+H+N +O . .	770	0,3257	250,8
Frischgas .	1000	—	355,7

Man braucht also zur Erwärmung von 70000 cbm Gas von 20 auf 970° C. $70000 \times 355{,}7 \times 950 = \sim 23{,}7$ Mill. Kal., d. h. durch Vorwärmung des Gases können nur 28,2 % der in der Abhitze verfügbaren Wärmemenge zurückgewonnen werden. Ich wende mich daher ausschließlich den verschiedenen Arten der Luftvorwärmung zu.

Die Vorwärmung der Luft kann erfolgen: a) entweder durch Regeneration, d. h. durch wechselweises Erwärmen des Regenerators mittels der abziehenden Heizgase und Abkühlung desselben Regenerators mittels der Verbrennungsluft: Abgase und Luft gehen zeitlich getrennt durch ein und denselben Raum; b) oder durch Rekuperation, d. h. durch Entlangführen der Verbrennungsluft an der Abhitze nach dem Gegenstromprinzip in eigens hierfür konstruierten Kanälen: Abgase und Luft gehen gleichzeitig, jedoch räumlich getrennt nebeneinander her. Es kann hierbei die Luft in die Vorwärmungssysteme durch den natürlichen Schornsteinzug eingesaugt, oder mittels eines Ventilators durchgepreßt werden. Da aus den eingangs erwähnten Gründen die Depression in den Heizkanälen möglichst niedrig gehalten werden soll, so kann für die Besprechung nur die Vorwärmung von Preßluft in Frage kommen, da ja die Heizkanäle der Koksöfen näher am Schornstein liegen als der Regenerator, also einen größeren Zug (Depression) besitzen müssen als letzterer; in den Luftzuführungskanälen muß aber bei angesaugter Luft der ganzen Sachlage nach eine Depression größer als Null herrschen.

Die nach Art des Dr. Otto-Hoffmannschen Patentes ausgebildeten Öfen mit Regeneration, welche sich infolge ihrer weitgehenden Sicherstellung des Betriebs einer großen Verbreitung erfreuen,* und heute noch in vielen Fällen, wo gerade auf Gasüberschüsse reflektiert wird, den Unterbrenneröfen vorgezogen werden, haben den Nachteil, daß die Beheizung des Ofens periodisch von der einen Seite des Ofens nach der andern erfolgt, daß also von einer räumlich und zeitlich gleichmäßigen Beheizung hierbei nicht die Rede sein kann, wodurch einesteils die Leistungsfähigkeit des Ofens an Koks und Gas, andernteils durch die fortgesetzten Temperaturschwankungen die Dichtigkeit der Ofenwände ungünstig beeinflußt wird. Wie richtig jedoch die Grundidee des ganzen Systems war, mögen die beiden folgenden Betrachtungen dartun.

a) Als man sich vor Jahrzehnten entschloß, das Gas zu kühlen und ihm den Teer und die anderen Nebenerzeugnisse zu entziehen, war man sich wohl bewußt, daß man dem Heizgas eine bedeutende Wärmemenge dadurch entzog. Diese Wärmeentziehung setzt sich zusammen:

I. aus dem Wärmeverlust durch die Abkühlung der Gase. Der Berechnung lege ich eine Kokerei von 60 Öfen zugrunde, welche in 24 Stunden 280 t trockene Kokskohle verarbeiten und insgesamt 80000 cbm Frischgas erzeugen. Das Gas habe die Zusammensetzung des Gases I und werde um 970° C. abgekühlt, somit entzieht man demselben in der Kondensation $80000 \times 0{,}3557 \times 970 = \sim 28$ Mill. Kal.

II. aus der Entziehung des Teers, welcher 3 % der Gesamtkohlenwärme enthält: $280000 \times 6400 \times \frac{3}{100} = 53{,}8$ Mill. Kal. Zum selben Resultat gelangt man folgendermaßen: Bei 3 % Teerausbringen und einem Heizwert des Teers von 6400 Cal.* erhält man $280000 \times \frac{3}{100} \times 6400 = 53{,}8$ Mill. Kal.

III. aus dem Wegfall des Abbrandes, welcher zu 4 % angenommen wird: $280000 \times \frac{75}{100} \times \frac{4}{100} = 8400$ kg Kohlenstoff, welcher mit 8000 Kal. f. d. Kilogramm zu Kohlensäure verbrannt wird, ergibt ein Minus an Wärmeerzeugung von rund 69 Mill. Kal.

Der Gesamtwärmeverlust für den Destillationsprozeß beläuft sich also auf I + II + III = 150,8 Mill. Kal. Dieser Wärmemenge, welche für den Nebenproduktenofen in Abzug zu bringen ist, stehen bei Luftvorwärmung als Äquivalent gegenüber 73,2 Mill. Kal.

Man wird mit Recht fragen: Wo blieben denn die immensen Wärmemengen im Flammofen, welche für die Verkokung selbst nicht notwendig waren, wie der Betrieb der Nebenproduktenöfen bewiesen hat? Die überschießende Wärme machte sich durch Abschmelzungen in den Zügen, durch die Notwendigkeit von Kühlkanälen, endlich und zwar hauptsächlich durch eine höhere Verdampfungsziffer (im Gegensatz zu den Nebenproduktenöfen) bemerkbar. Außer-

* „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1902 Nr. 34 S. 618.

* Lunge: „Industrie des Steinkohlenteers" I, Seite 267, gibt für Teer aus Gasfabriken 8550 Kal. an.

dem wird nicht aller Koksabbrand, welcher vorerst als Kohlenoxyd die Kokskammer verläßt, in den Seitenwänden zur Verbrennung gelangen, sondern erst im späteren Verlauf unter Dampfkesseln oder beim Austritt aus der Esse. Wenn die eben angeführten Zahlen auch keinen Anspruch auf hohe Genauigkeit erheben, so geben sie doch ein Bild von den in Betracht kommenden Vorgängen, sie geben jedenfalls ein Bild für die überlegene Betriebssicherheit der Öfen mit vorgewärmter Luft gegen solche ohne Luftvorwärmung, und sie erklären, weshalb man beim Übergang von Flammöfen zu Nebenproduktenöfen eine Luftvorwärmung für unbedingt erforderlich hielt.

b) Durch die Art der Otto-Hoffmannschen Regeneration muß, wie schon früher erwähnt, die Dichtigkeit der Ofenwände stark leiden; hätte also Dr. Otto die Verbrennungsluft in die Heizkanäle eingesaugt, statt eingepreßt, so müßte das Resultat ein unbefriedigendes geworden sein; durch die undichten Wände würden die Destillationsgase aus der Ofenkammer direkt in die Heizkanäle gesaugt worden sein, so daß das Ausbringen an Nebenerzeugnissen die Kosten für die Gewinnung derselben nicht gerechtfertigt hätte. Es mußte deshalb Vorsorge getroffen werden, daß in den Heizkanälen ein gewisser Druck herrschte, selbst auf die Gefahr hin, daß ein Teil der Verbrennungsprodukte in die Ofenkammer gedrückt würde. Um die Verschlechterung des Frischgases bei verschiedenen Undichtigkeitsgraden festzustellen, und um den Einfluß auf den Betrieb von Gasmotoren zu illustrieren, habe ich Tabelle 6 berechnet, indem ich der Reihe nach 10, 20 . . 60 % der aus dem Gas I entstehenden Verbrennungsprodukte dem Gas I zugemischt habe. Von einem in den Heizkanälen befindlichen Luftüberschuß ist hierbei Abstand genommen, da ein solcher leicht zu vermeiden ist.

In 1000 l der Verbrennungsprodukte befinden sich an

N	709,54 l
CO_2	83,10 l
H_2O	207,36 l

Zur Berechnung gelangt ein 500pferdiger, im Viertakt mit 120 Touren i. d. Min. arbeitender Gasmotor von 86 % mechanischem und 23 % thermischem Wirkungsgrad. Der Unterschied zwischen der angesaugten Gemischmenge und dem Hubvolumen betrage 34 %;* der Verdichtungsgrad sei fünffach, so daß also Gesamtvolumen $J = 5 \times$ Rückstandsvolumen Vr; oder $Vr = \frac{J}{5} = \frac{Vr + Vg + Vl}{5} = \frac{Vg + Vl}{4}$, wenn Vg = Gasvolumen, Vl = Luftvolumen ist. 500 Nutzpferdestärken entsprechen bei 86 % Nutzeffekt 581,4 indiz. Pferdestärken, ferner 581,4 P. S.$_i$ = $\frac{581{,}4 \times 75}{424} = 103$ Nutzkalorien, 103 Nutzkal. $= \frac{103 \times 100}{23} = 448$ Kalorien, welche aufzubringen sind. Der Durchmesser des Kolbens verhält sich für die durchgeführte Vergleichsrechnung zum Hub wie 0,8 : 1.

Spalte 1 von Tabelle 6 gibt die Art des Frischgases an, Spalte 2 bis 9 dessen Bestandteile in 1000 l; Spalte 10 weist die Gaserzeugung in 24 Stunden nach, um den zunehmenden Gasüberschuß bei zunehmender Verdünnung durch Heizgase vor Augen zu führen; Spalte 11 enthält den untern Heizwert der Gase; Spalte 12 gibt den Gasverbrauch für den Hub an aus 448 : 3214,9 = 0,139 cbm für Gas I; Spalte 13 gibt die zur Verbrennung des Gases erforderliche Luftmenge an, die Spalten 14 bis 17 die daraus resultierenden Zylinderabmessungen.

* „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 17 S. 821.

Tabelle 6.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gasart	H_2O	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	Gasprod. in 24 Std.	Unterer Heizwert	Gasverbr. f. d. Hub	Verbrennungsluft	J	Hubvol. + 34 %	Durchm. des Kolb.	Hub des Kolbens
	l	l	l	l	l	l	l	l	cbm	Kal	cbm	cbm	cbm	cbm	m	m
I. Mährisches Gas	—	32,00	14,00	1,00	63,00	184,00	433,00	273,00	80 000	3214,9	0,139	0,459	0,750	0,801	0,923	1,154
II. I + 10 % Verbrennungsprodukte	18,85	36,64	12,73	0,91	57,27	167,27	393,64	312,68	88 000	2922,7	0,153	0,460	0,765	0,821	0,930	1,163
III. I + 20 " "	34,56	40,52	11,67	0,84	52,50	153,33	360,83	345,75	96 000	2679,1	0,167	0,460	0,785	0,840	0,938	1,172
IV. I + 30 " "	47,85	43,79	10,77	0,77	48,46	141,55	333,08	373,74	104 000	2473,1	0,181	0,460	0,800	0,859	0,945	1,181
V. I + 40 " "	59,24	46,60	10,00	0,71	45,00	131,43	309,29	397,73	112 000	2296,4	0,195	0,460	0,820	0,878	0,952	1,190
VI. I + 50 " "	69,12	49,03	9,33	0,67	42,00	122,67	288,67	418,51	120 000	2143,2	0,209	0,460	0,835	0,896	0,958	1,198
VII. I + 60 " "	77,76	51,16	8,75	0,62	39,38	115,00	270,63	436,70	128 000	2009,4	0,223	0,461	0,855	0,916	0,965	1,206

Die Tabelle 6 zeigt, daß, während die Heizkraft des Gases durch Verdünnung mit 60 % Verbrennungsrückständen um 37,5 % abnimmt, das erforderliche Hubvolumen um nur 12,5 % zunimmt. Daraus ergibt sich, daß die Kraftleistung eines Gasmotors trotz der Qualitätsschwankungen des Gases, wie solche in einem einigermaßen gut geleiteten Betrieb vorkommen, sich annähernd gleichbleibt; daß ferner die Beschaffung eines Gasmotors für armes (verdünntes) Gas nicht erheblich teurer ist, als diejenige eines Motors für unverdünntes Gas; und drittens beweist die Tabelle 6, daß es richtiger ist, eine Koksanstalt nach der Richtung hin auszubilden, daß man zur Vermeidung von Gasverlusten eine Gasverdünnung durch Heizgase in Kauf nimmt, anstatt daß man zur Erreichung von hochwertigem Gas Gasverluste zuläßt. Als Betriebsgrundsatz muß für eine solche Anlage dann auch gelten: Lieber armes, verdünntes Gas in der Kondensation und keine Gasverluste, als nur reiches Gas erkauft durch Gasverluste.

Ich wende mich den allgemeinen Betrachtungen über Luftvorwärmung wieder zu.

Eine Winderhitzung, wie sie durch die Ausführungen der Otto-Hoffmann-Öfen dargestellt ist, kann im allgemeinen wegen der dadurch bedingten Übelstände nicht als ideal bezeichnet werden, es müßten denn 2 × 2 Luftvorwärmer angeordnet werden. Bisher ist man zu dieser Ausführung nicht geschritten, weil derselben die hohen Kosten entgegenstanden. Außerdem ist die mittels Regenerierung erzielte Temperatur der Verbrennungsluft, ebenso wie die Ausnutzung der Abhitze, schwankend — und zwar am größten direkt nach dem Umstellen, am geringsten direkt vor dem Umstellen. Die Winderhitzung mittels Rekuperation läßt konstante Temperaturen der Verbrennungsluft wie der das Vorwärmsystem verlassenden Abhitze zu. Sie könnte also als Ideal-Luftvorwärmung bezeichnet werden, wenn die Trennungswände zwischen Luftkanälen und Abhitzekanälen dicht erhalten werden könnten. Dies ist hier jedoch fast ebenso unmöglich, wie bei den Ofenwänden der Koksöfen, wenn auch die Temperaturunterschiede bei ersteren nicht so groß sind, wie bei letzteren. Schon nach kürzerer oder längerer Zeit werden sich Verbindungswege bilden, durch welche die unter Aufwand von mechanischer Arbeit gepreßte und vorgewärmte Luft teilweise direkt in den Schornstein entweicht. Bei unregelmäßigem Ofenbetrieb oder gar nach zeitweisem Kaltstellen einer Ofengruppe treten die Undichtigkeiten schon früh und in erhöhtem Maße auf. Ein Undichtwerden der Rekuperatorwände bedeutet aber eine Abnahme des verfügbaren Gas- und daher Kraftüberschusses, während beim Regenerator die undicht werdenden Ofenwände nur eine reichere Gas-Luft-Mischung oder eine kleinere Anzahl von Aussetzern bei gleichbleibender Kraftleistung zur Folge haben. Es muß deshalb an eine Rekuperationsanlage die Forderung gestellt werden, daß sie während des Betriebs zeitweise gedichtet werden kann. Dann wird sie allerdings eine gleichmäßige Hitze in den Öfen, und damit dichte Ofenwände sowie einen sich gleichbleibenden Überschuß an reichem Gas gewährleisten. Bislang besitzen wir keine den obigen Ansprüchen genügende Luftvorwärmung, indem die vorhandenen Systeme den an sie gestellten Forderungen im allgemeinen genügen. Mit der Ausbildung der Koksanstalten als Kraftzentralen wird jedoch eine weitere Vervollkommnung in der angegebenen Richtung eintreten müssen.

So weit die theoretischen Erwägungen!

Um mir ein umfassendes Bild von dem Stand der Koksindustrie machen zu können, besuchte ich verschiedene Koksanstalten in Schlesien, Mähren und dem Saargebiet. Ich möchte nicht versäumen, allen denjenigen Herren, welche mich in meinem Vorhaben unterstützten, an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

In den bereisten Revieren fand ich in erster Linie das Otto-Hoffmannsche Regenerativ-System vertreten, außerdem fand ich einige Unterbrenneröfen (mehr versuchsweise) und eine geringe Anzahl Öfen anderer Konstruktion (horizontale Heizkanäle, Luftvorwärmung mittels Rekuperation und angesaugter Verbrennungsluft) vor.

Es sei mir gestattet, zunächst einige allgemeine Betriebsdaten zu besprechen, hierauf der Gasüberschüsse und deren Verwendung Erwähnung zu tun. Zum Schluß werde ich auf die im Osten und im Saargebiet vielfach angewendeten und dort unentbehrlichen Kohlen-Stampfmaschinen zu sprechen kommen.

Wie bekannt, hat die Ofenweite einen großen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Verkokungsganges. Man kann sich diese Tatsache am besten erklären, wenn man sich den Vorgang im Koksofen während der Destillation vorstellt.* Die direkt an der Ofenwand liegende Kohle wird zuerst verkokt und bildet nunmehr eine Art Isolierschicht zwischen der Wärmequelle (Ofenwand) und dem Wärmeverzehrer (ungare Kohle). Herr **Hilgenstock**, Repräsentant der Firma Dr. C. Otto & Cie., Dahlhausen-Ruhr, hat vergangenes Jahr vor der Hauptversammlung der Gas- und Wasserfachmänner in Düsseldorf auf den Verkokungsfortschritt sich beziehende, sehr interessante Versuchszahlen gegeben.** Je breiter der Ofen ist, desto mächtiger wird die Isolierschicht werden, welche die Wärmequelle

* Vergl. des Verfassers Vortrag: »Vergasung und Verkokung der Kohle«, „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1902 Nr. 30 S. 543.

** Daselbst 1902 Nr. 34 S. 619.

Tabelle 7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kokskohle aus	Unterer Heizwert Kal.	CO_2 %	C_nH_m %	O %	CO %	CH_4 %	H %	N %	Gas aus 1000 kg cbm	Gasüberschuß %
VIII. Oberschlesien	4056	5,3	2,9	—	10,5	23,3	40,8	17,2	280 (VIII. u. IX.)	25 (VIII. u. IX.)
IX. „	3077	6,9	1,3	—	7,8	20,8	29,2	34,0		
X. „	3280	4,3	2,6	0,6	12,5	13,28	44,25	22,47	435	40
XI. Mähren	3215	3,2	1,4	0,1	6,3	18,4	43,3	27,3	280 (XI. u. XII.)	40 (XI. u. XII.)
XII. „	2007	6,7	1,2	0,4	4,7	11,3	23,7	52,0		
XIII. „	3170	3,8	1,0	0,3	7,9	20,4	36,8	29,8	450	20
XIV. Saargebiet	4335	3,5	3,0	0,3	7,0	26,6	43,9	15,7	—	12
XV. (s. Tab. 6 I. und Tab. 7 XI.)	1967	6,85	1,00	—	4,14	11,26	24,81	51,93	—	36

Tabelle 8.

Zeit	Saugung vor Kondensation	Temperat. vor Kondensation	Zeit	Saugung vor Kondensation	Temperat. vor Kondensation
10^{45}	schwach	159,0	11^{05}	zu schw.	160,0
10^{49}	zu stark	162,5	11^{10}	± 0	160,1
10^{50}	„	162,8	11^{15}	zu stark	161,9
10^{51}	zu schw.	162,5	11^{20}	„	163,4
10^{52}	„	162,0	11^{25}	„	164,0
10^{53}	„	161,5	11^{30}	„	164,5
10^{54}	„	161,1	11^{35}	zu schw.	162,3
10^{55}	„	161,0	11^{40}	„	161,4
10^{57}	„	160,7	11^{45}	„	161,0
10^{58}	„	160,6	11^{52}	„	161,5
11^{00}	„	160,6	12^{00}	„	161,4

von der in der Mitte befindlichen Kohle trennt, desto langsamer wird die letzte Garung vor sich gehen. Die mir gütigst überlassenen Betriebszahlen beweisen das Gesagte. Hierzu berechnete ich die für das Kubikmeter Ofeninhalt und 24 Stunden verarbeitete trockene Kohlenmenge und ordnete diese Resultate nach Ofensystem und Ofenweite; hierbei ergab sich die so berechnete Kohlenmenge für das Regenerativsystem:

f. d. cbm. u. 24 Std.

bei 0,4 m l. W. zu 0,50 bis 0,51 t (Mittel 0,51 t),
„ 0,45 „ „ „ 0,40 „ 0,53 t („ 0,49 t),
„ 0,55 „ „ „ 0,35 „ 0,48 t („ 0,43 t),
„ 0,60 „ „ „ 0,39 „ 0,47 t („ 0,45 t),

für Unterbrenneröfen:

bei 0,50 m l. W. zu 0,49 t f. d. cbm und 24 Std.
„ 0,55 „ „ „ „ 0,68 t „ „ „ „ 24 „
„ 0,60 „ „ „ „ 0,43 t „ „ „ „ 24 „

für Öfen mit horizontalen Heizkanälen:

bei 0,45 m l. W. zu 0,49 t f. d. cbm und 24 Std.
„ 0,52 „ „ „ „ 0,42 t „ „ „ „ 24 „
„ 0,59 „ „ „ „ 0,37 t „ „ „ „ 24 „

Die Zahlen weisen zum Teil recht erhebliche Abweichungen von dem Gesetz, zu dessen Beweis sie angeführt sind, auf. Die Ursache ist darin zu suchen, daß die Zahlen aus verschiedenen Gegenden mit verschiedener Kohle stammen. Um diesen Umstand auszuschalten, führe ich die Ergebnisse einer sehr gut geleiteten mährischen Koksanstalt an, welche Regenerativöfen mit drei verschiedenen Weiten besitzt. Man erhält hier die Kohlenmenge:

bei 0,4 m l. W. zu 0,74 t f. d. cbm und 24 Std.
„ 0,45 „ „ „ „ 0,68 t „ „ „ „ 24 „
„ 0,675 „ „ „ „ 0,42 t „ „ „ „ 24 „

Die Differenz zwischen der verarbeiteten Kohlenmenge in den 0,45 m weiten und 0,675 m weiten Öfen ist um so bemerkenswerter, als letztere mit einer Hilfsheizung von oben versehen sind.

Mehr historisches Interesse dürften folgende Angaben über Arbeitslöhne f. d. Tonne Stückkoks für verschiedene Flammofensysteme bieten:

bei Bienenkorböfen . . . . . 1,80 ℳ
„ Coppée-Öfen . . . . 1,51 „
„ Appolt-Öfen . . . . 1,32 „
„ Collins Rundbogenöfen . . 1,05 „

Die mir gütig überlassenen Gasanalysen verschiedener Anstalten habe ich in Tabelle 7 zusammengestellt, um einige Bemerkungen daran zu knüpfen.

Die Gase VIII, IX und XIV stammen aus Öfen, in deren Heizkanälen Depression herrscht; sie weisen Heizwerte zwischen 3077 bis 4335 Kal. auf; für Gas VIII und IX ist die Gasausbeute zu 280 cbm aus 1000 kg Kohle und ein Gasüberschuß von 25 % angegeben. Demgegenüber haben die Gase aus Öfen mit Druck in den Heizkanälen Heizwerte von nur 2007 bis 3200 Kal. und Gasüberschüsse bis zu 40 %. Diese Zahlen bestätigen meine eingangs vorgebrachte Ansicht über die Abhängigkeit der Gasqualität und Quantität von den Druckverhältnissen in den Heizräumen.

Ich führe darauf auch die des öftern in Oberschlesien und Mähren gehörte Ansicht zurück, daß die dortige Kohle Gas von nur 2000 bis 3000 Kal. erzeugen könne. Ich glaube, es hängt diese im allgemeinen konstatierte Minderwertigkeit des dortigen Gases weniger mit der Kohlenart, als vielmehr mit dem dort sehr verbreiteten Ofensystem von Otto-Hoffmann zusammen. Es werden diese Öfen auch ganz richtiger Weise nicht auf wenig aber reiches Gas, sondern auf

armes Gas unter Ausschaltung von Gasverlusten betrieben.

Nimmt man Gasprobe XI, mischt dieselbe mit 10 % seiner Verbrennungsprodukte, so erhält man Gas II aus Tabelle 6. Denkt man sich nun von 1000 l dieses Gases II 5 l CO, 25 l CH_4 und 80 l H verbrannt, so erhält man unter Verrechnung des O gegen N und unter Vernachlässigung des Wasserdampfes ein Gas von der Zusammensetzung XV und nahe verwandt mit dem Gas XII, welches aus derselben Kohle und in denselben Öfen gewonnen wird, wie Gas XI.

Nimmt man bei einer Kohle, welche 280 cbm Gas auf 1000 kg abgibt, bei Luftvorwärmung einen Gasüberschuß von 25 % als erreichbar an, so ergibt sich bei der Bildung von Gas XV aus Gas XI ein rechnungsmäßiger Überschuß von 36 %. Da der für Gas XI notierte Gasüberschuß von 40 % nur als Annäherungswert gelten kann, und außerdem Gas XI schon verdünnt zu sein scheint, so ist der im Verhältnis zum Gasausbringen von 280 cbm/t sehr hohe Gasüberschuß von 40 % erklärt.

Auf die Belastung der Kondensation übt natürlich diese Art des Gasmachens einen ungünstigen Einfluß aus, indem das abzukühlende Gasquantum entsprechend dem Zusatz von Verbrennungsprodukten vermehrt wird. Wenn außerdem eine teilweise Verbrennung in der Ofenkammer stattfindet, so gestaltet sich der Kühlprozeß noch ungünstiger, wie Tabelle 8 zeigt.

Die älteste Verwendung von Koksofengasen zur Krafterzeugung an wichtiger Stelle, wo zuverlässiges Arbeiten verlangt wird, sah ich auf der Koksanstalt in Skalley der Oberschlesischen Kohlen- und Kokswerke, wo seit den neunziger Jahren der Betrieb der Kondensation durch zwei sechzigpferdige Viertaktmotoren besorgt wird. Der Gedanke hat deshalb keine größere Verbreitung gefunden, da die Ausbildung der Gasmotoren im allgemeinen und speziell für armes Gas damals noch nicht die Vollkommenheit erreicht hatte, wie heute. Daß jedoch ein sicherer und rentabler Betrieb mit Koksofengasmotoren moderner Konstruktion möglich ist, zeigen die verschiedenen von mir besuchten derartigen Betriebe.

Auf einer Zeche im Mährischen besteht eine modern eingerichtete Kraftzentrale mit drei Stück dreihundertpferdigen Viertaktmotoren, als Zwillingsmaschinen angeordnet, welche von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft erbaut sind. Ein Motor dient als Reserve, während die beiden andern mit Koksofengas betrieben werden. Die Motoren sind direkt gekuppelt mit je einem Drehstromerzeuger von 150 KW. Zu Anfang machte das Parallelschalten von zwei Erzeugern viel Last; jedoch ist es den vereinigten Bemühungen der Verwaltung wie der Elektrizitätsgesellschaft gelungen, durch Anwendung geeigneter Vorrichtungen die Parallelschaltung nach Belieben vollziehen zu können. Die Betriebsgase entstammen einer Anlage von 120 Regenerativöfen und werden vor Verwendung in der Kraftzentrale durch eine besondere Reinigung geführt. Die Motoren werden alle drei bis vier Monate gereinigt; es muß jedoch hervorgehoben werden, daß die Motoren ohne Gefahr für den Betrieb noch einige Monate länger ohne Reinigung der Zylinder arbeiten könnten, die Betriebsleitung will jedoch bei der Neuheit des Systems mit aller Vorsicht sich den Grenzen des Möglichen nähern. Die Zentrale versorgt die Kondensation sowie die Koksausdrückmaschine mit Kraft und gibt den Energieüberschuß an das Bergwerk ab.

Eine oberschlesische Koksanstalt von dreihundert Regenerativöfen gibt ihr Überschußgas an eine elektrische Zentrale ab, welche vier Stück Körtingscher Viertaktmotoren von je 300 Pferdestärken mit direkt gekuppelten Wechselstromerzeugern von 200 KW. enthält. Ein Motor dient wieder als Reserve. Die erzeugte Kraft von 900 Pferdestärken wird in den Kondensationen, in den Koksausdrückmaschinen und Stampfmaschinen sowie auf dem benachbarten Hüttenwerk verwendet.

Ein anderes oberschlesisches Hüttenwerk mit 76 Stück Regenerativöfen betreibt einen 500-pferdigen Motor, nach Oechelhäuser gebaut, welcher direkt mit einer Gebläsemaschine von 400 cbm Leistung bei 125 Touren in der Minute gekuppelt ist. Ein zweiter Motor von 1000 Pferdestärken desselben Systems soll zur weiteren Ausnutzung des Gasüberschusses aufgestellt werden.

Im Saarrevier treibt ein mit Koksofengas von 30 Unterbrenneröfen gespeister 200pferdiger Viertaktmotor der Nürnberger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft eine Gebläsemaschine. Der Arbeitszylinder wird behufs Reinigung monatlich geöffnet. Mit Ausnahme des in der mährischen Zentrale verwendeten Gases wird das Überschußgas vor Verwendung im Motor nicht gereinigt. Für Überschlagsrechnungen nimmt man den Gasverbrauch f. d. Pferdekraft und Stunde zu 1 cbm an.

In den bereisten Revieren werden gewöhnlich die Kohlen den Koksanstalten als Förderkohle angeliefert; deshalb muß eine möglichst sparsame Waschung der Förderkohle als erstes Erfordernis für einen wirtschaftlichen Betrieb der Koksanstalt erachtet werden. Wie weit die Sorgfalt geht, mit welcher Kohlen und Waschberge getrennt werden, ersah ich aus dem Umstand, daß die groben Berge gebrochen und einer Nachwäsche unterzogen wurden. Der Schlamm dieser Bergewäsche wird nicht weiter verarbeitet, während der Schlamm der Kohlen-

wäsche ganz oder teilweise der Kokskohle zugesetzt wird.

Schon zu Beginn der achtziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts findet man Bestrebungen, auch minder backende Kohle durch Anwendung verschiedener Methoden zur Verkokung zu bringen. Man fand, daß durch starkes Nässen oder durch Komprimieren der Kohle befriedigende Resultate erzielt werden konnten. Ausgangs der neunziger Jahre machte eine Erfindung des Hrn. Dr. **Schild** viel von sich reden. Es sollte durch bestimmte Beimengungen zur Magerkohle auch diese einen brauchbaren Koks ergeben. Es scheint jedoch die Idee zu einem sicher wirkenden und technisch allgemein verwertbaren Verfahren sich noch nicht ausgebildet zu haben.

Als sicherstes und einfachstes Mittel, schlecht backende Kohle verkoken zu können, haben sich die Stampfmaschinen eingeführt. Das starke Nässen der Kokskohle führt in den unteren Schichten wohl zu demselben Resultat, wie das Stampfen, wirkt jedoch auf das Material und die Dichtigkeit der Koksöfen sowie auf den Ofenbetrieb sehr ungünstig ein, indem der Ofen unter den starken, periodisch wiederkehrenden Überschwemmungen leidet, und durch das viele notwendigerweise zu verdampfende Wasser eine erhebliche Wärmemenge verliert.

Die Stampfmaschinen werden teils mit der Koksausdrückmaschine verbunden, teils als besonderer Apparat, getrennt von der Ausdrückmaschine, ausgeführt. Die erstere Ausführung kostet 30 000 ℳ (beide Maschinen zusammen), wobei auf eine Verstärkung des Unterbaus Bedacht genommen werden muß. Die letztere Anordnung hat den Vorteil größerer Bewegungsfreiheit. Der Hauptvorteil besteht außer in der Möglichkeit, schlecht backende Kohle im Koksofen verarbeiten zu können, in einer Verbilligung der Arbeitskosten. Außerdem ist im „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" 1899 Nr. 15 S. 245 mitgeteilt, daß auf einer westfälischen Zeche durch Stampfen 20 % mehr Kohle mit einem Mehraufwand an Zeit von nur 5 % verarbeitet worden sind. Demgegenüber stellen die Betriebsergebnisse in Oberschlesien fest, daß dieselben Öfen ohne Stampfen 0,36 t trockene Kohle in 24 Stunden f. d. cbm Ofeninhalt gegen nur 0,37 t mit Stampfen verarbeiten.

An Lohnersparnissen konnte folgendes erreicht werden. Eine schlesische Koksanstalt benötigt zum Füllen ihrer Öfen f. d. Schicht:

mit Stampfmaschine	ohne Stampfmaschine
1 Maschinisten	1 Maschinisten
2 Stampfer	3 Füller
4 Schlepper	2 Planierer
	3 Schlepper,

es werden also in 24 Stunden 4 Mann ohne die nötigen Reserven gespart. Außerdem fällt die Notwendigkeit weg, auf den heißen Öfen und zwischen den Vorlagen und Steigrohren Arbeiter als Füller zu beschäftigen. Für Kokereien, welche in der Nähe von menschlichen Wohnungen sich befinden, ist es ferner von großem Vorteil, daß die sonst starke Rauchbelästigung während des Füllens fast ganz verschwindet.

Eine mährische Koksanstalt gibt als Löhne an:

ohne Stampfmaschine	mit Stampfmaschine
3 Schlepper = 9,00 Kr.	3 Koksarbeiter = 13,20 Kr.
3 Füller = 14,40 „	3 Mann auf den Öfen . . = 10,80 „
4 Planierer = 20,00 „	
3 Jungen = 4,80 „	4 Jungen . = 8,80 „
13 Mann . . = 48,20 Kr. à 80 ₰ = 38,56 ℳ	10 Mann . . . = 32,80 „ à 80 ₰ = 26,24 ℳ

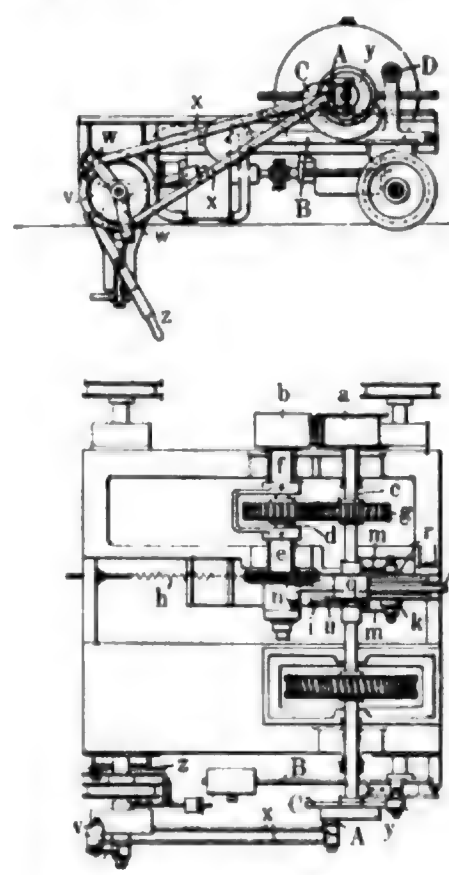


Abbildung 1 und 2.

f. d. Schicht und 60 Öfen; die Jahresersparnis betrug 75 000 Kr. = 60 000 ℳ einschl. Reparaturen.

Die Stampfmaschinen sind teils nach dem Patent der Maschinenfabrik von Brinck & Hübner, Mannheim, teils nach dem Patent der Brucher Maschinenfabrik, Kuhn & Cie., Bruch i. W., ausgeführt. Die Maschinen beider Firmen unterscheiden sich hauptsächlich in der Ausbildung des Stampferstiels; während letztere denselben als Stahlzahnstange konstruiert hat, welche mitsamt dem Stampfschuh durch eine an einem auf und ab gehenden Schlitten sitzende Klinke gehoben wird, ist bei ersterer der Stahlschuh an einem Holzstiel befestigt, welcher durch zwei Friktionsrollen gehoben wird, d. h. der Verschleiß der ganzen Stampfvorrichtung ist auf ein Element (den Holzstiel) konzentriert, so daß eine

periodische Ausbesserung bezw. Auswechslung desselben notwendig ist; dagegen geht die Stampfmaschine stoßfrei und geräuschlos. Der Verschleiß des Holzstiels kann dadurch hintangehalten werden, daß man die Friktionsflächen mit Kamelhaarriemen belegt und kräftig mit Friktionsfett bedient.

Die Holzlatte wird in diesem Fall zweckmäßig imprägniert. Kuhn & Cie. bedienten sich als Material ausschließlich des widerstandsfähigen Stahls, so daß ein Auswechseln einzelner Teile zu den Seltenheiten gehört. Beide Anordnungen haben sich in der Praxis bewährt, so daß sie ein zuverlässiges Hilfsmittel der Kokereien darstellen. Die Stampfvorrichtung der Brucher Maschinenfabrik ist beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 24 vom 15. Dezember. Zum Vergleich lasse ich die Beschreibung der Stampfmaschine von Brinck & Hübner* folgen:

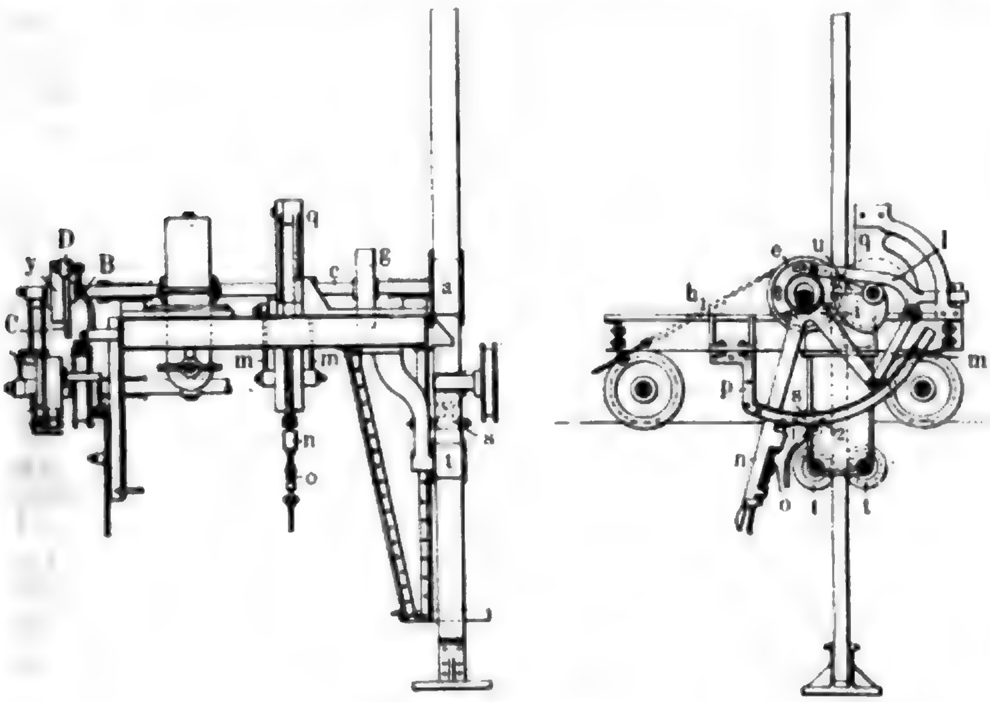


Abbildung 3 und 4.

Die in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellte Stampfmaschine ist vom 9. März 1897 ab patentiert. Der Stampfer selbst besteht aus einem Stahlschuh, an dem ein hölzerner Schaft befestigt ist. Der Stampferschaft geht zwischen den beiden Friktionsrollen *a* und *b* durch, von denen *a* auf der festgelagerten Antriebswelle *c* aufgekeilt ist, während die Hubrolle *b* auf der Welle *d* sitzt, die in den Exzentern *e* und *f* gelagert ist. Die Exzenterwelle *d* erhält ihren Antrieb durch Mitnehmerräder *g* direkt von der Hauptantriebswelle *c*. Durch Drehung der Exzenter *e* und *f* wird die Hubrolle *b* gegen den Stampfschaft gedrückt und dieser emporgehoben. Das Andrücken erfolgt derart, daß die Feder *h* mittels einer um die Exzenterscheibe *e* gelegten Kette das Exzenter fortgesetzt gegen den Hammerschaft zu drehen sucht. Die Steuerung erfolgt nun in der Weise, daß der Daumen *i* auf der Hauptwelle *c* durch die Rolle *k* und die Stange *l* seine Bewegung auf das Exzenter *e* überträgt. Der Daumen *i* bewirkt daher nur die Auslösung des Stampfers, während die Hebung unter der Wirkung der Feder *h* erfolgt. Die Rolle *k* ist mittels Laschen *m* an dem Steuerhebel *n* befestigt, welcher auf dem Exzenter *e* drehbar gelagert ist. Sitzt nun die Falle *o* des Steuerhebels *n* in dem Ausschnitt 1 des Führungsbügels *p*, welcher am Wagen befestigt ist, so löst bei jeder Umdrehung der Daumen *i* den Stampfer einmal aus und bewirkt dadurch das fortdauernde Stampfen. Wird dagegen der Steuerhebel *n* auf den Ausschnitt 2 gestellt, so gelangt die Rolle *r* auf die feststehende Abstellscheibe *q*, wodurch die Rolle *k* aus dem Wirkungsbereich des Daumens *i* gelangt und der Stampfer stillsteht. Wird endlich der Steuerhebel *n* über den Ausschnitt 2 hinausgelegt, so liegt die Rolle *k* zwar außerhalb des Wirkungsbereichs des Daumens *i*, die Feder *h* kommt aber wieder zur Wirkung, die Friktionsrolle *a* wird gegen den Hammerschaft gedrückt und dadurch der Stampfer fortdauernd gehoben. Durch Bewegung des Steuerhebels *n* wird es also möglich sein, den Stampfer von Hand zu steuern, anderseits aber auch den Stampfer, welcher nach Beendigung der Arbeit in seiner höchsten Stellung festgehalten werden muß, vor Beginn des neuen Stampfprozesses langsam herabzulassen. Durch das Klemmgesperre *s* ist es möglich, den Hammer in jeder Stellung festzuhalten. Die Rollen *t* dienen zur Führung des Hammers. Der Steuerdaumen *i* besteht aus zwei Teilen, von welchen *i* auf der Welle *c* festsitzt, während der Hilfsdaumen *u*, um dieselbe Achse drehbar, gegen den Daumen *i* verstellt werden kann. Je weiter die beiden Scheiben ineinander geschoben werden, um so größer wird

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 S. 292 und 1082 bis 1083.

der Hub des Hammers. Die Horizontalbewegung des Wagens erfolgt absatzweise und zwar so, daß der Wagen während der Hebung des Stampfers ein Stück fortschreitet, beim Schlag aber stillsteht. Zur Erzielung dieser Bewegung ist auf einer der Laufachsen des Wagens ein doppeltes Sperrad *v* mit entgegengesetzt gerichteten Zähnen aufgekeilt, in welches zwei Paar Sperrklinken eingreifen können, welche am Hebel *w* befestigt sind und mittels der Stangen *x* von der Kurbelscheibe *y* aus bewegt werden. Damit aber nur immer ein Sperrklinkenpaar in das Rad eingreifen kann, wird das Sperrad von einer Deckscheibe umfaßt, auf welcher das jeweils außer Tätigkeit befindliche Sperrklinkenpaar schleift. Die Deckscheibe wird durch ein Gewicht in ihrer Lage gehalten und kann durch den Handhebel *z* um das Sperrad gedreht werden. Der Hebel *z* kann in der Mittellage festgehalten werden, in welcher die Deckscheibe so steht, daß beide Sperrklinkenpaare außer Tätigkeit sind, der Wagen also stillsteht.

Je nachdem der Hebel *z* nach rechts oder nach links gelegt wird, dreht sich die Schaltscheibe, es kommt das obere oder untere Sperrklinkenpaar zum Eingriff, und der Wagen läuft vorwärts oder rückwärts. Durch radiale Verschiebung des Kurbelzapfens *A* in der Kurbelscheibe *y* kann man die Wagenbewegung größer oder kleiner machen. Damit nun der Stampfwagen nach Beendigung der Schaltbewegung stehen bleibt und nicht vermöge der angesammelten lebendigen Kraft weiterläuft, ist eine kräftige Bremse angebracht. Die Bremsung erfolgt unter der Wirkung des auf dem Bremshebel *B* angebrachten Gewichtes. Während die Schaltvorrichtung den Stampfwagen vorwärts bewegt, sind der Bremshebel durch die unrunde Scheibe *C* auf der Hauptwelle und die Rollen *D* in gehobener Stellung und daher außer Wirkung. Der Wagen wird an den Enden der Schaltbewegung selbsttätig umgesteuert, indem der Hebel *z* durch einen geeigneten Anschlag am Laufgerüst umgelegt wird, wodurch sich die Bewegungsrichtung umkehrt.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen unter dem Stampfwagen hängenden Elektromotor, welcher mittels Schnecke und Schneckenrad direkt auf die Hauptwelle treibt. Die Stromzuführung erfolgt mittels Schleifkontakten von den über der Maschine gespannten Leitungsdrähten. Widerstände, Hauptausschalter und Sicherungen sind auf einem Schaltbrett seitlich am Stampfwagen befestigt.

Der Stampfer macht ungefähr 70 Schläge i. d. Minute und braucht nach angestellten Messungen 2 P.S. Die Leistung der Maschine hängt wesentlich von dem Gewicht des verwendeten Stampfschuhes ab, weil man bei einem schwereren Stampfer die jeweils zum Feststampfen eingebrachte Kohlenschicht dicker machen kann, was wieder eine wesentliche Verkürzung der Arbeitszeit bedingt. Das gewöhnlich angewendete Stampfergewicht beträgt etwa 60 kg, die Hubhöhe kann verstellt werden und beträgt etwa 500 mm. Der Wagenvorschub ist ebenfalls beliebig verstellbar und beträgt mindestens 250 mm. Das zulässige Gewicht des Stampfers ist in erster Linie abhängig von der Stärke und Konstruktion des Stampfkastens, indem bei zu schwerem Stampfer die Wände des Stampfkastens auseinandergebogen werden. Während gewöhnlich in Schichten von 300 mm Höhe gestampft wird, genügt z. B. in Völklingen bei Gebr. Röchling ein nur dreimaliges Stampfen zur Herstellung eines Kohlenkuchens von 1500 mm Höhe bei einem Stampfergewicht von 150 kg. Als Arbeitsleistung einer Stampfmaschine wird angegeben, daß ein Stampfkasten von 8 m Länge, 480 mm Breite und 1200 mm Höhe in 10 bis 12 Minuten gefüllt, gestampft und der Inhalt in den Ofen eingeschoben werden kann.

Wie aus der Erwähnung einiger Zentralen mit Koksofengas hervorgeht, gibt es eine ganze Reihe von Koksanstalten, welche für ihren Betrieb keinen Dampf mehr verwenden, sondern hauptsächlich Elektrizität, sowohl für den Koksplatz als auch für die Kondensation. Man hört wohl die Befürchtung, daß in dem Staub und Schmutz einer Koksanstalt die elektrischen Apparate nicht sicher und auf die Dauer befriedigend arbeiten würden. Es ist selbstverständlich, daß in solche Betriebe eine andere Apparatur hingehört als in eine Lichtzentrale, und es hat auch mancher Versuche und manchen Kopfzerbrechens bedurft, bis das Richtige gefunden war. Daß dies nunmehr gefunden ist, beweisen nicht bloß die Ausführungen auf Koksanstalten, sondern noch viel mehr die Verwendung der Elektrizität auf den Hüttenwerken in den verschiedensten Formen. Ich erinnere mich z. B. einer elektrischen Lokomotive in dem Martinwerk der Witkowitzer Hütte, welche trotz des Staubes in der Luft zur vollen Zufriedenheit arbeitet. Solcher Beispiele könnten noch eine Unzahl angeführt werden.

Zum Schluß noch eine kurze Zusammenfassung:

1. Es ist für die Gewinnung von Kraft aus Kokereien vorteilhafter, auf einen erhöhten Gasüberschuß hinzuarbeiten und denselben mit Hilfe von Gasmotoren in einer Zentrale in Kraft umzuwandeln, als das Gas unter Dampfkesseln zu verwerten.

2. Eine nach allen Richtungen hin (wie beschrieben) rationelle Luftvorwärmung, wie sie bei Ausbildung der Koksanstalten zu Kraftzentralen verlangt werden muß, ist vorläufig noch nicht vorhanden. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß eine solche geschaffen werden wird, sobald sie von der Industrie als notwendig empfunden ist.

3. Ein Gasmotorenbetrieb ist schon mit sehr armem Gas durchzuführen, und zwar bis zu der Grenze, wo eine Explosion des Gasgemisches im Arbeitszylinder noch mit Sicherheit erfolgt.

4. Die Sicherheit des ausschließlich elektrischen Betriebs ist durch Ausführungen teils in verwandten Betrieben, teils in Kokereibetrieben selbst bewiesen. Die erstklassigen elektrotechnischen Firmen sind infolge ihrer Erfahrungen in der Lage, entsprechende Garantien zu leisten.

5. Auf dem Gebiete der Verarbeitung schlecht backender Kohlen sind praktische Erfolge nur insofern zu verzeichnen, als es gelungen ist, zuverlässig arbeitende Kohlenstampfmaschinen zu bauen.

Die Putilovsche Fabrik in St. Petersburg.

Von **Adrian Byström.**

Die Anfänge der russischen Eisenindustrie reichen sehr weit zurück. Die mächtigen Eisenerzlager des Urals werden seit Jahrhunderten verwertet, jedoch betreiben die dortigen Eisenwerke ihre Erzeugung auch nicht annäherungsweise im Verhältnis zu den reichen Vorräten des Landes. Die beschränkten Verkehrsmittel, der Mangel an Steinkohlen und die weite Entfernung von dem industriellen und kommerziellen Mittelpunkt Rußlands verhinderten die Entstehung einer Großindustrie in dieser Gegend. Im Süden Rußlands, wo gewaltige Vorräte sowohl an Erzen wie an mineralischen Brennmaterialien die Möglichkeit eines blühenden Bergbaues darbieten, hat man erst in der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts angefangen, diese natürlichen Reichtümer auszunutzen; die hier entstandene Industrie hat sich aber in sehr kurzer Zeit mit großer Lebhaftigkeit entwickelt und schon eine Stufe erreicht, die der industriellen Entwicklung im westlichen Europa kaum nachsteht.

Im mittleren Rußland entstanden die ersten modern eingerichteten Eisenhütten; die größte und älteste von ihnen ist die Putilovsche Fabrik in St. Petersburg, ein Werk, das sozusagen die Pflanzschule der russischen Eisenhüttenleute der Neuzeit gewesen ist und zu dem lebhaften und raschen Aufblühen der Eisenindustrie Südrußlands kräftig mitgewirkt hat. Abbildung 1 gibt eine Ansicht der Anlage dieses Werkes.

Die Putilovsche Fabrik wurde im Jahre 1801 gegründet, hat also bereits ihr hundertjähriges Jubiläum gefeiert. Sie arbeitete anfangs unter bescheidenen Verhältnissen, bis sie 1868 von Nikolai Putilov übernommen wurde, unter dessen einsichtsvoller und energischer Leitung das Werk dank großer Bestellungen von Schienen und anderm Eisenbahnmaterial für die russische Krone rasch emporblühte. Im Jahre 1885 wurde die Aktiengesellschaft der Putilovschen Fabrik gebildet, welche die sämtlichen Anlagen übernahm und sie noch heute besitzt.

Gegenwärtig ist die Putilovsche Fabrik nicht nur das größte metallurgische Werk Rußlands, sondern eines der größten in Europa, das mit Creusot in Frankreich, Armstrong in England, und Cockerill in Belgien in eine Reihe gestellt werden kann, und nur von den Kruppschen Werken übertroffen wird. Zum Vergleich sei im nachstehenden ein Verzeichnis der bedeutendsten Eisenhüttenwerke und Maschinenfabriken Rußlands mit Angabe der Arbeiterzahl* und der Gründungsjahre zusammengestellt:

	Arbeiterzahl	Gründungsjahr
Die Putilovsche Fabrik in St. Petersburg	12 440	1801
Die Brjanskische Fabrik	10 500	1873
Ssormovo-Fabrik	8 700	1849
Alexandrowsche Südrussische Fabrik	7 182	1885
Kolomna-Maschinenfabrik	6 850	1863
Baltische Schiffbauanstalt in St. Petersburg	5 900	1855
Süddnjeprovsksche Fabrik	5 889	1888
Ishorsches Admiralitätswerk in St. Petersburg	4 529	1714
Russisch-Baltische Waggonfabrik, Riga	4 300	1869
Ostrovetzksches Eisenwerk	4 000	1837
Obuchovsche Fabrik in St. Petersburg	4 000	1863
Nevasche Mechanische Werkstätten in St. Petersburg	4 000	1864
Waggonfabrik „Dvigatel“ in Reval	4 000	1898
Waggonfabrik „Phoenix“ in Riga	8 750	1895
Russ. Lokomotivfabrik	8 500	1895
Hartmans Maschinenfabrik in Lugansk	3 000	1896
Mariupolsche Fabrik	2 675	1896
Nordwolgasche Waggonfabrik	2 500	1897
Moskauer Metallfabrik	2 350	1885
Russisch-Belgische Fabrik in Petrovsk	2 200	1895
St. Petersburger Metallfabrik	2 000	1857

* Für das Jahr 1901 bis 1902.

Die Putilovsche Gesellschaft hat ein nominelles Aktienkapital von 12 000 000 Rubel (in 120 000 Aktien zu je 100 Rubel) und 8 500 000 Rubel Obligationen. Ihre Werke nehmen zusammen ein Areal von über 100 ha ein, und es gehören dazu folgende Betriebe: ein Martinwerk, eine Bessemerei, eine Eisengießerei, eine Ziegelei, ein Tiegelstahlwerk, zwei Walzwerke, ein Härtewerk, eine Schmiede, ein Schmiedepreßwerk, eine Brückenbauwerkstatt, drei mechanische Werkstätten, eine Waggonfabrik mit 10 verschiedenen Werkstätten, eine Lafetten- und Geschoßfabrik, eine Kanonenwerkstatt, eine Lokomotivfabrik, ein Elektrizitätswerk, eine Sägemühle, eine Bau- und Eisenbahnabteilung sowie mehrere Zeichenkontore, ein mechanisches und chemisches Laboratorium. Im folgenden sollen die wichtigsten Abteilungen etwas näher beschrieben werden.

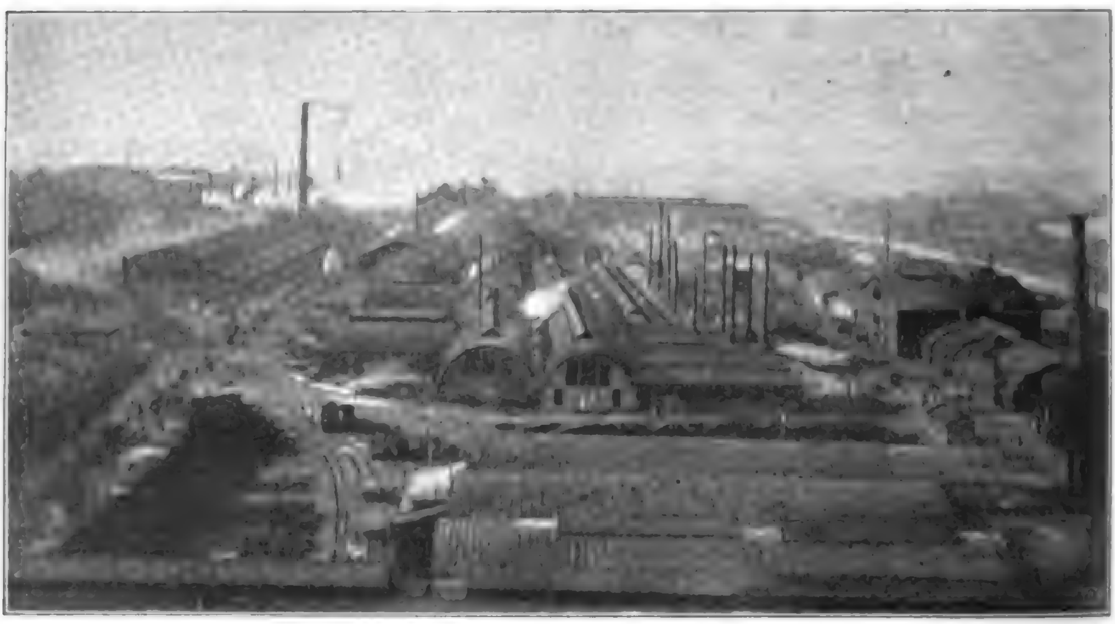


Abbildung 1. Ansicht der Putilovschen Fabrik.

Das Martinwerk besteht aus 11 Öfen mit basischem Futter zu 12 bis 20 t, welche teils mit Steinkohlengas, teils mit Naphtha (Masut) geheizt werden, und von denen acht in einer Reihe an der einen, drei an der andern Seite der Gießhalle gelegen sind. Letztere enthält vor den Öfen die Gießstraßen und in der Mitte größere Gruben zum Gießen von Stücken bedeutender Abmessungen. Sie wird von drei elektrischen Kranen zu 40, 20 und 5 t, sowie von kleineren Drehkranen bedient.

Die Öfen sind in gewöhnlicher Weise mit stehenden Wärmespeichern und leicht zugänglichen Kanälen gebaut, und arbeiten alle mit Zug. Der basische Herd wird von zwei Reihen Magnesitziegeln hergestellt, worauf ein 6" dickes Lager von gebranntem, gemahlenem Dolomit eingesintert wird. Die so hergestellten Böden halten mehr wie 2000 Chargen aus; das Wiederherstellen derselben nach jeder Charge nimmt durchschnittlich 15 Minuten in Anspruch und erfordert an gebranntem Dolomit etwa 3 % des Gewichts der erzeugten Güsse. Das Ausbessern eines Herdes wird so ausgeführt, daß, nachdem der Ofen von Metall und Schlacke gereinigt ist, die geschädigten Stellen mit gemahlenem, trockenem Dolomit ausgefüllt werden, welcher mit dem Herde sehr rasch zusammensintert. Seitdem in den letzten Jahren in dem Ufimschen Gouvernement des Urals bedeutende Magnesitlager von vorzüglicher Reinheit gefunden und verarbeitet worden sind, hat die Putilovsche Fabrik als eine der ersten angefangen, eingehende Versuche damit anzustellen, sowohl um alte Dolomitherde auszubessern, als auch neue Herde aus Magnesit herzustellen, und sind alle Aussichten vorhanden, daß dieses Material den Dolomit allmählich ersetzen wird. Die Seitenwände der Öfen werden aus Chromerz gebaut, die Feuerbrücken aus Magnesitziegeln, die Köpfe und die Gewölbe aus Dinas. Letztere sind gerade und ruhen in U-Eisen, welche an der Armatur befestigt sind. Die Gaszuführung erfolgt durch zwei Mündungen, über welchen die Luft eintritt. Die Öfen halten bis 500 Chargen und mehr aus. Der Einsatz besteht im Durchschnitt aus 40 % ausschließlich russischem Roheisen, 60 % Schmiedeisen und Kalkstein nach der Größe des Phosphorgehalts, welcher

bei Chargen für Handelseisen bis 1 % beträgt. Die Entphosphorung bietet keine Schwierigkeiten und das erzeugte Metall enthält höchst selten über 0,05 % Phosphor, gewöhnlich 0,02 %. Das Einsetzen erfolgt teils durch Handarbeit, teils — bei den größeren Öfen — mit Maschinen.

In dem Martinwerke werden folgende Stahlsorten hergestellt: Gewöhnliches Handelseisen, Stahl für Kesselbleche, Balken, Schienen, Schwellen, Achsen, Bandagen, Federn, Möbelfedern, Lafetten, Kanonen, Geschosse, Schrapnelle, Belvillefedern, Gewehre, sowie Werkzeugstahl durchschnittlich 8 bis 9 Stunden, und der Abbrand beträgt 6 bis 7 %.

Außer diesen 11 Martinöfen gehört zur Eisengießerei noch ein 12 t-Ofen mit saurem Futter, welcher mit Druck betrieben wird und hauptsächlich für kleineren Formguß gebraucht wird.

Von größeren Stücken, die in dem Martinwerk gegossen worden sind, verdienen erwähnt zu werden: Walzen von 50 t Gewicht, Vorder- und Hintersteven bis 25 t, Ruderrahmen bis 15 t usw. Für den Schiffbau, wo möglichst leichte Stücke erforderlich sind, werden auch solche

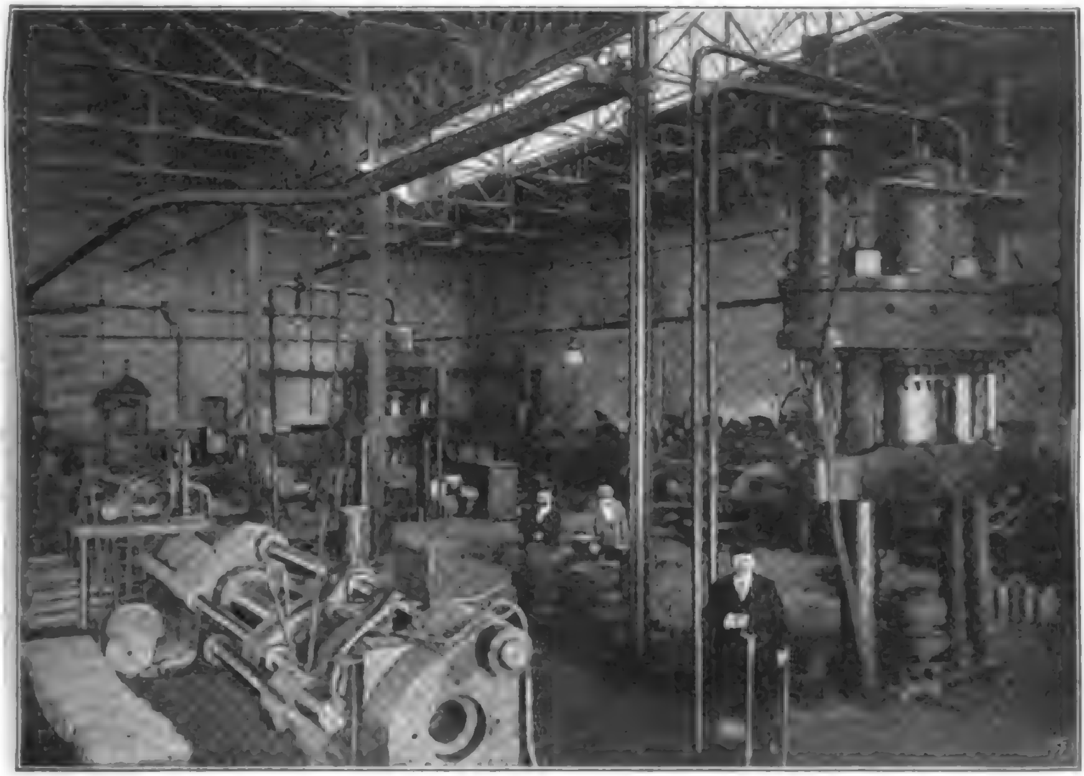


Abbildung 2. Schmiedepreßwerk.

und Spezialsorten wie Chrom-, Nickel-, Mangan-, Wolframstahl u. s. w. Weiches Eisen wird von unten gegossen, Stahl von oben in Kokillen, welche von der vorhergehenden Charge noch warm sind. Die Gießpfannen, die früher ausschließlich mit Holz geheizt wurden, werden in der letzten Zeit mit Naphtha mittels eines mit Dampf betriebenen Brenners (Forsunka) vorgewärmt, was sich als sehr ökonomisch und vorteilhaft erwiesen hat, da ein Naphthaverbrauch von 30 kg genügt, um eine Pfanne zu trocknen und bis zur Rotglut zu erhitzen. Das Glühen der Pfanne geschieht kurz vor dem Abstechen der Charge, wonach ein wenig Holzkohle die Hitze der Pfanne unterhält. Die Chargen dauern verschiedener Art bis 5 mm Wandstärke in dem Martinwerke gegossen. Die Jahreserzeugung beträgt etwa 70000 t, davon etwa 5000 t Formguß.

Die **Bessemerei** hat zwei Konverter zu je 7 t mit saurem Futter, sieben Kupolöfen, zwei hydraulische Krane, eine Gebläsemaschine von 760 P. S., vier hydraulische Pumpen, Akkumulatoren usw., und verarbeitet ausschließlich russisches Roheisen. Die Erzeugung, welche zu Schienen, Trägern, Bandagen, Achsen und Federn verarbeitet wird, übersteigt 60000 t jährlich.

Die allgemeine Krisis der letzten Jahre auf dem Gebiete der Eisenindustrie, welche besonders

Rußland heimsuchte, hat sich seit dem Jahre 1900 besonders in den Gegenden fühlbar gemacht, die ihren Bedarf an Rohprodukten aus weiten Entfernungen decken müssen. Obgleich die Putilovsche Fabrik sich deswegen gezwungen sah, ihren Bessemerbetrieb schon vor einem Jahre einzustellen, ist es ihr doch gelungen, ihre Stahlerzeugung auf der alten Stufe zu erhalten. Dies war der Fabrik jedoch nur möglich durch bedeutende Fortschritte in der Erzeugung von Spezial- und teureren Martinstahlsorten, wie z. B. Werkzeugstahl, Nickel-, Mangan- und Wolframstahl usw., sowie durch Betriebsverbesserungen, z. B. in der Herstellung dichter Güsse, wodurch die Walzwerke gegenwärtig mit nur 5 % Abfall — bei mit Silizium gedichtetem Stahl — arbeiten. Auch hat die Fabrik unlängst eine neue Werkstatt für Feilenfabrikation gebaut, die für eine Erzeugung von 150 t monatlich eingerichtet ist.

Die Eisengießerei hat zwei Greiner-Öfen, einen Krigar-Ofen und zwei gewöhnliche Kupolöfen, die zusammen etwa 20 t Gußeisen in der Stunde liefern. Sie hat schon Stücke von bedeutender Größe ausgeführt, z. B. Schabotten für Dampfhämmer von 65 t Gewicht, Kokillen von über 50 t für Panzerstahlgüsse, Walzen zu 20 t für Panzerplatten, Blechrichtwalzen von 34" Durchmesser und 35' Länge, Dampfzylinder usw. Die für das Stahlwerk gegossenen Kokillen halten bis 100 Chargen aus. Die Jahreserzeugung der Eisengießerei beträgt etwa 13000 t.

Die Ziegelei, mit fünf Öfen, drei Mühlen, vier Pressen usw., wird mit Dampf betrieben und stellt alle Schamotteziegeln und feuerfestes Material für die Fabrik her; nur Dinas- und Magnesitziegeln werden gekauft. Hülsen und Stopfer für Gießpfannen, sowie einige andere feuerfeste Produkte werden auch an andere Fabriken geliefert. Mit der Ziegelei sind vier Dolomitbrennöfen verbunden, von welchen zwei mit und zwei ohne Gebläse betrieben werden. In denselben werden aller Dolomit und russischer Magnesit für das Martinwerk gebrannt.

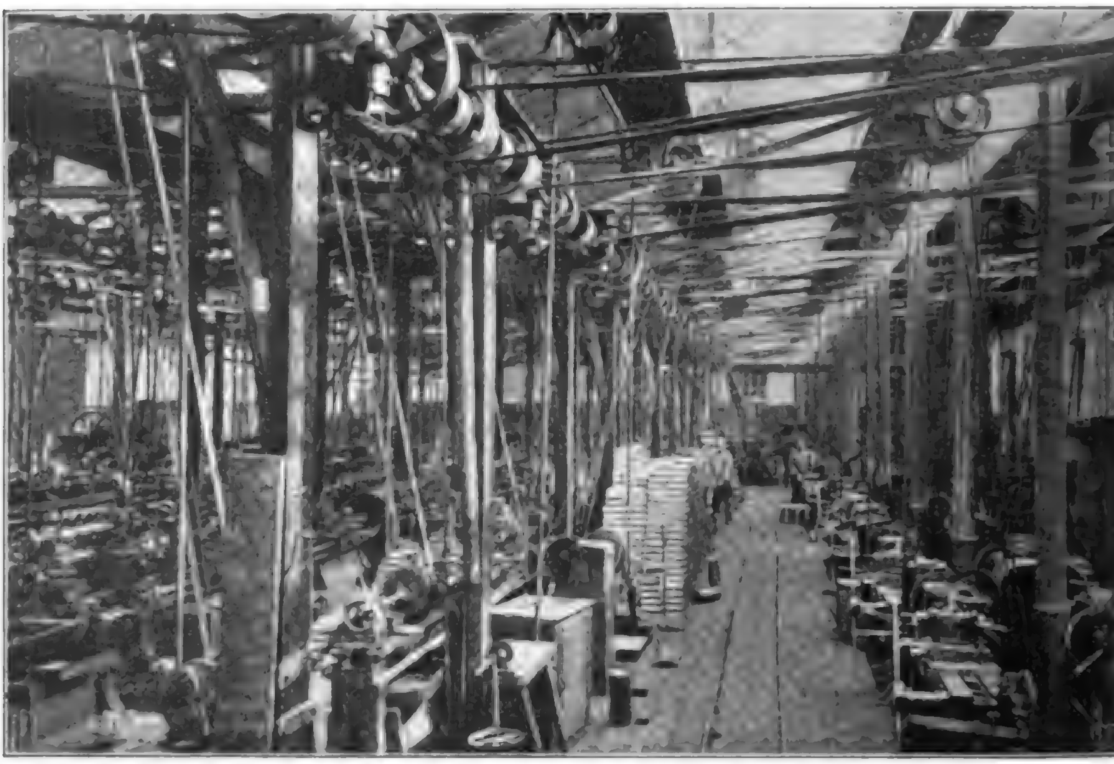


Abbildung 3. Geschoßwerkstatt.

Das Tiegelstahlwerk besteht aus der Gießerei mit drei Öfen zu je 34 Tiegeln, der Tiegelfabrik, welche monatlich 2000 Tiegel herstellt, und der Schmiede mit fünf Dampfhämmern. Die Putilovsche Fabrik war das erste private Werk in Rußland, welches im Jahre 1889 anfing, Werkzeugstahl herzustellen; gegenwärtig werden nicht nur alle Werkzeuge für die Fabrik selbst aus eigenem Material angefertigt, sondern der Putilovsche Werkzeugstahl konkurriert auch mit dem ausländischen. Außerdem wird Stahl für Panzergeschosse, Kanonen, Schießscheiben

usw. gegossen. Das Werk liefert jährlich bis 2000 t Tiegelstahl.

Das Walzwerk besteht aus vier Walzstrecken mit sieben Walzgerüsten, und wird von drei Dampfmaschinen getrieben, einer zu 2800 P.S. für das Walzen von Profileisen, einer zu 1500 P.S. für das Blechwalzwerk und einer zu 500 P. S. für das Blockwalzwerk. Jährlich können 45000 t Profileisen und 15000 t Bleche gewalzt werden. Das Feinwalzwerk, welches älter ist als das eben erwähnte, hat vier Walzwerke, eines für dünnere Bleche, zwei für Profileisen, jedes davon mit einer Dampfmaschine zu 500 P. S. ausgerüstet, sowie ein Universalwalzwerk, welches von einer Dampfmaschine zu 350 P. S. getrieben wird; ferner fünf Puddelöfen, neun Schweißöfen, zwei 3 t-Dampfhämmer usw. Es liefert jährlich über 40000 t Walzprodukte.

Die Schmiede, mit 38 Dampfhämmern, 20 Nietpressen, 246 Schmiedefeuern usw., erzeugt außer anderm Schiffsschrauben, Bellevillefedern für Kanonen, Spiral- und andere Federn. Mit der Schmiede sind verbunden das Bandagenwalzwerk mit Dampfmaschine, hydraulischer Pumpe, Akkumulator und hydraulischer Presse für das Richten von Bandagen, sowie die Hammerschmiede mit sechs Dampfhämmern bis zu 13 t, drei hydraulischen Pressen für Schrapnells usw. Es werden Bandagen von 700 bis 2000 mm Durchmesser, Schmiedestücke aller Art bis 5 t Gewicht, Schrapnells usw. hergestellt.

Das Schmiedepreßwerk hat einen 15 t-Dampfhammer, eine Dampfpumpe mit Akkumulator für 225 Atm., sechs hydraulische Schmiedepressen zu 1000 t, einen doppelten Treibapparat für die Pressen usw., und erzeugt größere Schmiedestücke bis 14 t Gewicht, nahtlose Röhren von $2^1/_2$" bis 10" Durchmesser mit einer Länge bis 10', Behälter für flüssige Gase, Hohlgeschosse usw. Die Putilovsche Fabrik ist das einzige Werk in Rußland, welches nahtlose Röhren aus russischem Material herstellt. In Abbildung 2 ist ein Teil des Schmiedepreßwerkes wiedergegeben.

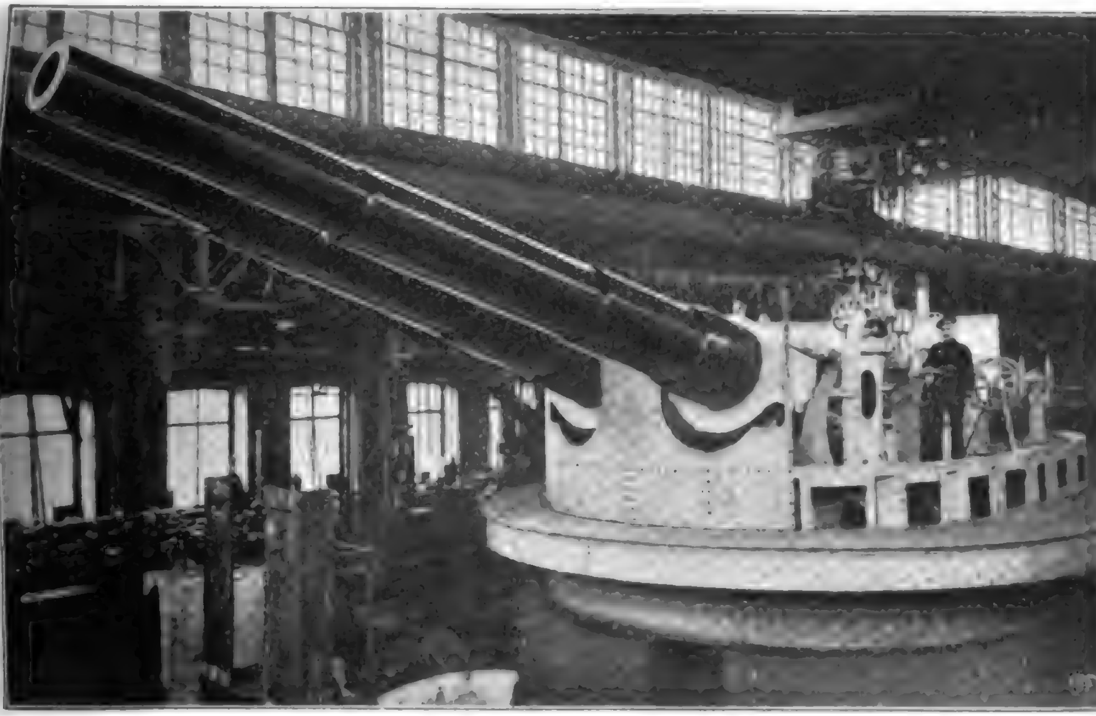


Abbildung 4. Panzerturm für 12" - Geschütze.

Die mechanischen Werkstätten, die anfangs nur die Reparaturarbeiten der Fabrik ausführten, haben gegenwärtig eine eigne Erzeugung, die sich auf 2500000 Rubel bewertet; u. a. werden hier ausgeführt: Torpedoboote mit vollständiger Einrichtung, Dampfmaschinen, elektrische und Dampfkrane, Dampfhämmer, Eisenbahnmaterial aller Art usw. In letzter Zeit ist noch die Fabrikation von Pflügen, Ölpressen, Baggerwerken, Apparaten zum Waschen von Gold u. a. aufgenommen worden; gerüchtweise verlautet, daß die Putilovsche Fabrik sogar mit dem Bau von Panzerschiffen betraut werden soll, und es sind in der Tat auch alle Voraussetzungen dafür vorhanden, denn die Fabrik eignet sich dazu, sowohl was ihre Lage (am

Finnischen Meerbusen), wie ihr Leistungsvermögen anbelangt.

Die Waggonfabrik hat über 1300 Passagierwagen, 18 640 Güterwagen und außerdem elektrische, Cisternenwagen für Naphthatransport, einen Kirchenwagen für die Sibirische Bahn, sowie zweistöckige Viehwagen, System Rikovskis, ausgeführt. In letzteren hat man Vieh aus Samara nach St. Petersburg (mehr als 2000 km weit) befördert, wobei die Tiere sogar an Gewicht zugenommen haben.

Was die Artillerieabteilung anbelangt, so ist die Putilovsche Fabrik in diesem Betriebe sozusagen Spezialist, denn schon ihre Gründung vor 100 Jahren wurde eben durch den Bedarf an Munition für die Artillerie veranlaßt, und seitdem hat das Werk sich mit dieser Fabrikation immer mehr beschäftigt und dieselbe ständig erweitert. Im vorigen Jahre wurde aus Anlaß der Lieferung der 1000. Kanone ein Fest gefeiert.

Nachdem die Fabrik schon im Jahre 1887 die ersten Lafetten für 6"-Geschütze mit 35 Kaliber Länge selbständig ausgeführt hatte, trat sie mit dem bekannten Ingenieur Gustave Canet in Verbindung, dem die Leitung aller Konstruktionen für die Artillerieabteilung und deren Ausführung anvertraut wurde. Seit dieser Zeit hat die Fabrik eine große Zahl Panzertürme und Lafetten für die Schiffs- und Küstenartillerie ausgeführt, 6"-Geschütze nach dem System Canets mit Lafetten, Hülsen und Geschossen, alles aus eignem Material, Schnellfeuergeschütze und Feldgeschütze, Granaten und Schrapnells, wie auch Minenapparate. Das Werk ist imstande, jährlich 600 000 Schrapnells zu liefern. Für die elektrischen Panzertürme ist ein Apparat erfunden worden, welcher die Ladung der Geschütze mittels eines Motors oder durch Handkraft besorgt. Abbild. 3 stellt die Geschoßwerkstatt und Abbildung 4 einen Panzerturm für 12"-Geschütze dar.

Die Lokomotivfabrik, welche aus einer Kesselschmiede, mechanischen Werkstatt und Montageabteilung besteht, liefert Lokomotiven verschiedenen Systems und hat bisher über 1000 Lokomotiven sowie eine große Zahl einzelner Tender ausgeführt. Die Zusammensetzung einer Lokomotive in der Montageabteilung beansprucht nur 12 Stunden, und die Fabrik ist imstande, täglich eine Lokomotive zu liefern. Abbildung 5 gibt eine Darstellung der mechanischen Werkstatt für Lokomotivenbau.

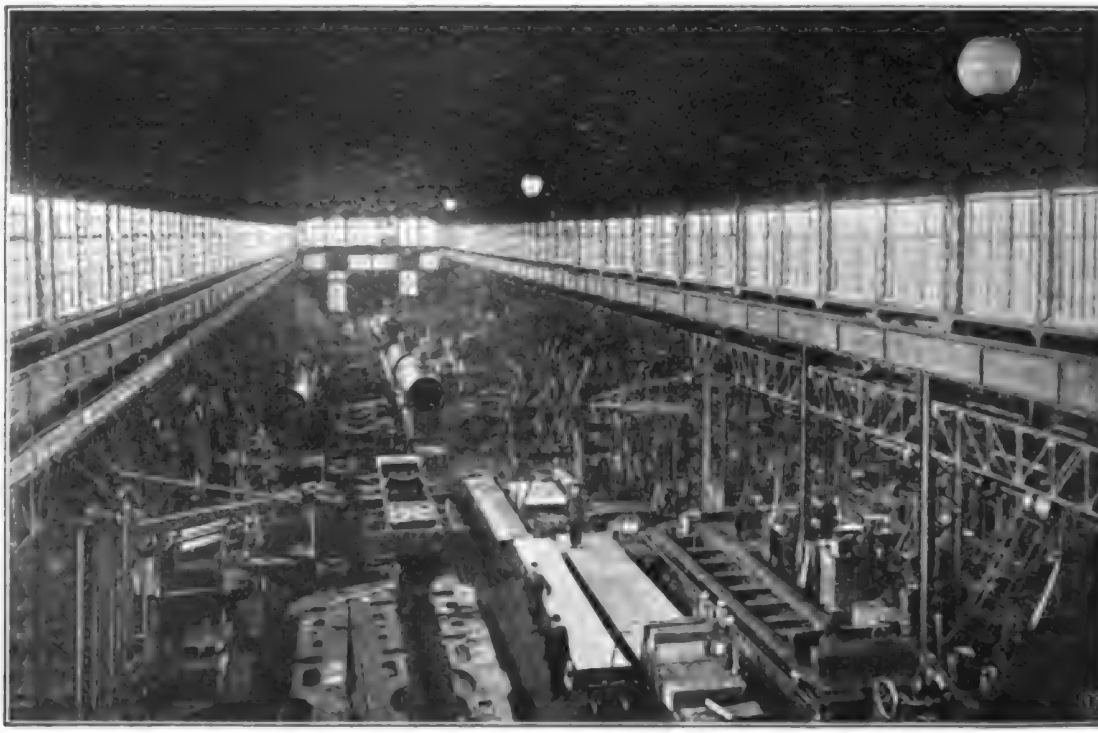


Abbildung 5. Mechanische Werkstatt für Lokomotivenbau.

Das Elektrizitätswerk, welches die ganze Fabrik mit elektrischer Kraft für die Motoren und für die Beleuchtung bedient, hat sieben Dynamomaschinen — eine mit 250, die übrigen mit 120 Volt — mit einer Gesamtleistung von 930 KW.; dieselben werden von sieben Dampfmaschinen von zusammen 1300 P.S. getrieben.

Durchschnittlich ist der Verbrauch an elektrischer Energie in 24 Stunden 12 500 KW.-Stunden, und zwar 8000 KW.-Stunden für 225 Motoren (von 1/4 bis 45 P. S.), 1000 KW.-Stunden für 2855 Glühlampen, 3500 KW.-Stunden für 702 Bogenlampen. In letzter Zeit werden einige Werkstätten ausschließlich elektrisch betrieben.

Alle Untersuchungen und Prüfungen der Rohmaterialien und fertigen Waren werden von dem chemischen und dem mechanischen Laboratorium der Fabrik ausgeführt. Ersteres beschäftigt sieben Laboranten und hat im ganzen 16 000 Analysen ausgeführt; die Arbeit hat sich so gesteigert, daß gegenwärtig bis 5000 Analysen jährlich ausgeführt werden. Das mechanische Laboratorium, welches vier Materialprüfungsmaschinen für Bruch-, Druck- und Biegeproben (eine Maschine besonders für die Prüfung von Bellevillefedern eingerichtet), zwei Fallwerke, einen Naphthamuffelofen usw. besitzt, beschäftigt außer den Beamten 16 Arbeiter und führt jährlich etwa 25 000 Bruch- und Druckproben und 15 000 Biegeproben aus.

Das Werk hat im ganzen 80 Dampfmaschinen (außer 24 Wasserpumpen) von zusammen 10 000 P. S., und 105 Dampfkessel mit einer Gesamtheizfläche von 9651 qm, abgesehen von 24 Dampfkesseln für Fahrkrane und Lokomotiven.

Für ihre Arbeiter hat die Putilovsche Fabrik gesorgt durch den Bau einer großen steinernen Kirche, geräumiger Krankenhäuser, eines Asyls für ältere Arbeiter; ferner gehören zum Werke eine eigene Schule, eine Bibliothek, ein großer Park mit Theater usw. Die Beamten, für welche eine große Zahl Wohnhäuser, ein Klubhaus usw. eingerichtet sind, haben einen Konsumverein gebildet, an dem auch die Arbeiter beteiligt sind. Ferner besteht eine Sparkasse, zu welcher die Verwaltung 3 bis 6 % der Gehälter beisteuert.

Aus nachstehenden Tabellen ist die Stahlerzeugung der Fabrik vom Jahre 1885 bis 1901 sowie der Verbrauch an Rohmetallen und Brennmaterialien zu ersehen.

Die Stahlerzeugung der Putilovschen Fabrik vom Jahre 1885 bis 1901.

Jahr	Martinstahl sauer	Martinstahl basisch	Bessemerstahl	Tiegelstahl	Im ganzen
	t	t	t	t	t
1885/86 . .	8833	7093	32136	—	43062
1886/87 . .	4088	7693	40304	—	52085
1887/88 . .	10322	8259	8914	—	27495
1888/89 . .	11046	6038	—	—	17084
1889/90 . .	21361	9841	2427	533	34162
1890/91 . .	21963	13107	3274	470	38814
1891/92 . .	34300	15926	—	358	50584
1892/93 . .	24791	25431	26933	296	77451
1893/94 . .	20516	27876	43868	681	92941
1894/95 . .	21756	24134	42284	590	88764
1895/96 . .	17221	36202	55477	586	109486
1896/97 . .	10656	43875	53500	736	108767
1897/98 . .	8847	46470	35777	1015	92109
1898/99 . .	5627	46666	31495	1137	84925
1899/1900 .	5344	47073	34960	1252	88629
1900/1901 .	1501	60765	22683	1297	86246

Der Verbrauch an Rohmetallen der Putilovschen Fabrik vom Jahre 1885 bis 1900.

Jahr	Roheisen	Kupfer	Verschiedene Metalle	Im ganzen
	t	t	t	t
1885/86 . .	48990	17,6	14,2	49021,8
1886/87 . .	55394	44,0	15,1	55453,1
1887/88 . .	26584	49,5	24,5	26658,0
1888/89 . .	21460	47,2	19,3	21526,5
1889/90 . .	32085	57,3	19,4	32161,7
1890/91 . .	32807	80,7	13,3	32901,1
1891/92 . .	37738	149,1	20,5	37907,6
1892/93 . .	69303	127,9	24,4	69455,3
1893/94 . .	84622	206,8	59,3	84888,1
1894/95 . .	78653	645,4	97,7	79396,1
1895/96 . .	99822	625,2	242,7	100689,9
1896/97 . .	101476	738,0	300,8	102514,8
1897/98 . .	89269	979,0	120,4	90368,4
1898/99 . .	85152	1058,9	291,7	86502,6
1899/1900 .	84732	1001,1	306,7	86039,8

Der Verbrauch an Heizmaterialien der Putilovschen Fabrik vom Jahre 1885 bis 1900.

Jahr	Steinkohlen	Koks	Naphtha	Im ganzen
	t	t	t	t
1885/86 . .	82658	9701	—	92359
1886/87 . .	78234	11915	—	90149
1887/88 . .	70110	5232	—	75342
1888/89 . .	65103	3782	—	68885
1889/90 . .	71029	3068	—	74097
1890/91 . .	72483	3977	—	76460
1891/92 . .	89140	5480	—	94620
1892/93 . .	105800	10264	—	116064
1893/94 . .	116525	15352	—	131877
1894/95 . .	97491	16639	14740	128870
1895/96 . .	110599	21232	17132	148963
1896/97 . .	126831	23219	15607	165657
1897/98 . .	137356	20558	15217	173131
1898/99 . .	144113	20617	12194	176924
1899/1900 .	139616	19451	11347	170414

Außer den oben beschriebenen Anlagen besitzt die Putilovsche Gesellschaft noch Eisensteingruben in Wälimäki, Finnland, und eine Hochofenanlage in Widlitz, Gouvernement Olonez. Die Gruben fördern titanhaltigen Magneteisenstein, welcher auf nassem Wege magnetisch aufbereitet wird. Das Konzentrat, welches brikettiert wird, enthält 60 % Fe, etwa 4 % TiO_2, und ist beinahe vollständig frei von Schwefel und Phosphor.

Die Hochofenanlage in Widlitz umfaßt zwei mit Holzkohlen betriebene Hochöfen — einen mit offener, den andern mit geschlossener Gicht —, deren Hauptabmessungen folgende sind:

	Ofen Nr. 1	Ofen Nr. 2
Höhe des Ofens	57′ 6″	58′ 3″
Durchmesser des Gestells . .	5′ 6″	6′
Kohlensackdurchmesser . . .	13′	11′
Gichtdurchmesser	9′	8′
Höhe der Formen über d. Boden	2′ 6″	2′ 6″
Zahl der Formen	5 St.	5 St.

Der Gebläsewind wird durch drei Cowperapparate bis etwa 400° C. erhitzt, der Verbrauch an Holzkohlen ist etwa 1 t f. d. Tonne Roheisen, und die Produktion in 24 Stunden beträgt etwa 40 t Roheisen. Als bemerkenswert sei noch erwähnt, daß man in dem Ofen Nr. 1 eine Zeitlang mit 80 %, und sogar mit 100 % unbrikettiertem Konzentrat geblasen hat, ohne daß schwerere Störungen des Ofenganges eintraten.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabflufs nach Patent Stapf.

Die Hefte 18 und 19 von „Stahl und Eisen" bringen eine Abhandlung von Hrn. Ingenieur A. Bratke über Hochofenausführungen, welche ermöglichen, das Roheisen kontinuierlich aus dem Eisenkasten abfließen zu lassen.

Die vom Verfasser angeführten, sehr beachtenswerten Vorteile, welche ein kontinuierlicher Abfluß des Roheisens gegenüber den heute üblichen Massenabstichen, besonders für Hochöfen mit großer Produktion, bieten würde, sind wohl nicht anzuzweifeln, weshalb dahin zielende Vorschläge einem regen Interesse begegnen.

Wie die in den Abbildungen 2, 3, 5, 6, 7 und 9 auf Seite 1086 bis 1088 Heft 19 vorgeführten Entwürfe zeigen, ist die Neuerung dadurch gekennzeichnet, daß ein dem Stiche vorgebauter Wallstein das Roheisen bis zur erforderlichen Höhe staut, während der in das Roheisenbad eintauchende Tümpelstein das Abfließen der Schlacke aus dem Eisenkasten durch den Stich hindert. Die Schlacke fließt durch eine im Gestell angebrachte Lürmannsche Schlackenform ab. Der in Abbildung 4 Seite 1086 vorgeführte Entwurf kann wohl keinen Gegenstand der Patente Stapf bilden, da ich denselben als eine nicht ganz gelungene Wiederholung eines von mir gemachten Vorschlags bezeichnen muß. Alle angeführten Entwürfe haben zur Bedingung, daß die Stichsohle stets die gleiche Höhe beibehält, was aber wohl nicht der Fall ist. Ein Anwachsen des Bodens nötigt, den Stich höher zu legen. Erfolgt nun bei den vorgeführten Entwürfen dieses Anwachsen, so wird der Kanal, durch welchen das Roheisen unter dem Tümpelstein abfließt, immer mehr verengt und schließlich muß er ganz verwachsen. Die Möglichkeit, dem Roheisen wieder einen Abfluß zu verschaffen, kann nur dadurch gegeben werden, daß der in das Bad eintauchende Tümpelstein abgenommen oder ausgewechselt wird, was jedenfalls eine sehr schwierige und viel Zeit in Anspruch nehmende Arbeit ist. Es kann auch kaum bezweifelt werden, daß der Tümpelstein, welcher von beiden Seiten von flüssigem Metall bespült wird, rasch verschleißen wird; eine öftere Auswechslung desselben wird daher unbedingt erfolgen müssen.

Bedenklich ist ferner der Umstand, daß bei den in den Abbildungen 2, 3, 7 und 9 vorgeführten Ausführungen der Ausflußkanal schwer, bei jenen in den Abbildungen 4, 5 und 6 gegebenen Entwürfen gar nicht zugänglich erscheint, obwohl die leichte Zugänglichkeit des Stiches eine unerläßliche Bedingung für die sichere Betriebsleitung eines Hochofens ist.

Die Anordnung eines Roheisensammlers oder Martinofens in der Nähe, wie dies in den Abbildungen 5 und 6 angedeutet ist, kann wohl nicht als ein ernst zu nehmender Vorschlag betrachtet werden.

Der Gedanke, das Roheisen nach Abscheidung der Schlacke kontinuierlich abfließen zu lassen, ist nicht neu; ich verweise auf den von mir gemachten Vorschlag, welcher in „Stahl und Eisen" 1899 S. 956 bis 966 eingehend beschrieben und durch Skizzen erläutert wurde.

Die Trennung des Roheisens von der Schlacke erfolgt durch einen vor dem Eisenkasten des Hochofens angeordneten Schlackenscheider. Das Roheisen fließt durch das normale Stichloch in den Vorraum des Schlackenscheiders und fließt unter die als Schlackenschütze dienende Zwischenwand in den zweiten Raum des Schlackenscheiders und von diesem durch den Abfluß in das Gußbett oder in die Gußform.

Die Schlacke kann entweder durch eine in die Rückwand des Schlackenscheider-Vorraums eingebaute Lürmannsche Schlackenform oder, falls das Roheisen höher gestaut werden soll, durch eine im Ofengestell in normaler Weise eingebaute Lürmannsche Schlackenform abfließen. Im ersten Fall fließt Roheisen und Schlacke frei durch das Stichloch, ohne dasselbe voll zu füllen, im zweiten Fall steht das Stichloch unter dem Flüssigkeitsdruck des aufgestauten Roheisenbades. In beiden Fällen wird im Gestell des Hochofens an normaler Stelle die Schlackenform angebracht sein, nur wird bei Abfluß der Schlacke durch die im Schlackenscheider angebrachte Form die im Ofengestell vorhandene Schlackenform geschlossen bleiben. Ob diese oder jene Ausführung gewählt wird, hängt davon ab, welche Roheisenqualität erzeugt werden soll. Wenn das Roheisen und die Schlacke gemeinsam in den Schlackenscheider abfließt, die Scheidung beider Flüssigkeiten erst in diesem erfolgt, wird das Eisen den Eisenkasten des Hochofens sofort verlassen und dadurch der chemischen Einwirkung des im Eisenkasten stets vorhandenen glühenden Brennstoffes, sei es Koks oder Holzkohle, entgehen. Wird hingegen das Roheisen im Eisenkasten angestaut, gelangt also in den Schlackenscheider nur Roheisen und wird die Schlacke durch die im Hochofengestell eingebaute Schlackenform abgeführt, so verweilt das

Roheisen eine gewisse Zeit im Eisenkasten des Hochofens, bevor es in den Schlackenscheider abfließt, und es werden die im Eisenkasten befindlichen glühenden Koks oder Kohlen Gelegenheit haben, ihre chemische Wirkung auszuüben und das Roheisen mit Kohlenstoff anzureichern. Daß eine Anreicherung des Roheisens im Eisenkasten des Hochofens während der Sammelzeit stets erfolgt, davon bin ich voll überzeugt. Diese Ansicht habe ich gewonnen, als im Jahre 1891 ein Koksofen in Betrieb gesetzt wurde, welcher mit Kohlensteinen zugestellt war; derselbe sollte Puddelroheisen erzeugen. Trotzdem der Erzsatz allmählich sehr gesteigert wurde, und auch sonst die Bedingungen gegeben waren, fiel stets ein an Kohlenstoff sehr reiches, also für Puddelzwecke zu hartes Eisen. Dabei erweiterte sich der aus Kohlensteinen zugestellte Eisenkasten und vertiefte sich der aus gleichem Material hergestellte Boden; nach mehreren Wochen trat infolge des hohen Erzsatzes und vielleicht anderer Umstände halber ein starker Rohgang ein, welcher nach seiner Behebung im Eisenkasten eine Eisenauskleidung hinterließ, so daß derselbe wieder normale Dimensionen besaß, wodurch dessen Sohle die normale Höhe erreichte. Nach dem Rohgang lieferte dieser Hochofen vorzügliches Puddelroheisen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das flüssige Roheisen aus der Zustellung Kohlenstoff aufnahm, wofür einerseits die Qualität des vor Eintritt des Rohgangs erzeugten Roheisens, anderseits der Umstand spricht, daß sich der Eisenkasten erweiterte und der Boden vertiefte. Dieser Hochofen war dann über 12 Jahre hindurch bei einer Tageserzeugung von mehr als 200 t im Betrieb. Jedem Fachmann ist es bekannt, daß ein und derselbe Abstich nicht vollkommen gleiches Eisen ergibt. Die Ursache liegt darin, daß jenes Roheisen, welches länger im Eisenkasten verweilt, mehr Kohlenstoff aus den glühenden Koks oder Kohlen aufnimmt als das Roheisen, welches kurze Zeit vor dem Abstich in den Eisenkasten gelangte.

Die Ansicht, daß das Roheisen im Eisenkasten sich mit Kohlenstoff anreichert, wird mehrfach geteilt. Hanns Freiherr von Jüptner, jetzt Professor der Technischen Hochschule in Wien, der viele Jahre hindurch als Chefchemiker in Eisenwerken wirkte, schreibt: „Im Gegensatz zu der allgemein verbreiteten Ansicht, daß die Kohlung des Roheisens im Hochofen sich schon oberhalb der Formebene vollständig vollziehe und daß sich dieses bereits fertig gekohlte Eisen im Eisenkasten sammle, lassen die modernen Anschauungen einige Zweifel über die Richtigkeit dieses Satzes aufsteigen und lassen vermuten, daß das Eisen in nur mäßig gekohltem Zustande die Formebene passiere und daß sich ein mindestens hervorragender Teil der Kohlung erst im Eisenkasten durch direkte Auflösung des Kohlenstoffs im geschmolzenen Metall vollziehe. Diese Vermutung findet eine Bestätigung durch die relativ niedere Temperatur des ausfließenden Roheisens gegenüber jener in der Düsenebene (die Auflösung von Kohlenstoff geht ja unter ziemlich bedeutender Wärmeabsorption vor sich), durch das Vorkommen von schmiedbarem Eisen im Bodenstein u. a. m."*

Ich habe diese Tatsache hier näher besprochen, da aus dem Gesagten hervorgeht, daß das erzeugte Roheisen bei kontinuierlichem Abfluß mit geringerem Kohlenstoffgehalt und heißer aus dem Ofen kommt, als bei den jetzt üblichen großen Abstichen. Auch ist daraus zu entnehmen, daß, wenn das Roheisen für Herdfrischprozesse erzeugt werden soll, es den Anforderungen zumeist am besten entsprechen wird, wenn es sofort aus dem Eisenkasten abfließt. Es wird hierdurch ein Roheisen erzielt, das jenen Gehalt an Mangan, Silizium, Phosphor usw. besitzt, welcher dem Roheisen entspricht, das bei angesammeltem Abstich gefallen wäre, jedoch einen wesentlich geringern Kohlenstoffgehalt hat, als das aus größern Abstichen erzeugte. Die Temperatur des abfließenden Eisens wird jedoch jene wesentlich überschreiten, die das gleiche Eisen bei großen Abstichen gehabt hätte. Die Scheidung der Schlacke und des Roheisens im Schlackenscheider wird wegen der Dünnflüssigkeit beider Körper eine vollkommene sein, auch wird die Gefahr nicht bestehen, daß sich im Roheisenabflußkanal oder im Schlackenscheider Ansätze bilden.

Aus nachstehenden Abbildungen ist die Anordnung des Schlackenscheiders ersichtlich. Abbildung 1 zeigt den Querschnitt und Horizontalschnitt eines Hochofengestells an Stelle des Stiches, auch ist das in den Stich eingesetzte Abflußrohr und der Schlackenscheider in Schnitten ersichtlich. Abbildung 2 zeigt im größern Maßstabe den Horizontalschnitt durch das Einfluß- und das Roheisenabflußrohr, ferner je einen Querschnitt an Stelle des Einflußrohrs und an Stelle des Abflußrohrs, ferner einen Längsschnitt durch die Schlackenform des Schlackenscheiders.

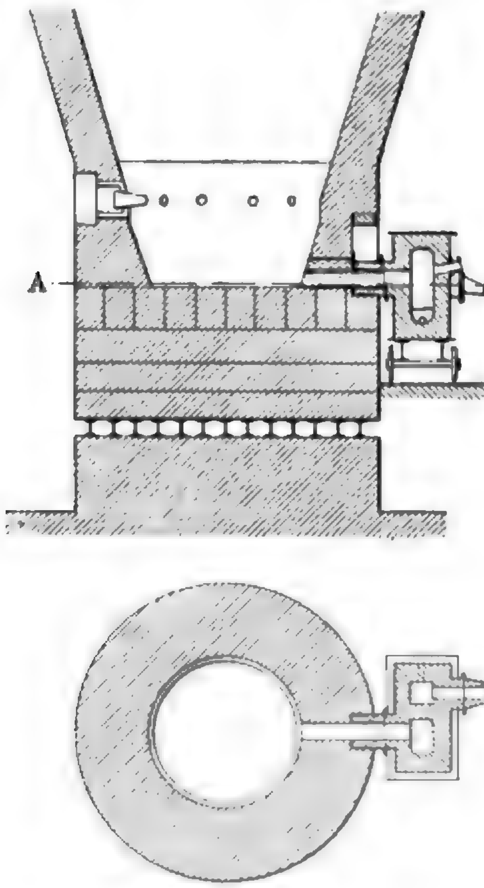
Um die den Schlackenscheider veranschaulichenden Abbildungen nicht undeutlich zu machen, wurde in dieselben die Einzeichnung des an die Schlackenform angeschlossenen, knieförmig gebogenen, zweiteilig ausgeführten und mit feuerfestem Material ausgekleideten Schlacken-Abfallrohrs, welches mit seinem untern Rande in den Schlackensumpf reicht, unterlassen. Die aus der Form tretende Schlacke fließt durch dieses Rohr in einen feuerfest ausgekleideten Schlackensumpf und von dort über einen Überfall in die Schlackenform oder zur Granulierung. Durch ein in dem Knie des Abfallrohrs angebrachtes, mit

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I. Band S. 218 nach „Baumaterialienkunde" 1900 S. 101 bis 102.

Glasverschluß versehenes Schauloch kann die Schlackenform beobachtet und gereinigt werden.

Die Höhenlage des untern Randes dieses Abflußrohrs zur Höhenlage des Überfalles beim Schlackensumpf muß dem im Hochofen vorhandenen Gasdruck entsprechen.

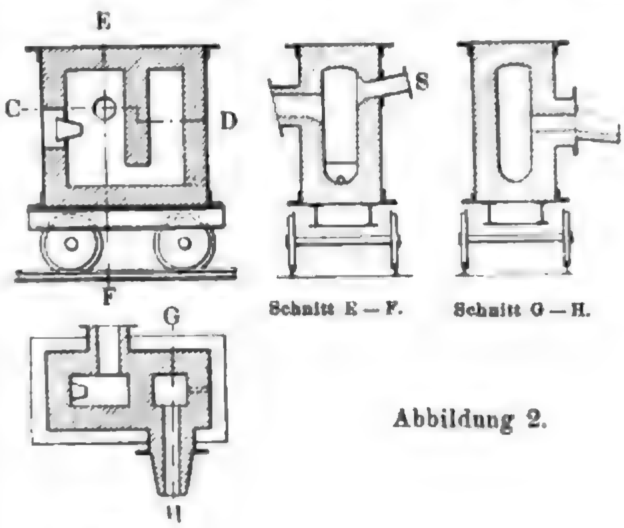
Die Abbildungen behandeln den Fall, in welchem Roheisen und Schlacke gemeinsam aus dem Stiche abfließen und die Schlacke durch die Form im Schlackenscheider abgeht. Soll die Schlacke durch die im Hochofengestell angebrachte Schlackenform abfließen, so wird das Roheisen



Schnitt A—B.
Abbildung 1.

wie die Schlacke angestaut, das Rohr, durch welches das Roheisen den Schlackenscheider verläßt, wird entsprechend höher von demselben abzweigen, die Kammern des Schlackenscheiders werden entsprechend hoch ausgeführt. Nahe der Sohle des Schlackenscheiders ist ein Stichloch angebracht, welches während des Betriebes geschlossen ist und durch welches im Bedarfsfalle der Schlackenscheider entleert werden kann. Gegenüber der Mündung des Kanals, durch welchen das Roheisen aus dem Eisenkasten abfließt, befindet sich eine Schüröffnung, die ähnlich wie eine Winddüse geschlossen ist und durch welche bei ungestautem Abfluß der Stich beobachtet werden kann. Durch diese Öffnung ist man in der Lage, mit geeigneten Stangen beim Stiche im Bedarfsfalle nachzuhelfen. Bei gestautem Roheisen wird diese Öffnung mit einem passenden Formstein verschlossen. Die Schauöffnung befindet sich oberhalb derselben. Wenn beim Stiche nachgeholfen werden soll, so muß in diesem Falle das Roheisen aus dem Schlackenscheider entfernt, dann der untere Stich des Schlackenscheiders geschlossen und die im Schlackenscheider angebrachte Schlackenform geöffnet werden, worauf der Stich durch die Schüröffnung *S* (Abbildung 2) gesäubert wird. Selbstverständlich wird während dieser Vorgänge die Schlackenform im Ofengestell geschlossen. Nach Vollendung der Stichsäuberung wird wieder die Schlackenform im Schlackenscheider geschlossen und, wenn die Schlacke bis zur Schlackenform im Gestell gestiegen ist, diese wieder geöffnet, worauf der normale Abfluß hergestellt ist.

Aus dem Gesagten ist zu entnehmen, daß beim ungestauten Abfluß des Roheisens aus dem



Schnitt E—F. Schnitt G—H.

Schnitt C—D.

Abbildung 2.

Hochofen die Freihaltung des Stiches einfacher ist, als beim gestauten Abfluß. Um die Auswechslung des Schlackenscheiders rasch bewerkstelligen zu können, ist es zweckmäßig, denselben auf einem Wagengestell anzubringen. Die Plattform, auf welcher der Schlackenscheiderwagen steht, ist mit Schrauben oder Hydraulik oder einer andern Vorrichtung heb- und senkbar, damit einerseits die Plattform den Wagen vom stabilen Geleise übernehmen kann, anderseits damit der Schlackenscheider stets der Höhenlage des Stiches angepaßt werden kann. Das innen mit feuerfestem Material ausgekleidete Abflußrohr wird in den Stich eingedichtet und hat eine schiefe Flansche, an welche sich die gleichgeneigte Flansche des mit dem Schlackenscheider verbundenen Rohrs anpreßt und mit Splint und Keil verbunden wird. Diese Flanschen werden behufs guter Fixierung an der Ofenarmierung mit lösbaren Haken verankert.

Soll das vom Schlackenscheider abfließende Roheisen in einen Roheisensammler oder Martinofen geleitet werden, so geschieht dies in einer leicht zugänglichen geschlossenen Rinne, wie dies

in „Stahl und Eisen" 1899 Seite 956 skizziert ist. Ist dieser Ofen in größerer Entfernung gelegen, so muß diese Rinne geheizt werden, welcher Fall auch in der erwähnten Abhandlung besprochen wurde.

Die Durchführung des kontinuierlichen Roheisenabflusses bei Verwendung des von mir vorgeschlagenen Schlackenscheiders bietet gegenüber der Stapfschen Ausführung wesentliche Vorteile, die sich in folgenden Punkten zusammenfassen lassen:

1. Der Hochofenstich ist leicht zugänglich.
2. Der Schlackenscheider kann sich der jeweiligen Höhe des Stiches anpassen.
3. Er kann ferner beim Verschleiß der den Tümpelstein ersetzenden Schlackenschütze in wenigen Minuten gegen ein Reservestück ausgewechselt werden.
4. Es ist kein Teil der Gestellzustellung an beiden Mauerflächen von flüssigem Material umspült.
5. Der Schlackenscheider läßt sich bei jedem bestehenden Hochofen während des Betriebes und bei entsprechender Vorbereitung in einigen Stunden anbringen.
6. Die Einrichtung für den kontinuierlichen Roheisenabfluß kostet nur einige tausend Mark.
7. Man kann im Bedarfsfalle in wenigen Stunden wieder auf die stichweise Roheisenentnahme übergehen.

Cainsdorf bei Zwickau i. Sachsen.

Alexander Sattmann.

Einiges über den Kleinbessemereibetrieb und seine Gestehungskosten.

Auf meine in „Stahl und Eisen" 1903 Heft 17 veröffentlichte Zuschrift hin: „Gegenwärtiger Stand des Kleinbessemereibetriebes in Belgien" ist man mir von verschiedenen Seiten nähergetreten und hat mich gebeten, falls ich dazu in der Lage wäre, doch Aufschluß über den belgischen Kleinbessemereibetrieb und seine Gestehungskosten zu geben. Um diesen vielfach geäußerten Wünschen nachzukommen, habe ich mich entschlossen, die an mich gerichteten Fragen in „Stahl und Eisen" zu beantworten, und es würde mich freuen, wenn ich dadurch zum Austausch der Meinungen Anlaß geben würde.

Nach meinem Dafürhalten ist ein Konverterinhalt von 1000 kg Ausbringen der geeignetste. Man kann mit Leichtigkeit größere Chargen nehmen bis 2000 und 3000 kg; nimmt man jedoch kleinere Mengen, so setzt man sich stets der Gefahr aus, die erste Charge nicht heiß genug zu erhalten. Die Konverterausmauerung verschluckt eben bei der ersten Charge noch eine ganz bedeutende Menge Wärme, die man durch Warmblasen mit Koks kaum oder nur schwer und kostspielig liefern kann. Der Koks verbrennt zu Asche, die bekanntlich ein schlechter Wärmeleiter ist. Der Konverterboden wird also beim Warmblasen nie recht warm, die Asche hält die Wärme ab. Die rechte Hitze bekommt der Boden erst mit der ersten Charge.

Anderseits kann man später, wenn man erst einmal eine oder zwei heiße Chargen erblasen hat, mit Leichtigkeit mit dem Chargengewicht etwas zurückgehen. Das Zurückgehen mit dem Chargengewicht ist überall da zu empfehlen, wo ausschließlich leichte dünnwandige Stücke zum Abguß gelangen. Es dauert nämlich, trotz der schärfsten Disziplin, trotz aller Behendigkeit von seiten der Gießer und Meister, das Abgießen der 1000 kg Stahl auf lauter kleine leichte Stücke zu lange; der Stahl wird im Konverter kalt, füllt beim Gießen nicht mehr die Formen aus usw., man macht Ausschuß.

Unter diesen schwierigen Verhältnissen geht man besser nach der ersten Charge von 1000 kg auf Chargen von 800 bis 900 kg zurück. Das Verblasen solcher kleinen leichten Chargen im großen heißen Konverter geht bequem vonstatten, erfordert aber einen sichern, geübten Chargenbläser. Einfacher und besser gestaltet sich der Betrieb schon, wenn man bei 1000 kg Chargengewicht bleiben kann, was man dadurch zu ermöglichen sucht, daß man abwechselnd schwere und leichte Stücke gießt. Schwere Stücke macht man billiger im Martinofen; um jedoch den Kleinbessemereibetrieb regelmäßiger zu gestalten, nimmt man vorteilhaft gern einige große Gußstücke, wie Radsterne, kleine Schiffsschrauben, Steven usw., mit in die Fabrikation auf. Man verdient an solchen großen Stücken zwar nicht viel, dieselben ermöglichen jedoch erst den regelmäßigen Kleinbessemereibetrieb. Man vergießt dann eben z. B. 300 bis 400 kg auf schwere Stücke und den Rest von 600 bis 700 kg auf kleine Stücke. Es wird hierbei in der Weise verfahren, daß zunächst zweimal z. B. 4 bis 5 Gabelpfannen zu 80 bis 50 kg direkt einzeln vom Konverter abgefangen werden. Darauf nimmt man 300 bis 400 kg für große schwere Stücke in eine Kranpfanne und den Rest fängt man dann wieder in kleine Gabelpfannen ab. Mit mehr als 4 bis 5 Gabelpfannen gleichzeitig zu arbeiten, empfiehlt sich nicht, denn jede Pfanne gibt einen Rest, der kalt wird und so Material- und Brennstoffverluste veranlaßt. Alle Pfannenreste sammelt man sofort nach beendigtem jedesmaligem Gießen und bringt sie, noch heiß, zu Anfang der nächsten Charge in den Konverter. Läßt man hierauf durch die

Gießermeister energisch achten, so wird man bedeutende Ersparnisse an Brennstoff usw. erzielen.

Unter normalen Verhältnissen ist der Stahl stets so heiß, daß man damit Schweißen, fehlerhafte Stellen, Lunker, Schwindungsrisse usw. an Gußstücken flicken kann. Gerade infolge der kolossalen Dünnflüssigkeit und der großen Überhitzung des Stahls entstehen im Kleinbessemereibetrieb viel mehr und viel leichter Schwindungsrisse usw. Es soll eben alles schnell gehen und wird infolgedessen leider manchmal zu heiß gegossen. Um diesen Übelstand zu beseitigen, ist es unbedingt erforderlich, das Abfangen des Stahls am Konverter genau und scharf zu überwachen und ebenso das Gießen selbst scharf zu kontrollieren. Ist der Stahl zu heiß, so gibt man schon beim Abfangen des Stahls in jede Gabelpfanne eine kleine Menge Schrott, Drehspäne, kleine Eingüsse usw. Die Stückchen lösen sich im Stahlbad in der Pfanne auf, kühlen den Stahl etwas ab und verhindern so die spätere Bildung von Schwindungsrissen, Lunkern usw. Die Befürchtung, daß durch dieses Verfahren der Stahl leicht unruhig werden könnte, habe ich niemals beobachten können. Man darf eben keinen stark verrosteten Stahl zu diesem Zweck verwenden.

Bezüglich der Arbeitsweise ist es unbedingt erforderlich, möglichst viele Chargen hintereinander ohne Unterbrechung aus einem Konverter zu machen. Hierdurch erspart man ganz bedeutende Mengen Brennmaterial, denn das „auf Hitze bringen“ des Kupolofens, des Konverters, der Gießpfannen usw. kostet bekanntlich viel Zeit und viel Geld. Um diesem berechtigten Verlangen gerecht zu werden, gießt man am besten in kleinen Betrieben nur ein- oder zweimal in der Woche. Gut hergestellte Gußformen halten sich bei vorsichtiger Aufbewahrung und wenn das Wetter nicht gar zu feucht ist, bequem 3, auch 4 und 5 Tage. Den 6. Tag benutzt man dann zum Ausräumen der Gießhalle, Auspacken der Formkasten usw.

Man kann also hübsch auf Vorrat formen und wenn man dann ein genügendes Gewicht abgeformt hat, so wird geschmolzen und abgegossen. Ich habe oft, um Koks zu ersparen, 16 auch 20 Chargen zu 1000 kg aus einem Konverter an einem Tag gemacht. Am nächsten Tage wurde dann eben nicht gegossen.

Was die Gestehungskosten anbelangt, so muß man im Kupolofen hier mit etwa 7 % Abbrand rechnen. Dieser etwas hohe Abgang kommt daher, daß das Roheisen stark überhitzt werden muß. Geschieht dies nicht, so hat man leicht Schwierigkeiten mit dem Entflammen des Roheisens im Konverter. Geht aber wiederum die Entzündung nicht glatt vor sich, so wird der Stahl nicht ordentlich heiß und später nicht richtig ruhig. Aus diesem Grunde ist der Koksverbrauch im Kleinbessemereibetrieb natürlich viel größer als sonst in Eisengießereien. Im Durchschnitt wird man mit 15 % Koks rechnen müssen. Natürlich hängt der Koksverbrauch auch viel von der Ofenkonstruktion, dem angewandten Winddruck, der Beschaffenheit des Kokses selbst usw. ab. Der Sicherheit halber rechnet man daher gut mit 20 % Koksverbrauch im Kupolofenbetrieb.

In bezug auf den Abbrand, den Verlust im Konverter, kommt es sehr auf die mehr oder minder große Geschicklichkeit des Chargenbläsers an. Arbeitet er mit zu hohen Windpressungen und bedient er sich nicht des Regulierventils, so können die Verluste unglaublich hohe Zahlen erreichen. Der Konverterauswurf nimmt in solchen Fällen außerordentlich zu. Anderseits hängen diese Verluste aber auch sehr von der jeweiligen Konverterkonstruktion, der Anordnung der Düsen usw. ab. Bei einem kurzen Konverter ist der Auswurfverlust größer als bei einem längeren. Anderseits läßt sich wieder bei zu langen, zu geräumigen Birnen Anfang und Ende der Operation nur schwer genau bestimmen. Also hier heißt es in der ersten Zeit emsig und fleißig bei der Sache sein, planmäßig, zielbewußt vorgehen, denn sonst kann das Stahlfabrizieren sehr teuer werden. Ebenso wachsen diese Verluste ganz bedeutend, wenn das Roheisen nicht genügend heiß in den Konverter kommt, dieser selbst etwa nicht gut warm vorgeblasen ist. Auch die Zusammensetzung des Roheisens spielt hierbei eine ganz bedeutende Rolle. Zu hartes Roheisen, zu siliziumreiches gibt Veranlassung zu stärkern Auswürfen als siliziumärmeres; weißes Roheisen läßt sich leichter entflammen als tiefgraues usw. Man muß eben im Anfang gehörig aufpassen, später, wenn man das Verfahren erst einmal erfaßt hat, geht es von selbst. Die hiesigen belgischen Kleinbessemereien arbeiten alle ganz ohne chemisches Laboratorium. Die Leitung liegt in der Regel in der Hand nur eines Ingenieurs; demselben sind Gießerei und Werkstatt unterstellt.

Im Durchschnitt wird man mit 8 % Abgang, ich sage hier absichtlich nicht Abbrand, im Kleinkonverter rechnen müssen. Rechnet man hierzu, in den Abgang, noch 2,5 bis 3 % für Zuschläge an Ferromangan, Spiegeleisen, Ferrosilizium, Aluminium usw., welche man zum Desoxydieren und Rückkohlen des Stahlbades gebraucht, so kommt man also auf 10,5 bis 11 % Abgang im Konverter, was der Wirklichkeit entspricht. Je nach der Form, Größe, Gestalt der Gußstücke arbeitet man nun noch mit 10, 15, 20, ja auch 50 und 60 % Schrott, welcher sich aus Eingüssen, Steigern, Gußrippen gegen Schwindrisse, Ausschuß, Wrackstücken usw. zusammensetzt.

Vorweg möchte ich hier bemerken, daß bei einigermaßen richtig geleitetem und überwachtem Betriebe Schrott niemals verkauft zu werden

braucht, sondern daß man im Gegenteil vorteilhaft noch Schrott zukaufen kann, zumal wenn der Schrott billiger als gutes Roheisen zu haben ist. Ich habe im Durchschnitt mit 20 % Schrott im Kupolofen gearbeitet und habe dabei sämtlichen Schrott und den der Bearbeitungswerkstätten mit verarbeiten können. Kleine Schrottstücke, Drehspäne usw., kommen zum Kühlen, wie gesagt, in die Pfannen, größere Stücke gehen zum Kupolofen oder besser noch direkt zum Konverter.

Zum Anwärmen des Konverters, zum Trocknen und Anwärmen der Gießpfannen, zum Trocknen der Gußformen usw. ist Koks erforderlich, der sich auf Grund meiner Erfahrungen je nach der Größe der Produktion auf 1 bis 2 *M* für 1000 kg Stahl beläuft.

Nun zum zahlenmäßig durchgerechneten Beispiel: Man arbeitet mit 7 % Abbrand im Kupolofen, muß also 107 kg gichten, um 100 kg flüssiges Roheisen zu erhalten. Und man muß 115,56 kg gichten, um bei einem weiteren Verlust von 8 % im Konverter 100 kg flüssigen Stahl zu erhalten. Zur Verfügung mögen stehen: ein gewöhnliches Bessemerroheisen zu 68,50 *M*; ein besseres, siliziumreicheres Hämatit zu 78 *M*; Schmelzkoks koste 28 *M*; 10 % Ferrosilizium 90 *M*; 10 bis 12 % Spiegel 67 *M*; Schrott 55 *M*; Aluminium 99 % 3 *M* f. d. Kilo; Gaskoks 20 *M* usw. Die Kupolofengicht setzt sich zusammen aus:

kg			kg	*M*
400	Bessemerroheisen	68,50	= 713	= 48,84
100	Hämatit	78,00	= 178	= 13,88
150	Schrott	55,00	= 269	= 14,79
650			1160	77,51

Auf 1000 kg flüssigen Stahl rechnet man im Durchschnitt:

kg		%	*M*	*M*
14	Ferromangan	80	220,00	= 3,08
5	Spiegel	10—12	67,00	= 0,38
5	Ferrosilizium	10	90,00	= 0,45
1	Aluminium	99	3,00	= 3,00
25				6,91

77,51 + 6,91 = 84,42 *M*.

Diese Zuschläge gibt man am besten etwas angewärmt und in kleine Stücke zerschlagen in den Konverter, sofort nachdem das Blasen eingestellt ist. Das Einschmelzen des Zuschlags vor dem Zugeben hat keinen besondern Zweck, ist aber immerhin ganz angenehm, zumal wenn die Chargen nicht recht heiß sind. Das Aluminium gibt man in den Pfannen zu. Auf 1160 kg im Kupolofen zu gichtende Materialien gebraucht man 232 kg Koks zu 28 *M* = 6,50. Demnach 84,42 + 6,50 = 90,92 *M*; zum Anwärmen usw. muß man 1 bis 2 *M* rechnen, macht zusammen 92,92 *M*. Der flüssige Stahl ab Kleinkonverter kostet also rund 93 *M* für 1000 kg.

Was nun an Formerlöhnen, Putzerlöhnen, Ausglühen, Sandaufbereitung usw. gezahlt wird, dürfte sich mit den in Martinbetrieben ermittelten Zahlen ungefähr decken. Nicht unerwähnt will ich hier lassen, daß die Sandaufbereitung eine wichtige Rolle spielt und daß man sich viel Ärger und Verdruß ersparen kann, wenn man der Herstellung des Formsandes von vornherein die ihr gebührende Beachtung schenkt.

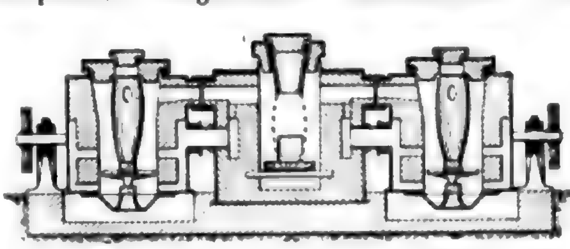
Um den Guß äußerlich gefällig erscheinen zu lassen, empfiehlt es sich stets, ihn mit einem Sandstrahlgebläse zu bearbeiten.

Charleroi. Zivilingenieur *Unckenbolt.*

Untersuchung über den Wärmehaushalt eines Tiegelofens.

Im Anschluß an den Aufsatz des Hrn. F. Wüst, Aachen, betreffend die Untersuchung über den Wärmehaushalt eines Tiegelofens, gestatte ich mir, aus meiner praktischen Erfahrung folgendes mitzuteilen:

Ich habe vor einigen Jahren in einer hiesigen Gießerei drei Öfen der in Heft 20 auf Seite 1138 von „Stahl und Eisen" veranschaulichten Art in der Weise miteinander verbunden, wie dies auf der nachstehenden Abbildung veranschaulicht ist. Nur die beiden äußern Öfen wurden dabei mit Koks beschickt und die aus diesen Öfen abziehenden Feuergase wurden mit absteigender Flammenrichtung durch den mittlern Tiegelofen, welcher nicht mit Koks beschickt wurde, hindurchgeleitet. Aus diesem mittlern, durch die Abhitze der beiden seitlichen Öfen beheizten Ofen wurden die Feuergase durch einen Gegenstromluft-Rekuperator nach der Esse geführt. Die in dem Gegenstromluft-Rekuperator vorgewärmte Sekundärluft wurde



dazu benutzt, um das in den Feuergasen der mit Koks befeuerten Öfen enthaltene Kohlenoxydgas in dem mittlern Schachte zur vollkommenen Verbrennung zu bringen. Das Resultat war, daß man

in der zehnstündigen Schicht in dem mittlern, nur durch die Abhitze der Koks-Schachtöfen beheizten Tiegelofen 6 Chargen zu 150 Kilo Bronze niederschmelzen konnte, während in den beiden seitlichen, direkt befeuerten Tiegelöfen je 7 bis 8 Chargen niedergeschmolzen wurden. Die erwähnten 6 Chargen wurden demnach mit der sonst unbenutzt verloren gehenden Wärme geschmolzen.

Man ersieht daraus klar, wie unrationell noch die meisten gegenwärtig gebräuchlichen Schmelzanlagen, selbst die nach den sogenannten modernsten Systemen, arbeiten.

E. Schmatolla-Berlin.

Zur Verringerung der Frachtkosten von Minette und Koks.

Die Zeitschrift „Glückauf" hat soeben unter dem Titel „Ein Weg zur Verringerung der Frachtkosten von Minette und Koks für die rheinisch-westfälische und lothringisch-luxemburgische Eisenindustrie" mit der Veröffentlichung einer Abhandlung des Regierungsbaumeisters a. D. Lomnitz, Frankfurt a. M., begonnen, auf welche wegen des Interesses, das sie für die beteiligten Kreise bietet, durch eine ausführliche Besprechung die Aufmerksamkeit hingelenkt werden soll.* Das Mittel, durch welches eine wesentliche Verringerung der Frachtkosten für die Rohstoffe der Eisenindustrie erreicht werden soll, ohne daß dabei die Nettoeinnahmen der Staatsbahn eine Schmälerung erfahren, besteht in einer möglichst weitgehenden Ausnutzung der Eisenbahn, und es wird in dem Aufsatz eingehend dargetan, daß bei der Güterbewegung zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg die Verhältnisse für eine vollkommene Ausnutzung der Eisenbahn ganz außergewöhnlich günstig liegen. Die Summen, welche auf dem vorgeschlagenen Wege gespart werden können, sind erstaunlich hoch — sie betragen jährlich viele Millionen Mark.

Da die Beurteilung von Frachtfragen und von Mitteln zur Verringerung der Beförderungskosten es fortwährend erforderlich macht, auf die Selbstkosten der Eisenbahn zurückzugehen, so werden in einem getrennten, an die Spitze des ersten Teils der Arbeit gestellten Kapitel die Kosten der zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg verkehrenden Koks- und Erzzüge behandelt. In einem zweiten Kapitel wird die jetzige Güterbewegung zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg im Zusammenhange mit der Roheisenerzeugung in diesen beiden Bezirken untersucht. In einem dritten Kapitel wird der Einfluß festgestellt, den ein vermehrter Verbrauch von Minette in Rheinland-Westfalen auf die Leistungsfähigkeit der Öfen, die Zusammensetzung des Roheisens und die Selbstkosten haben würde. Das Schlußkapitel des ersten Teils endlich enthält die Frachtsätze für Koks und Minette, zu welchen man bei einer bestimmten Zunahme des Minetteverbrauchs in Rheinland-Westfalen, unter der Voraussetzung, daß die Nettoeinnahmen der Eisenbahn nur auf ihrer bisherigen Höhe erhalten werden sollen, gelangt, die Untersuchung, ob diese ausreichen, den Mehrverbrauch von Minette in Rheinland-Westfalen hervorzurufen, die Bedingungen, welche an die Anwendung der Tarife zu knüpfen sind, und die Anforderung, die dieselben an die Interessenten stellen. Tarife, welche eine Funktion der Ausnutzung eines Transportmittels sind, werden kurz Nutzungstarife genannt; mit ihnen und ihrer Anwendbarkeit für den Rohstoffversand zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg beschäftigt sich der erste Teil.

In dem zweiten Teil gelangen sonst vorgeschlagene Mittel zur Verringerung der Frachtkosten von Massengütern in ihrer Bedeutung für den Rohstoffversand zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg zur Besprechung. Als solches spielt die Einbeziehung der Station Oberlahnstein in den Erzausnahmetarif an sich zwar eine nur ganz untergeordnete Rolle; die Forderung, diese Station in den Erzausnahmetarif einzubeziehen, wird aber doch behandelt, weil sie deutlich zeigt, daß der Ausnutzung der Transportmittel im allgemeinen nicht die genügende Bedeutung beigelegt wird. Ein zweiter Abschnitt enthält eine Untersuchung über den Einfluß, welchen die Einführung von Güterwagen, bei denen das Verhältnis von toter Last zu Nutzlast günstiger als bei den bisher verwendeten ist, auf die Bemessung der Tarife von Massengütern auszuüben vermag. Schließlich wird noch auf die Kanalisierung der Mosel und der Saar eingegangen, einmal um an sich festzustellen, wieviel die Verringerung der Frachtkosten für Koks und Minette durch die Kanalisierung betragen würde, dann aber auch, weil die Frage nahe lag, ob etwa durch diese Kanalisierung die vorgeschlagenen Nutzungstarife für den Rohstoffversand zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg bedeutungslos werden würden.

* Der Aufsatz wird auch durch die Verlagsbuchhandlung Julius Springer als Sonderabdruck im Buchhandel erhältlich sein.

Das Kapitel, betreffend die Kosten der Koks- und Erzzüge, geben wir weiter unten im Wortlaut wieder und teilen aus den übrigen Kapiteln hier nachstehend wenigstens die Hauptergebnisse mit:

Zunächst wird in dem Kapitel 2, welches über die gegenwärtige Güterbewegung zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg im Zusammenhange mit der Roheisenerzeugung in diesen beiden Bezirken handelt, das Folgende festgestellt: Aus dem engeren Ruhrgebiet werden nach dem Minetterevier jährlich etwa 3,3 Millionen Tonnen Koks und etwa 100 000 t Kohle versandt.

Dieser Koks- und Kohlenversand deckt sich nun fast vollständig mit dem gesamten Versand des engeren Ruhrbezirks nach dem Minetterevier, und zwar macht derselbe mehr als 99 % des gesamten Versands aus. Der Gesamtversand sonst aus der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz rechts des Rheins nach dem Minetterevier ist gegenüber dem angegebenen Versand des engeren Ruhrbezirks nur unbedeutend. Derselbe kann zu etwa 75 000 t im Jahr angenommen werden — das sind etwa $2\frac{1}{2}$ % des Gesamtversands des engeren Ruhrbezirks — und kann bei den vorliegenden Betrachtungen gänzlich unberücksichtigt bleiben, zumal diesem ein gleichartiger und fast gleich großer Versand von Lothringen-Luxemburg nach Rheinland-Westfalen gegenübersteht, und es genügt sich zu vergegenwärtigen, daß die gesamte Güterbewegung von Rheinland-Westfalen nach dem Minetterevier lediglich in einem Koks- und Kohlenversand von zusammen etwa 3,4 Millionen Tonnen besteht.

Umgekehrt empfängt der engere Ruhrbezirk aus dem Minetterevier jährlich rund 1 Million Tonnen Minette, ferner etwa 400 000 t Roheisen — wovon etwa die Hälfte o. M. Roheisen und die Hälfte Gießereiroheisen ist — und etwa 250 000 t Halbzeug.

Während also die Hinfracht von Rheinland-Westfalen jährlich etwa 3 400 000 t beträgt, beträgt die Rückfracht von Lothringen-Luxemburg nur etwa 1 650 000 t, so daß die Rückfracht um rund 1,7 Millionen Tonnen kleiner als die Hinfracht ist.

Das dritte Kapitel bringt eine hüttentechnische Untersuchung über die Wirkung eines vermehrten Verbrauchs von Minette in Rheinland-Westfalen auf den Hochofenbetrieb, und da die Minette ausschließlich mit schwedischem Erz in Konkurrenz tritt, so lautet die Fragestellung so: Wie ändern sich bei einer Verringerung des Anteils der schwedischen Erze an dem ausgebrachten Eisen und einer entsprechenden Vergrößerung des Anteils der Minette an dem ausgebrachten Eisen 1. die Leistungsfähigkeit der Öfen, 2. die Zusammensetzung und damit der Wert des Eisens und 3. die Selbstkosten? Um zum Ziele zu gelangen, wird eine Minette und ein schwedischer Magneteisenstein von für Westfalen typischer Zusammensetzung ausgewählt und für diese beiden Erze mit Hilfe der Wärmebilanz der für 100 kg Roheisen erforderliche Koks- und Kalksatz berechnet. Die Rechnung ergibt für die Minette einen Kokssatz von 96 kg und für den schwedischen Magneteisenstein einen solchen von 87 kg. Wird nun der Anteil des schwedischen Erzes an einer Tonne ausgebrachtes Eisen z. B. um 25 kg verringert, so kann — da die verbrannte Koksmenge die gleiche bleibt — die Vergrößerung des Anteils der Minette an dem ausgebrachten Eisen nur $25 \frac{87}{96} = 22,65$ kg betragen, d. h. bei einer Verringerung des Anteils der schwedischen Erze an dem ausgebrachten Eisen um je 25 kg verringert sich die Leistungsfähigkeit des Ofens f. d. Tonne um je 2,35 kg oder um je 0,235 %. Ein Ofen mit einer bisherigen täglichen Leistungsfähigkeit von 200 t würde beispielsweise bei einer Verringerung des Anteils der schwedischen Erze an der Tonne ausgebrachtes Eisen um $12 . 25 = 300$ kg nur $200 - \frac{200 . 12 . 2,35}{1000} = 194$ t erzeugen — das sind 97 % der früheren Produktion. In ähnlicher Weise wird für Abstufungen von 25 zu 25 kg die Änderung der Zusammensetzung des Eisens untersucht, wobei natürlich nur die Änderung des Mangan- und Phosphorgehalts des Roheisens berücksichtigt zu werden braucht. Bei den der Untersuchung zugrunde gelegten Erzen trägt zu dem gesamten Mangangehalt das aus dem schwedischen Erz stammende Roheisen f. d. Kilogramm 0,00175 kg bei, während das aus der Minette herrührende Roheisen f. d. Kilogramm 0,00452 kg Mangan beisteuert. Läßt man nun den Anteil des schwedischen Erzes an dem ausgebrachten Roheisen um je 25 kg abnehmen und dementsprechend den Anteil der Minette an dem ausgebrachten Eisen um je $25 \frac{0,87}{0,96}$ kg zunehmen, so vergrößert sich der absolute Mangangehalt um je 0,04858 kg, und da sich gleichzeitig die Leistungsfähigkeit des Ofens um je 0,235 % verringert, so wächst — wenn n die Zahl der Anteile von je 25 kg bedeutet — der Prozentgehalt des Eisens um $n \frac{0,04858}{10} 1,00235^n$.

Zu dem gesamten Phosphorgehalt des Roheisens trägt das aus dem schwedischen Erz stammende Roheisen f. d. Kilogramm 0,0169 kg bei, während das aus der Minette herrührende f. d. Kilogramm dem Roheisen 0,0178 kg Phosphor zuführt. Eine Abnahme des Anteils des schwedischen Erzes an dem ausgebrachten Eisen um je 25 kg und eine entsprechende Zunahme des Anteils der Minette um je $25 \frac{0,87}{0,96}$ kg ver-

ringert daher den absoluten Phosphorgehalt um je 0,0194 kg. Da gleichzeitig die Leistungsfähigkeit des Ofens um je 0,235 % sinkt, so bedeutet diese absolute Abnahme — wenn n wieder die Zahl der Anteile von je 25 kg ist — eine Abnahme des Prozentgehalts des Roheisens an Phosphor um $\frac{n \cdot 0{,}0194}{10 \cdot 1{,}00235}$ n. Werden in diese beiden allgemeinen Gleichungen die entsprechenden Zahlenwerte eingesetzt, so zeigt sich, daß die prozentualen Änderungen derartig sind, daß sie praktisch keine Bedeutung haben.

Das Ergebnis ist also, daß der Anteil des schwedischen Erzes an dem ausgebrachten Eisen selbst in weitem Umfange verringert und dafür der Anteil der Minette an dem ausgebrachten Eisen entsprechend vergrößert werden kann, ohne daß dadurch die Zusammensetzung des Eisens in nennenswerter Weise beeinflußt wird. Das heißt aber auch gleichzeitig, daß der übrige Teil des Möllers derselbe bleiben kann, welches auch das Verhältnis des Anteils des schwedischen Erzes zu dem der Minette sein mag. Nur der prozentuale Anteil, den dieser Möllerrest an dem gesamten Möller hat, nimmt mit einer vermehrten Verwendung der Minette im Möller ab, der absoluten Größe nach aber bleibt derselbe konstant. Dieser letzte Umstand ist von Bedeutung für den Erzbergbau im Lahn-, Sieg- und Dillgebiet. Die Selbstkosten für ein Kilogramm Roheisen einerseits aus der Minette und anderseits aus dem schwedischen Erz werden für die am Rhein und für die in Westfalen gelegenen Werke getrennt aufgestellt. Dabei ergibt sich, daß für ein westfälisches Hüttenwerk die Kosten f. d. Kilogramm Roheisen aus Minette nur ganz unbedeutend höher sein können, als die eines Kilogramms Roheisen aus schwedischem Erz, daß aber für ein am Rhein gelegenes Hüttenwerk die Kosten für ein Kilogramm Roheisen aus Minette so bedeutend höher sind, als die Kosten für ein Kilogramm Roheisen aus schwedischem Erz, daß es immerhin fraglich ist, ob die möglichen Frachtermäßigungen die am Rhein gelegenen Hüttenwerke veranlassen könnten, den Anteil der Minette an der Tonne ausgebrachtes Roheisen heraufzusetzen. Da von der gesamten Thomasroheisen-Erzeugung Rheinland-Westfalens, welche jährlich etwa 2 Millionen Tonnen beträgt, etwa 1,1 Millionen Tonnen auf Westfalen und etwa 0,9 Millionen Tonnen auf die am Rhein bei Ruhrort und Duisburg gelegenen Hochofenwerke entfallen, so wird daher, um keine zu günstige Annahme zu machen, die weitere Rechnung so durchgeführt, als ob es sich bei einer Vergrößerung des Anteils der Minette an dem ausgebrachten Eisen nur um eine Roheisenmenge von 1,1 Mill. Tonnen handelte.

In dem Schlußkapitel des ersten Teils wird die Berechnung der Frachtsätze durchgeführt, welche bei einem bestimmten Mehrverbrauch von Minette möglich sind, wenn die Einnahmen der Eisenbahn nur auf ihrer bisherigen Höhe erhalten werden sollen.

Dabei wird auch die Verringerung des Erlöses aus den Kokskohlen der staatlichen Saarkohlengruben berücksichtigt, welche die Herabsetzung der Frachtsätze für westfälischen Koks im Gefolge haben würde, und ebenso der Ausfall an Einnahmen der Eisenbahnverwaltung durch die verminderte Verfrachtung der schwedischen Erze. Die Untersuchung wird wieder in der Weise angestellt, daß der Anteil der schwedischen Erze an der Tonne ausgebrachtes Eisen um je 50 kg verringert und dafür der Anteil der Minette entsprechend vergrößert wird. Es geht daraus hervor, daß — falls nur die westfälischen Werke zu einem vermehrten Verbrauch von Minette übergehen — der Anteil der schwedischen Erze an der Tonne ausgebrachtes Eisen um etwa 500 kg verringert werden müßte, wenn die gegenwärtig um etwa 1,7 Millionen Tonnen zu kleine Rückfracht von Lothringen nach Westfalen annähernd die Höhe der Hinfracht erreichen sollte. Da aber gegenwärtig der Anteil der schwedischen Erze an der Tonne ausgebrachtes Eisen nur wenig mehr als 500 kg beträgt, so heißt das mit andern Worten, daß in dem westfälischen Bezirk die schwedischen Erze gänzlich aus dem Möller verschwinden müßten. Auf dieses Kapitel ausführlich einzugehen ist hier nicht möglich, wir geben daher nachstehend nur die Zusammenstellung der für einen bestimmten Mehrverbrauch von Minette berechneten Frachtsätze. Die Berechnung erfolgt durch zwei Gleichungen, von denen die eine die Bedingung einer konstanten Einnahme der Eisenbahn enthält, während die andere eine derartige Verteilung der Frachtermäßigungen zur Voraussetzung hat, bei welcher der durch die Ermäßigungen entstehende Vorteil für beide Industriebezirke möglichst der gleiche ist. Als Basis für die Zusammenstellung ist ein Minetteverbrauch von 730 kg f. d. Tonne in Westfalen erzeugtes Thomasroheisen angenommen.

Wie die Zusammenstellung zeigt, sind die Frachtermäßigungen, welche sich auf die angegebene Weise erzielen ließen, recht erheblich. Die niedrigsten berechneten Frachtsätze, welche sich auf den Fall beziehen, in welchem durch den vermehrten Minetteverbrauch Hin- und Rückfracht annähernd balancieren, bedeuten für die lothringisch-luxemburgische und rheinisch-westfälische Eisenindustrie — ohne Schädigung der Einnahme der Eisenbahnverwaltung — den gewiß nicht zu unterschätzenden jährlichen Gewinn von zusammen etwa 7,6 Millionen Mark. Selbstredend macht die Anwendung dieser Tarife eine gewisse Regelung des Minettebezuges erforderlich, denn es wäre Sache der Interessenten, die

Zusammenstellung.

Verringerung des Anteils der schwed. Erze an der Tonne ausgebrachten Eisen	Mehrverbrauch an Minette	Minettesatz f. d. Tonne Thomaseisen	Abnahme der Leistungsfähigkeit	Frachtsatz für		Die Frachtsätze sind anwendbar bei einem Gesamtverbrauch an Minette	
				Koks	Minette	von	bis
kg	t	t	t	ℳ	ℳ	t	t
0	—	0,730	—	7,80	5,40	—	—
50	149 000	0,866	5 200	7,70	5,10	1 150 000	1 300 000
100	300 000	1,002	10 400	7,60	4,80	1 300 000	1 450 000
150	452 000	1,140	15 600	7,50	4,60	1 450 000	1 600 000
200	604 000	1,278	20 800	7,40	4,40	1 600 000	1 750 000
250	760 000	1,420	26 000	7,30	4,30	1 750 000	1 900 000
300	916 000	1,563	31 200	7,20	4,20	1 900 000	2 100 000
350	1 072 000	1,705	36 400	7,10	4,10	2 100 000	2 250 000
400	1 222 000	1,850	41 600	7,00	4,00	2 250 000	2 400 000
450	1 392 000	1,995	46 800	6,90	4,00	2 400 000	2 550 000
500	1 553 000	2,142	52 000	6,80	3,90	2 550 000	bis zum Ausgleich der Rückfracht mit der Hinfracht.

für sie günstigste Güterbewegung, das ist die Güterbewegung, bei welcher Hin- und Rückfrachten annähernd balancieren, dauernd zu erhalten. Dazu wäre natürlich ein Zusammenschluß der Interessenten in einer Vereinigung notwendig, welche neu zu schaffen wäre, wenn nicht etwa ihre Aufgaben von einer der bereits bestehenden Vereinigungen übernommen werden würden. Dabei würde es nicht allein genügen, die Menge der abberufenen Minette einfach nach dem jeweiligen Koksversand zu regeln, sondern vor allem würde es auch darauf ankommen, den Nachweis zu führen, daß die Minette auch wirklich in Wagen verfrachtet wird, welche den Weg hin mit Kokslast gelaufen sind. Die Anwendung der bestimmten Tarife bezw. die Gewährung der Rückvergütungen müßte unter allen Umständen gerade von der Erbringung dieses Nachweises abhängig gemacht werden. Selbstredend würden auch von der Eisenbahnverwaltung besondere Behörden einzusetzen sein, mit denen die Interessentenvereinigung in ständige Verbindung zu treten hätte, und von denen im wesentlichen die gleiche Tätigkeit wie von den bereits bestehenden Wagenämtern auszuüben sein würde. Da für den westfälischen Bezirk in Essen ein Wagenamt schon vorhanden ist, so würde nur diesem ein ähnliches in dem Minetterevier gegenüberzustellen sein. Diese Ämter, welchen die sämtlichen Transporte anzumelden sein würden, müßten dann durch eine täglich zu veröffentlichende Statistik über alle Frachtaufträge für etwa die nächsten 6 Monate die Interessentenvereinigung in den Stand setzen, das Gleichgewicht in der Güter-Hin- und Rückbewegung herzustellen; durch sie würde auch die Verrechnung der Rückvergütungen mit der Interessentenvereinigung nach Maßgabe der wirklichen Ausnutzung der Wagen zu erfolgen haben.

Aus dem zweiten Teil des Aufsatzes mögen hier nur noch kurz die Ergebnisse des dritten, die Kanalisierung der Mosel und der Saar behandelnden Abschnittes mitgeteilt werden. Im wesentlichen umfaßt dieser Abschnitt eine eingehende Aufstellung der voraussichtlichen Frachtkosten für Koks und Minette bei Benutzung des Wasserweges, bei welcher vor allem auf die Selbstkosten der Schleppkähne zurückgegangen wird.

Das Resultat ist, daß bei Benutzung des Kanals die Frachtkosten für westfälischen Koks nach Lothringen 1. für unmittelbar an der Mosel gelegene Hochofenwerke und 2. für nicht an der Mosel gelegene Werke 6 bezw. 6,70 ℳ, und die Frachtkosten für Minette nach Rheinland-Westfalen 1. für die am Niederrhein gelegenen Werke und 2. für in Westfalen gelegene Werke 3,10 bezw. 4,50 ℳ betragen würden. Den Frachtkosten von 6,70 und 4,50 ℳ stehen bei den jetzt gültigen Tarifen für direkten Bahnversand Frachtkosten von 7,80 und 5,40 ℳ gegenüber. Die niedrigsten Nutzungs-Frachtsätze, welche sich auf den Fall bezogen, daß Hin- und Rückfracht nahezu balancieren, waren 6,80 ℳ für Koks und 3,90 ℳ für Minette. Das Verhältnis dieser letzteren Frachtsätze zueinander war lediglich durch die Voraussetzung bestimmt worden, daß der durch die Frachtermäßigung sich ergebende Vorteil für beide Industriebezirke möglichst der gleiche sein solle. Die Werte sind aber keineswegs starr und sie liegen daher, zusammen betrachtet, beide noch unter den Werten, welche als die Frachtkosten für Koks und Minette bei Benutzung des Wasserweges für nicht unmittelbar am Rhein oder an der Mosel gelegene Hüttenwerke ermittelt wurden. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß bei diesen Frachtsätzen, wenn sie unter den früher an-

gegebenen Bedingungen zur Anwendung kommen, die Nettoeinnahme der Eisenbahn dieselbe bleiben würde wie bisher, und daß daher diese Frachtsätze noch bei weitem nicht die niedrigsten sind, zu welchen die Massengüter unter Umständen gefahren werden könnten. Wird nur auf einen geringen Teil der jetzigen Überschüsse verzichtet, so gelangt man bereits zu Frachtsätzen, welche noch unter diejenigen heruntergehen, welche sich bei Benutzung des Wasserweges für unmittelbar am Wasser gelegene Hüttenwerke ergeben haben. Betont wird aber immer wieder, daß diese niedrigen Frachtsätze nur durch Mithilfe der Eisenindustrie selbst zu erreichen sind. Im allgemeinen geht aus den Betrachtungen hervor, daß Befürchtungen der Eisenbahnverwaltung, durch die Kanalisierung der Mosel und der Saar die Beförderung der Massengüter und damit einen Teil der Einnahmen zu verlieren, durchaus nicht gerechtfertigt sind, sondern daß es die Eisenbahnverwaltung sehr wohl in der Hand hat, sich durch Anwendung geeigneter Tarife die Beförderung von Massengütern in einer ihr erwünschten Höhe zu erhalten, ohne daß damit ein Rückgang ihrer Einnahmen verbunden zu sein braucht.

Wir lassen nunmehr das die Kosten der Koks- und Erzzüge betreffende Kapitel 1 im Wortlaut folgen:

Kapitel 1. Die Selbstkosten der zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg verkehrenden Koks- und Erzzüge.

Als die wesentlichsten Grundsätze, nach denen ein Staatsbahnenbetrieb geleitet werden kann, sind der Grundsatz der Fiskalität, der Grundsatz der Entgeltlichkeit und der Grundsatz der Unentgeltlichkeit anzusehen. Dabei ist unter dem Grundsatze der Fiskalität derjenige zu verstehen, durch dessen Aufstellung die Bahn zur Staatseinnahmequelle wird, während der Grundsatz der Entgeltlichkeit die Festsetzung der Tarife nur in solcher Höhe bedingt, daß durch die Einnahmen gerade die gesamten Betriebsausgaben gedeckt und die verwendeten Betriebsmittel amortisiert werden, wobei angenommen wird, daß bei Staatsbahnen durch die Betriebsausgaben und eine Summe zur Amortisation der Betriebsmittel die Selbstkosten gebildet werden. Diese Auffassung von den Selbstkosten der Staatsbahnen soll der Berechnung der Selbstkosten der zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg verkehrenden Koks- und Erzzüge zugrunde gelegt werden. Der Berechnung ist noch eine kurze Schilderung der Züge selbst vorauszuschicken.

Die zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg verkehrenden Koks- und Erzzüge werden — soweit nicht eintretende Störungen die Benutzung der Eifelstrecke erforderlich machen — rechtsrheinisch bis Oberlahnstein und von da über die Moselstrecke geleitet. Hierfür sind die Steigungsverhältnisse auf den verschiedenen Strecken ausschlaggebend. Im allgemeinen fahren diese Züge in neuester Zeit — und zwar seit der ausschließlichen Verwendung besonders schwerer Güterzugmaschinen für die Beförderung dieser Züge — mit etwa 116 laufenden Achsen, d. h. mit etwa 58 Wagen, welche sich durchschnittlich zur Hälfte aus alten 12,5 t-Wagen und zur Hälfte aus neuen 15 t-Wagen zusammensetzen, so daß die beförderte Nutzlast eines solchen Kokszuges etwa 800 t beträgt. Früher beförderten mit den normalen Güterzugmaschinen die Züge eine Nutzlast von etwa 550 t. Als Durchgangszüge verkehren diese Züge nur zwischen Sammelbahnhöfen, auf denen einerseits das Zusammenstellen, wie anderseits das Auseinanderziehen der Züge erfolgt, das, wie leicht ersichtlich, die große Zahl der Lade- und Entladestellen und das Laden und Entladen selbst bedingt. So ist für den lothringischen Bezirk Diedenhofen Sammelbahnhof und dort werden die mit etwa 116 laufenden Achsen ankommenden Züge beispielsweise für das Algringer Gebiet zu Zügen mit etwa 40 laufenden Achsen auseinandergezogen, deren weitere Beförderung nun durch die leichteren normalen Güterzugmaschinen erfolgt. Die Entfernung von Diedenhofen nach Algringen beträgt etwa 13 km. Erwähnt sei nebenbei, daß die Züge von Westfalen regelmäßig auf der Moselstrecke von der Station Cochem bis zur Station Hetzerath (44,7 km) durch eine zweite Maschine Vorspann erhalten. Diese, wieder eine leichtere normale Güterzugmaschine, fährt nun die Gefällstrecke von Hetzerath bis Ehrang (13,0 km) weiter mit, um nun auf der Steigung von Ehrang nach Hetzerath einem Erzzuge Vorspann zu leisten und dann mit diesem Zuge wieder nach Cochem zurückzufahren. Die Entfernung, welche bei einem Versand von Gelsenkirchen nach Algringen der Frachtberechnung zugrunde gelegt wird, beträgt 347 km, die wirklich durchfahrene Strecke hat jedoch eine Länge von etwa 390 km und diese Entfernung ist hier natürlich die maßgebende. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß der Koks in Lothringen-Luxemburg und die Minette in Rheinland-Westfalen Hochofenwerken zugeführt wird und daß diese Werke von den Stellen, an welchen wieder eine Beladung der Wagen mit Minette bezw. Koks erfolgen kann, im allgemeinen räumlich durchaus getrennt sind, daß also die Wagen nach ihrer Entladung auf den Hochofenwerken bis zu den Ladestellen einen gewissen Weg zurückzulegen haben. Wie groß dieser Weg ist, hängt im wesentlichen von den jeweilig vorliegenden Frachtaufträgen ab. Gemäß

dieser Frachtaufträge bezw. der Anforderungen von Wagen durch die einzelnen Stationen, werden die Wagen von besonderen Eisenbahnbehörden, den sogenannten Wagenämtern, so dirigiert, daß möglichst ein unnötiges Laufen leerer Wagen vermieden wird. Nun werden freilich in Lothringen-Luxemburg nicht alle Wagen nach der Entladung Ladestellen in Lothringen-Luxemburg wieder zugeführt — zurzeit läuft ein großer Teil derselben nach Rheinland-Westfalen leer zurück — und ebenso können in Rheinland-Westfalen die dort leer ankommenden Wagen direkt nach den Ladestellen dirigiert werden; da durch die nachfolgenden Untersuchungen aber eine Güterbewegung angestrebt wird, durch welche die Eisenbahn möglichst weitgehend ausgenutzt wird, d. h. eine Güterbewegung, bei welcher Hin- und Rückfahrt nahezu balancieren, so soll hier die Annahme gemacht werden, daß in jedem der beiden in Frage kommenden Bezirke jeder Wagen einer Entladestelle und einer Ladestelle zugeführt wird, und es soll ferner angenommen werden, daß die Ladestellen im Mittel etwa 20 km von den Entladestellen entfernt liegen. Demnach beträgt die Entfernung von Ladestelle zu Ladestelle etwa 410 km. Von diesen 410 km werden etwa 360 km — d. i. die Entfernung zwischen den Sammelbahnhöfen — von dem Durchgangsgüterzug mit etwa 116 laufenden Achsen durchfahren, während die übrigen etwa 50 km von drei Teilzügen mit je etwa 40 laufenden Achsen zurückgelegt werden.

Zu den Selbstkosten ist nun das Folgende zu sagen: Die Versuche, die Selbstkosten eines bestimmten Zuges auf direktem Wege zu ermitteln, führen, wie allgemein anerkannt wird, zu keinem brauchbaren Ergebnis. Den sichersten Anhalt über die wirklich entstehenden Kosten geben noch die durchschnittlichen Selbstkosten f. d. Zugkilometer bezw. Achskilometer, welche innerhalb eines umfangreichen Bahnbetriebes durch sinngemäße Verteilung der gesamten persönlichen und sachlichen Betriebsausgaben auf die einzelnen Zuggattungen gewonnen sind. Eine auf dieser Grundlage beruhende Selbstkostenberechnung ist von den württembergischen Staatsbahnen 1902 durchgeführt worden. Obgleich nun die Verhältnisse auf den preußischen Staatsbahnen wesentlich andere sind als auf den württembergischen, besonders bezüglich des Umfangs des Unternehmens und des Anteils, den der Güterverkehr an dem Gesamtverkehr hat, so wird doch in dem vorliegenden Falle, in welchem es lediglich darauf ankommt, ein angenähertes Bild von den Selbstkosten eines bestimmten Zuges zu erhalten, die Ermittlung der Selbstkosten nach den in der angeführten Kostenberechnung gegebenen Werten vollkommen genügen; freilich werden einzelne, jedoch leicht zu überblickende Ausgabeposten dabei eine entsprechende Abänderung erfahren müssen.

In der Selbstkostenberechnung der württembergischen Staatsbahnen werden die gesamten Kosten in vier Hauptgruppen zerlegt und zwar in die Kosten der Zugkraft, die Kosten des Wagenzuges, die Kosten der baulichen Anlagen und schließlich in sonstige Kosten, in denen hauptsächlich die Kosten des Bahnhofsdienstes, des Zugabfertigungsdienstes und eines Teiles der allgemeinen Verwaltung enthalten sind. Das Ergebnis dieser Selbstkostenberechnung ist nun, daß für Güterzüge die Kosten der Zugkraft 83,90 ₰ f. d. Zugkilometer, die Kosten des Wagenzuges 1,09 ₰ f. d. Güterwagen-Achskilometer, die Kosten der baulichen Anlagen 62,52 ₰ f. d. Zugkilometer und die sonstigen Kosten 41,5 ₰ f. d. Zugkilometer betragen.

Ausdrücklich sei hier nochmals betont, daß diese Werte streng genommen nur für die württembergischen Staatsbahnen und die dort ermittelten Durchschnitts-Güterzüge von 54 Achsen gelten, es sei aber gleichzeitig darauf hingewiesen, daß die Einheitskosten des Wagenzuges auf den Güterwagen-Achskilometer bezogen sind und mithin von der Zugstärke fast unabhängig sind, daß ferner die Kosten der baulichen Anlagen und die sonstigen Kosten nach den zurückgelegten Zugkilometern ermittelt sind und daher die Zugzusammensetzung für diese beiden Kostengruppen gleichfalls kaum in Betracht kommt und daß schließlich — wie später gezeigt werden wird — sogar die letzte Kostengruppe, die Kosten der Zugkraft, durch eine Veränderung der Zugstärke nur wenig beeinflußt wird und diese geringe Änderung für das Gesamtresultat nur eine ganz untergeordnete Bedeutung hat.

Legt man die württembergischen Werte zugrunde, so betragen die Kosten für den Durchgangs-Güterzug mit 116 laufenden Achsen bei einer durchfahrenen Strecke von 360 km 1130 ℳ und die Kosten für die drei Teilzüge mit je 40 laufenden Achsen bei einer durchfahrenen Strecke von 50 km zusammen 345 ℳ, so daß danach die Kosten des Transports von 116 Achsen von Gelsenkirchen über Algringen bis zu einer 20 km von Algringen entfernten Ladestelle 1475 ℳ betragen würden.

Dieser Wert bedarf noch einer Erweiterung, um noch den durch die größere Zugstärke vermehrten Zugkraftkosten Rechnung zu tragen. Der württembergischen Berechnung, die sich, wie bereits erwähnt, auf Durchschnitts-Güterzüge mit nur 54 Achsen bezieht, liegt dementsprechend auch eine verhältnismäßig leichte Durchschnitts-Güterzuglokomotive mit einem Kohlenverbrauch von 12,8 kg f. d. km zugrunde; die Züge dagegen, deren Kosten ermittelt werden sollen, werden, wenigstens auf dem weitaus

größten Teil der durchfahrenen Strecke, von besonders schweren Lokomotiven gefahren, deren Kohlenverbrauch etwa 17,5 kg f. d. km beträgt, also um rund 40 % höher ist, als der der württembergischen Durchschnitts-Güterzuglokomotive. Nun machen die Brennmaterialkosten aber nur rund 20 % der reinen Zugkraftkosten aus, mithin erhöht eine Vermehrung der Kosten für Brennstoff um 37 % oder rund 40 % die Kosten der reinen Zugkraft — also die Kosten der Gruppe I — nur um 8 %, das sind im vorliegenden Falle etwa 24 ℳ, und der Verwendung des schwereren Lokomotivtypus wird so bereits durch eine Abrundung der Selbstkosten auf 1500 ℳ Rechnung getragen. Dieser Wert wird näherungsweise die Selbstkosten dieses bestimmten Zuges darstellen. Nun ist zu beachten, daß die Kosten eines Zuges mit einer großen Achsenzahl im Verhältnis weit niedrigere sein werden, als die eines Zuges mit einer nur kleinen Achsenzahl, kurz daß die Kosten der Züge außerordentlich verschieden sein werden und daß ihre Bestimmung in jedem einzelnen Falle immerhin recht unsicher ist. Da die Ausgaben aber unter allen Umständen gedeckt werden müssen, so ist der Standpunkt durchaus gerechtfertigt, daß in einem großen Bahnnetz für die Beförderungskosten von Gütern nicht die Kosten einzelner Züge in Frage kommen, sondern daß hier lediglich die durchschnittlichen Kosten von 1000 Güterwagen-Achskilometern maßgebend sind. Kennt man die durchschnittlichen Kosten von 1000 Güterwagen-Achskilometern und weiß man, wieviel Güterwagen-Achskilometer zur Beförderung eines Gutes von einem Ort zu einem andern im Durchschnitt zurückgelegt werden müssen, so ergeben sich die Beförderungskosten für dieses Gut, ohne daß man überhaupt auf die Zusammensetzung der Züge irgendwie einzugehen brauchte. Die Beförderungskosten von 800 t Koks von Gelsenkirchen nach Algringen sollen daher auch auf diesem zweiten Wege bestimmt werden. Es ist von vornherein klar, daß die so ermittelten Kosten höhere sein müssen, als die früher berechneten, denn die Durchschnittsstärke der Güterzüge auf den preußischen Bahnen beträgt nur 66 Achsen, während die Kokzzüge auf dem weitaus größten Teil der durchfahrenen Strecke durchschnittlich ja mit 116 laufenden Achsen gefahren werden. Zunächst handelt es sich darum, die durchschnittlichen Kosten von 1000 Güterwagen-Achskilometern auf den preußischen Staatsbahnen zu ermitteln.

Nach der deutschen Reichsstatistik betragen auf den preußischen Staatsbahnen die gesamten persönlichen und sachlichen Ausgaben für 1000 Wagenachskilometer aller Art 65 ℳ. Diese 65 ℳ sind im wesentlichen der Mittelwert aus den Kosten für 1000 Personenwagen-Achskilometer im Schnellzug, aus den Kosten für 1000 Personenwagen-Achskilometer im Personenzug und aus den Kosten für 1000 Güterwagen-Achskilometer im Güterzug, und es kommt nun darauf an, aus diesem Mittelwert die ihn bildenden Einzelwerte zu entwickeln. Dazu sollen wieder die Verhältniszahlen, welche die Kostenberechnung der württembergischen Staatsbahnen gibt, benutzt werden, unter Berücksichtigung der Zugkilometerzahl, welche bei den verschiedenen Zuggattungen 1000 Wagenachskilometern entspricht. Nach der Reichsstatistik (Tabelle 15) beträgt auf den preußischen Staatsbahnen die durchschnittliche Stärke der Züge: bei den Schnellzügen 26 Achsen, bei den Personenzügen 20 Achsen und bei den Güterzügen 66 Achsen. Daraus folgt, daß 1000 Wagenachskilometer bei den Schnellzügen nach je 38,6, bei den Personenzügen nach je 50,0 und bei den Güterzügen nach je 15,2 Zugkilometern zurückgelegt werden.

Die nach der Berechnung der württembergischen Staatsbahnen für die einzelnen Zuggattungen sich ergebenden Kosten und ihre Verteilung auf die verschiedenen Kostengruppen sind in nachstehender Zusammenstellung enthalten:

	Schnellzug	Personenzug	Güterzug
	₰	₰	₰
Zugkraftkosten f. d. Zugkilometer	68,40	57,50	83,90
Wagenzugkosten f. d. Personen- bezw. Güterwagen-Achskilometer .	2,37	1,72	1,09
Kosten der baulichen Anlagen f. d. Zugkilometer	62,72	43,86	62,52
Sonstige Kosten f. d. Zugkilometer	35,00	26,70	41,50

Danach würden die Kosten für 1000 Wagenachskilometer für Züge mit der für die preußischen Staatsbahnen angegebenen Durchschnittsstärke 87,80 ℳ im Schnellzug, 81,40 ℳ im Personenzug und 39,40 ℳ im Güterzug betragen, und wählt man diese letzteren drei Werte als Verhältniszahlen der Einzelwerte, welche den Mittelwert von 65 ℳ ergeben sollen, so sind diese Einzelwerte selbst:

82 ℳ für 1000 Wagenachskilometer im Schnellzug
76 „ „ 1000 „ „ Personenzug
und 37 „ „ 1000 „ „ Güterzug.

Um 800 t Koks — das ist die Nutzlast eines Kokszuges — von Gelsenkirchen nach Algringen zu befördern, müssen, unter Annahme einer Entfernung von 410 km, im Durchschnitt 47 560 Güterwagen-Achskilometer zurückgelegt werden, mithin betragen die Beförderungskosten 47,56 . 37 = etwa 1760 ℳ, und den weiteren Ausführungen sollen diese auf dem zweiten Rechnungswege ermittelten höheren Kosten zugrunde gelegt werden. Zu diesen ist jetzt noch ein Zuschlag zu machen für Amortisation der Betriebsmittel. Da etwa 40 % der Kosten der jährlich überhaupt neu zu beschaffenden ganzen Fahrzeuge

auf die Betriebsausgaben verbucht werden und so bereits berücksichtigt sind, so dürfte es genügen, von dem rechnungsmäßig hierfür ermittelten Betrage nur etwa 60 % in Rechnung zu stellen. Bei einem Anschaffungswert einer schweren Güterzuglokomotive von 80 000 ℳ und einer jährlichen Nutzkilometerleistung von 25 000 km ergibt sich unter der Annahme einer 15 jährigen Amortisationszeit, 3½ prozentiger Verzinsung und vierteljährlicher Abrechnung eine Amortisationsrate f. d. Nutzkilometer von 16 ₰, und da bei Güterzügen durch Berücksichtigung des erforderlichen Vorspann- und Rangierdienstes 1 Zugkilometer etwa 1,25 Nutzkilometern entspricht, so ist der gesamte für die Lokomotiv-Amortisation f. d. Zugkilometer einzusetzende Betrag 1,25 . 16 . 0,60 d. h. 12 ₰. Nimmt man für die Güterwagen dieselbe Amortisationszeit und Zinsen wie oben an, ferner einen Anschaffungswert von 3500 ℳ und eine durchschnittliche jährliche Leistung von 16 000 Wagenachskilometern f. d. Achse, so entfällt auf das Achskilometer eine Amortisationsrate von 0,0056 ℳ, von der aber wieder nur 60 % das sind 0,00336 ℳ in Rechnung zu stellen sind. Unter Mitberücksichtigung der Lokomotiv- und Wagen-Amortisation erhöhen sich daher die Beförderungskosten von 800 t Koks von Gelsenkirchen nach Algringen oder, wie jetzt auch gesagt werden kann, die Kosten eines Kokszuges Gelsenkirchen-Algringen, einschließlich der Zuführung der Wagen zu den Ladestellen, von 1700 ℳ auf rund 1900 ℳ, so daß, da die Kosten für den Gegenzug Algringen-Gelsenkirchen als fast genau die gleichen angesehen werden können, die Selbstkosten für die Hin- und Rückfahrt 3800 ℳ betragen.

Um diesen Ausgaben die ihnen entsprechenden Einnahmen gegenüberzustellen, bringen wir hier noch die diesbezüglichen Ermittlungen aus dem Kapitel 2. Nach den dort erfolgten Feststellungen über die Güterbewegung zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg sind die auf einen Güterzug von 800 t Ladegewicht durchschnittlich entfallenden Frachtanteile: hin 775 t Koks und 25 t Kohle, und zurück 240 t Erz, 50 t o. M. Roheisen, 50 t Gießereiroheisen und 60 t Halbzeug, so daß sich die Einnahmen wie folgt ergeben:

775 t Koks zu 7,80 ℳ (nach Koks-Ausnahmetarif)	6045 ℳ
25 t Kohle „ 8,30 „ („ Rohstofftarif) . . .	207 „
240 t Erz „ 5,40 „ („ Erz-Ausnahmetarif) .	1296 „
50 t o. M. Roheisen zu 8,80 ℳ (nach Spezialtarif III)	440 „
50 t Gießereiroheisen zu 7,40 ℳ (nach Gießereiroheisen-Ausnahmetarif)	370 „
60 t Halbzeug zu 8,80 ℳ (nach Spezialtarif III)	528 „

Den Ausgaben von rund 3800 ℳ stehen also Einnahmen von rund 8800 ℳ gegenüber. Im übrigen verweisen wir auf den Aufsatz selbst.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

1. Oktober 1903. Kl. 18b, C 11127. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle in einem mit saurem Futter und einem mit basischem Futter ausgekleideten Bessemerofen. G. C. Carson, Redding, Kalif., Albert Miller, Washington, u. F. Hurst, Redding, Kalif.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz, u. A. Ohnimus, Pat.-Anw., Charlottenburg.

Kl. 26c, M 22094. Leicht bewegbarer Gaserzeuger. Max Moßig, Berlin, Birkenstr. 23.

Kl. 50c, B 34132. Pendelmühle mit mehreren Pendeln und mit zerreibender Wirkung der Mahlkörper bei nur einem zwangläufigen Antrieb. Emil Barthelmeß, Neuß a. Rh.

Kl. 50c, D 13393. Zerkleinerungsvorrichtung mit ruckweise bewegten Prismen und zwischen diesen angeordneten Stößeln. Victor Durand, Paris; Vertr.: Friedrich Escher, Pat.-Anw., Köln a. Rh.

5. Oktober 1903. Kl. 1a, M 21187. Auf Laufrollen gelagertes und am unteren Ende gegen eine Widerlagrolle gestütztes, geneigtes Trommelsieb. Volney William Mason jun., New York; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7e, D 12139. Verfahren zur Herstellung von Pflugkörpern aus einem Stück. Johann Georg Dobler, Landsberg a. L., Oberbayern.

Kl. 18b, S 15255. Verfahren des Windfrischens mit Zuhilfenahme des elektrischen Stromes. Société Electro-Métallurgique Française, Froges, Isère, Frankreich; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 50c, W 20569. Schlagmühle mit Vorzerkleinerung. Williams Patent Crusher & Pulverizer Company, St. Louis; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

8. Oktober 1903. Kl. 7a, D 13350. Vorrichtung zur Bewegung von Hebetischen an Walzwerken. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24c. R 16922. Verfahren zur Beschickung von Gaserzeugern u. dgl. Arpád Rónay, Budapest; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31a, Z 3909. Kupolofen. Alexander Zenzes, Charlottenburg, Friedbergstr. 24.

Kl. 48c, W 21059. Verfahren zur Herstellung erhabener Verzierungen auf Metallgegenständen durch Aufbringen einer Masseschicht auf die mit Grundemail bedeckten Gegenstände. Westfälische Stanz- und Emaillierwerke A.-G., vorm. J. & H. Kerkmann, Ahlen i. W.

12. Oktober 1903. Kl. 80b, C 11087. Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Karborundum oder Borkarbid. The Carborundum Company, Niagara Falls, V. St. A.; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

15. Oktober 1903. Kl. 7a, W 19250. Antriebsvorrichtung für Querwalzwerke mit mehreren kegelförmigen, mit Schraubenrillen versehenen Walzen. Ferdinand Wegner und Robert Fischer, Kamenskoe, Rußl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. B. Alexander-Katz, Görlitz, u. A. Ohnimus, Charlottenburg.

Kl. 7b, F 13311. Drahtziehmaschine. William Edwards Fulton, Waterbury, V. St. A.; Vertreter: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. Oktober 1903. Kl. 31c, Nr. 209079. Mehrfache Tiegeleinsatzzange mit in einer Rohrhülse geführter und damit verkuppelbarer Hängestange des kreuzförmigen Zangenschenkelträgers und mit die Zangenschenkel durch Ausgleichshebel paarweise mit der Hülse verbindenden Zugstangen. Edouard Clerc & Cie., G. m. b. H., Mülheim a. Rh.

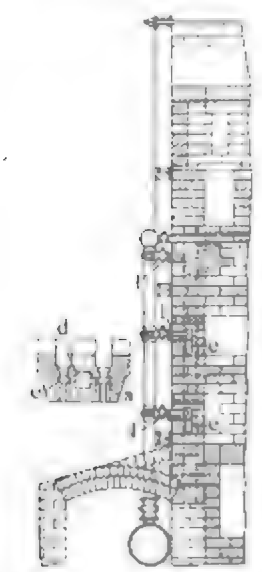
19. Oktober 1903. Kl. 18b, Nr. 209785. Nach oben geneigt parallel zur Kippachse gelagerter Konverterboden. Carl Raapke, Güstrow i. M.

Kl. 20a, Nr. 209263. Seiltragrolle mit Feststellvorrichtung für Streckenförderungen. Georg Heckel, St. Johann, Saar.

Kl. 20a, Nr. 209694. Fangvorrichtung von Wagen bei geneigten Seilhängebahnen, bestehend aus zwei Hebeln, die um Achsen drehbar und durch verstellbare Zugseile miteinander verbunden sind. G. Heckel, St. Johann-Saarbrücken.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 142465, vom 23. Juli 1901. Aktiengesellschaft Steinkohlenbergwerk Nordstern in Wattenscheid. *In den Kopfwänden liegende Brenner für Doppelwandkoksöfen mit wagerechten Wandkanälen.*

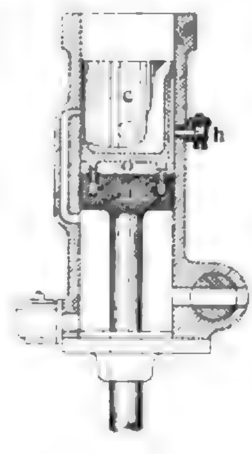


Das Heizgas tritt durch die Düsenrohre *l* in die Öffnungen *e* der die Brenner bildenden Steine *a* ein und vermischt sich hier mit der aus dem senkrechten Kanal *d* kommenden Luft, um sodann in die horizontalen Züge des Ofens auszuströmen.

Kl. 10b, Nr. 141344, vom 26. März 1902. Ferdinand Schmetz in Herzogenrath und Quirin Schramm in Aachen. *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Steinkohlenbriketts durch Erwärmen einer Mischung von Hartpech und Kleinkohle.*

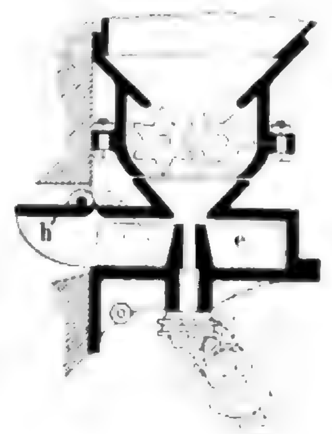
Es ist bereits vorgeschlagen worden, den Verbrauch an Hartpech bei der Brikettfabrikation dadurch herabzusetzen, daß ein Teil desselben durch Kohle- oder Kokspulver ersetzt wird. Derartige Briketts sollen jedoch nur geringe Bindekraft besitzen. Wird jedoch statt Kohle- oder Kokspulver eine gekörnte Kohle, welche durch ein Sieb von 50 bis 250 Maschen auf das Quadratzentimeter geht, benutzt, so tritt dieser Übelstand nicht mehr auf. Es lassen sich auf diese Weise bis 60 % des Pechs durch Kohle von genannter Korngröße ersetzen. Aus beiden wird zunächst bei etwa 110° eine Mischung hergestellt; von dieser wird dann der zu brikettierenden Kohle als Bindemittel zugesetzt.

Kl. 49e, Nr. 141584, vom 5. Nov. 1901, Zusatz zu Nr. 138560; vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 841. Jean Béché jr. in Hückeswagen. *Luftdruckhammer.*



Um beim Umstellen der Steuerung ein sicheres und kräftiges Niedergehen des Bärs zu erzielen, ist zwischen dem Arbeitskolben *c* und dem Bärkolben *a* ein nach innen sich öffnendes belastetes Ventil *h* vorgesehen, welches seiner Belastung entsprechend der Außenluft Zutritt zu dem Raum *o* gestattet, sobald die Luftverdünnung in diesem Raume beim Abwärtsgang des Bärs ein gewisses Maß überschritten hat. Die einströmende Luft schafft hier einen Ausgleich, so daß die lebendige Kraft des Bärs voll zur Wirkung kommen kann.

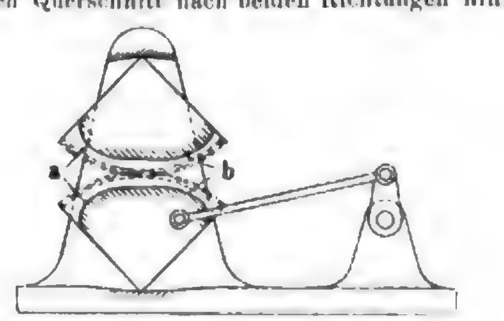
Kl. 24a, Nr. 141204, vom 13. Januar 1901. William H. Smyth in Berkeley (V. St. A.). *Beschickungsvorrichtung.*



Die von dem wagerechten Wurfrad *e* auf den Rost geschleuderten Kohlen werden durch die schwingend angeordnete Streuplatte *h* über den ganzen Rost verteilt. Die Streuplatte *h* kann durch das punktiert dargestellte Getriebe selbsttätig gesteuert werden.

Kl. 7a, Nr. 141107, vom 10. April 1902. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Auswalzen nahtloser Röhren und dergleichen unter Benutzung pendelnder Kaliberwalzen.*

Das Verfahren besteht darin, daß infolge der Anwendung eines Kalibers, welches sich von einem weitesten Querschnitt nach beiden Richtungen hin verengt, eine Bearbeitung des Werkstückes bei der Bewegung der Walzen nach beiden Richtungen erfolgt, während der Vorschub bezw. die Drehung des Werkstückes in der Mittelstellung der Walzen vorgenommen wird.



Bei der Vorrichtung verengt sich das in den Walzen befindliche Kaliber nach beiden Seiten ungleich, so daß auf der einen Seite *a* das Vorwalzen, auf der andern Seite *b* das Fertigwalzen erfolgt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Werke (Firmen)	Erzeugung im Septemb. 1903 t	Lagerbestand am 30. Sept. 1903 t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	71 401	?
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8	17 187	?
	Schlesien	7	7 897	?
	Pommern	1	7 875	?
	Königreich Sachsen	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	4 290	?
	Bayern, Württemberg und Thüringen.	2	2 525	17 865
	Saarbezirk 6 771, Lothringen und Luxemburg 31 028, zus.	8	37 799	?
	Giefsereiroheisen Summa . . .	43	148 974	?
	(im August 1903	46	160 369	?)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	23 737	11 445
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	841	289
	Schlesien	1	2 346	?
	Hannover und Braunschweig	1	6 350	7 100
	Bessemerroheisen Summa . . .	6	33 274	?
	(im August 1903	9	36 044	?)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	210 061	27 639
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	230	?
	Schlesien	2	21 699	?
	Hannover und Braunschweig	1	18 487	510
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 800	3 960
	Saarbezirk 57 282, Lothringen und Luxemburg 214 163, zus.	17	271 445	?
	Thomasroheisen Summa . . .	32	531 722	?
	(im August 1903	35	554 475	?)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	26 735	24 463
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	29 677	?
	Schlesien	5	4 051	?
	Pommern	1	3 749	?
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	1 120
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Summa .	33	64 212	?
	(im August 1903	31	58 015	?)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	10 426	13 248
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	14 642	?
	Schlesien	7	26 605	?
	Bayern, Württemberg und Thüringen.	1	980	1 740
	Saarbezirk (—), Lothringen und Luxemburg	8	18 054	?
	Puddelroheisen Summa	42	70 707	?
	(im August 1903	45	66 926	?)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	148 974	—
	Bessemerroheisen	—	33 274	—
	Thomasroheisen	—	531 722	—
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	64 212	—
	Puddelroheisen	—	70 707	—
	Erzeugung im September 1903	—	848 889	—
	Erzeugung im August 1903	—	875 829	—
	Erzeugung im September 1902	—	718 702	—
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. September 1903	—	7 524 593	—
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. September 1902	—	6 175 235	—
		September 1903 t	Vom 1. Januar bis 30 Sept. 1903 t	
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	342 360	3 002 808	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	62 577	547 147	—
	Schlesien	62 598	563 769	—
	Pommern	11 624	99 422	—
	Königreich Sachsen	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	29 127	269 337	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 305	117 817	—
	Saarbezirk 64 053, Lothringen und Luxemburg 263 245, zus.	327 298	2 924 293	—
	Summa Deutsches Reich . .	848 889	7 524 593	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Allgemeiner Bergmannstag in Wien 1903.

Unter zahlreicher Beteiligung von Fachgenossen aus allen Bergbau treibenden Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie wie auch des Auslandes wurde der Allgemeine Bergmannstag am Abend des 21. September durch eine gesellige Zusammenkunft im Etablissement Ronacher eingeleitet. Am folgenden Tage, den 22. September vormittags, fand im Festsaale des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins die feierliche Eröffnung des Bergmannstages statt, wobei der Ackerbauminister Freiherr von Giovanelli die erste Ansprache hielt. Danach übernahm der Obmann des vorbereitenden Komitees, Oberbergrat Hüttemann, den Vorsitz und stellte fest, daß zum Bergmannstage insgesamt 617 Teilnehmer erschienen seien, darunter 150 Damen. Bei der folgenden Bureauwahl wurde Graf Larisch zum Präsidenten erwählt. Bürgermeister Dr. Lueger begrüßte den Bergmannstag im Namen der Stadt Wien, Baurat Koch sprach im Namen des Ingenieur- und Architektenvereins. Die Festrede hielt Oberbergrat Dr. Fillunger-M.-Ostrau. Nach einem kurzen Rückblick auf den Verlauf der früheren Bergmannstage ging er zu einer allgemeinen Betrachtung der Verhältnisse über, unter denen die österreichische Montanindustrie sich zu behaupten hat, und schloß mit einem begeistert aufgenommenen Hoch auf den Kaiser als den Schutzherrn der österreichischen Montanindustrie. Es folgte alsdann ein Vortrag von Professor E. Donath-Brünn über die „Steinkohle und ihre wirtschaftliche Ausnutzung“ sowie ein solcher von Bergrat W. Köhler-Teschen: „Über Rettungswesen im Ostrau-Kerwiner Revier.“ Am Nachmittag vereinigte ein Festbankett die Teilnehmer am Bergmannstage im Kursalon des Stadtparkes, abends fand im Sacher-Garten im Prater auf Einladung des Präsidenten Grafen Larisch ein Souper statt.

Die Verhandlungen des zweiten Tages wurden in zwei getrennten Sektionen abgehalten: für Bergwesen im großen Saale des Ingenieur- und Architektenvereins, für Hüttenwesen im Festsaal des Niederösterreichischen Gewerbevereins. In letzterer Abteilung, in welcher Zentraldirektor G. Günther-Wien den Vorsitz führte, sprach zunächst Dozent Dr. Heinrich Paweck-Wien: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrochemischen Industrie“, als nächster Redner Bergwerksdirektor Dr. ing. A. Weiskopf-Hannover über „Brikettierung von Eisenerzen“, und zum Schluß Direktor Kolben-Prag über: „Elektrizität im Hüttenwesen“. In der bergmännischen Sektion wurden die bereits früher angekündigten* Vorträge gehalten. Der Nachmittag war einer Besichtigung der städtischen Gas- und Elektrizitätswerke gewidmet; am Abend fand im Rathause durch den Bürgermeister und die Gemeindevertretung offizieller Empfang, Besichtigung der städtischen Sammlungen und im Anschluß daran ein Festmahl statt.

Die Vorträge des dritten Tages wurden wiederum in zwei Sektionen gehalten. In der Hüttenmännischen Abteilung berichtete zunächst k. k. Oberhüttenverwalter G. Kroupa-Brixlegg über Pyritschmelzen, dann folgte ein Vortrag von Ingenieur Otto Vogel-Düsseldorf: „Beiträge zur Urgeschichte des Eisens“; hierauf sprach

* Vergl. das Programm des Bergmannstages „Stahl und Eisen“ 1903, Heft 18 S. 1056.

Oberbergarzt Dr. Korbelius-Pribram: „Über die Hygiene beim Berg- und Hüttenwesen“ und den Schluß bildete ein Vortrag von Bergbauingenieur J. Muck-Wien über die „Verwendung des Erdöls als Heizmaterial“.* Hierauf folgte eine gemeinsame Schlußsitzung, in der u. a. beschlossen wurde, den nächsten Bergmannstag im Jahre 1907 abzuhalten. Das Präsidium wurde mit den Vorarbeiten betraut. — Nachmittags unternahmen die Kongreßteilnehmer einen Ausflug auf den Kahlenberg.

Den Abschluß des Bergmannstages bildete am Freitag, den 25. September, ein Ausflug nach Leoben. Von dort aus wurde dem Eisenwerk der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft in Donawitz ein Besuch abgestattet und am folgenden Tage noch ein Ausflug auf den Erzberg und nach Eisenerz zur Besichtigung der dortigen Hochofenanlage sowie eine Partie zum Leopoldsteinersee unternommen. Hochbefriedigt von dem Gesehenen und entzückt von der Schönheit der grünen Steiermark traten die Kongreßteilnehmer hier die Heimreise an.

* Wir behalten uns vor, auf den einen oder andern dieser Vorträge sowie auf den Inhalt der Festschrift gelegentlich zurückzukommen.

Lake Superior Mining Institute.

Der soeben erschienene 8. Band der Verhandlungen gibt einen Bericht über die am 19. bis 22. August 1902 auf den Mesabi- und Vermilion-Grubenfeldern abgehaltene Jahresversammlung. Um den Teilnehmern die Möglichkeit zu gewähren, einen bedeutenden Teil der Grubenreviere zu besichtigen, und da ferner die noch jungen Städte auf die Aufnahme einer größeren Anzahl von Personen noch nicht eingerichtet waren, wurden die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste in zwei Extrazügen untergebracht, von denen der eine 6 Schlafwagen und 2 Speisewagen, der andere 10 Privatwagen enthielt. Die Reise, welche von Duluth aus angetreten wurde, ging zunächst nach den Mesabifeldern, wo die Gruben Stevenson, Mahoning, Mountain Iron, Adams, Spruce und Fayal besucht wurden. Die letztgenannte, der United States Steel Corporation gehörige Zeche hat mit einer Jahresförderung von über 1 600 000 t die größte Leistung im Mesabigebiet aufzuweisen.

Die erste Sitzung fand am Abend des 20. August in Eveleth, einer der bedeutendsten Städte dieses Reviers, statt. Der Vorsitzende W. J. Olcott schilderte, nachdem er einleitend darauf hingewiesen hatte, daß das Institut sowohl die Interessen des Eisenerz- als auch des Kupfererzbergbaues verträte, das

Wachstum der Eisenindustrie am Lake Superior.

Wie Redner ausführte, wurde das erste Erz — eine Ladung von etwa 10 t — im Jahre 1850 verschifft, während die ersten Versuche, Lake Superiorerze im Hochofen zu verschmelzen, im Jahre 1853 in Sharpsville angestellt wurden. Die ersten 30 Fuß-Schienen in Amerika walzten die Cambria-Eisenwerke in Johnstown 1855. Das erste Roheisen am Lake Superior wurde 1858 in einem kleinen Hochofen am Dead River, ungefähr 5 km von Marquette, erblasen, während die ersten amerikanischen Bessemerstahlschienen im Jahre 1865 in der Chicago Rolling Mill hergestellt wurden. Im Jahre 1890 erzeugten die Vereinigten Staaten zum erstenmal mehr Roheisen als England, und seit dem

Jahre 1896 ist dieses Verhältnis ein dauerndes geblieben. Die Erzeugung von Stahlschienen stieg in den Jahren 1867 bis 1900 von 2277 auf 2383654 t, wogegen der Preis f. d. Tonne von 166 $ auf 28 $ fiel. Das erste eiserne Schiff, welches den Lake Superior befuhr und im Jahre 1861 erbaut wurde, hatte eine Ladefähigkeit von 800 t, wogegen gegenwärtig das größte Stahlschiff der Lake Superiorflotte ein Fassungsvermögen von 6300 t besitzt und in 24 Reisen 151409 t befördert hat. Von 1897 bis 1901 wurden vom Lake Superior annähernd 110 Millionen Tonnen verschifft, ein Betrag, der der Förderung der vorhergehenden 47 Jahre gleichkommt. Die Förderung des Jahres 1902 schätzte Olcott damals auf 27 Millionen Tonnen,* was einer Zunahme von 35 % über diejenige des Jahres 1901 entspricht. Der zukünftige Eisenverbrauch wird sich nach des Redners Meinung stetig steigern, da immer neue Verwendungsarten für das Eisen gefunden werden. Während früher der größte Teil des erzeugten Stahls zu Schienen verarbeitet wurde, wird jetzt ein großer Prozentsatz für Eisenkonstruktionen sowie im Schiff- und Wagenbau verbraucht. Auch der in wenigen Jahren zu erwartende Ersatz der hölzernen Eisenbahnschwellen durch Stahlschwellen eröffnet noch nicht abzuschätzende Aussichten für eine Steigerung des Stahlverbrauchs in den Vereinigten Staaten. Unter den Vorträgen des ersten Sitzungstages sei derjenige von F. Drake, Duluth, über

den Gebrauch von Eisen beim Schachtausbau

hervorgehoben, in welchem der Vortragende über den schmiedeisernen Ausbau des Schachtes B auf der Pioneer-Grube der Oliver Mining Company berichtet. Die einzelnen Geviere bestehen aus Schienen von 5,49 bezw. 1,83 m Länge und sind durch 1,2 m lange Schienen miteinander verbunden. Als Verzug wurden alte Förderseile oder hölzerne Pfähle verwendet, doch beabsichtigt man, dieselben mit Rücksicht auf Feuersgefahr durch Wellen- oder andere Bleche zu ersetzen. Der Schacht hat bei 70° Einfallen einen Querschnitt von 1,83 × 5,33 m und enthält zwei Fördertrümmer von 1,83 × 1,83 m sowie ein kleineres Fahr- und Kunsttrumm. Die einzelnen Teile des Ausbaues werden von den Walzwerken auf Maß geschnitten bezogen und die Geviere in der Werkstatt der Grube zusammengesetzt und zum Einbau fertig gemacht. Alsdann werden dieselben auf Gestellen besonderer Konstruktion in den Schacht eingehängt, so daß die Jöcher vertikal, und die Kappen diagonal zum Schachtquerschnitt stehen. Der Einbau geschieht mindestens 3 bis 3½ m über der Schachtsohle, und da die Entfernung von dem nächst höheren Gevier 1,2 m beträgt, so ist erforderlich, daß das Gestein auf eine Tiefe von 4,2 bis 4,7 m für kurze Zeit gut steht. In der Quelle finden sich die Einzelheiten der Konstruktion unter Beifügung zahlreicher Abbildungen und eines beträchtlichen Zahlenmaterials eingehend erläutert. Die Kosten des Schachtes stellen sich auf 59,81 $ f. d. Fuß.**

Am 22. August wurde die Exkursion in das Vermilionrevier fortgesetzt, wobei die Gruben Savoy, Sibley, Zenith, Pioneer und Chandler besucht wurden. In der zweiten Sitzung, die in Soudan stattfand, hielt Dr. Hulst, Duluth, einen Vortrag über die

Feuchtigkeit in Lake Superiorerzen.

Der Vortragende wies einleitend auf die Tatsache hin, daß im Jahre 1901 von der gesamten Förderung im Betrage von 20589393 t etwa 46 % (9433979 t) einen Wassergehalt von 10 bis 12 % und darüber enthielten, und knüpfte daran die Frage, ob es sich nicht lohnen würde, die Erze an Ort und Stelle zu trocknen, anstatt die kostspielige Fracht für das in den Erzen enthaltene Wasser zu bezahlen. Eine gänzliche Trocknung der Erze ist mit Rücksicht auf den Verlust durch Verstauben bei der Handhabung der Erze ausgeschlossen; indessen ist durch Versuche festgestellt, daß man aus allen weichen Hämatiterzen, welche 10 % oder mehr Wasser enthalten und dabei eine mehr oder weniger grobkörnige Struktur besitzen, 6 % Wasser ohne Schaden entfernen kann. Hierdurch ergibt sich nach Hulsts Berechnung, abgesehen von den Vorteilen eines bequemeren Umladens und geringerer Wärmeverluste im Hochofen, eine Ersparnis an Fracht von 14,1 Cents f. d. Tonne Mesabierz, 11,7 Cents f. d. Tonne Gogebic- und 10,5 Cents f. d. Tonne Marquetteerz, welchen Zahlen eine Mehrausgabe für Trocknung in der Höhe von 6,33 Cents gegenübersteht, so daß sich ein Gewinn von bezw. 7,78, 5,37 und 4,17 Cents f. d. Tonne ergibt. Bei den wasserreichen Hämatiterzen aus dem Marquette- und Gogebic-Revier können auch 7 % Feuchtigkeit ausgetrieben werden und würde sich in diesem Falle die Ersparnis ebenso hoch wie bei den Mesabierzen stellen. Hulst glaubt daher sicher zu gehen, wenn er eine Ersparnis von wenigstens 5 Cents durch eine teilweise Trocknung der Erze zu erreichen sucht. Allerdings würde es erforderlich sein, die getrockneten Erze beständig vor Witterungseinflüssen zu schützen, wodurch Extraausgaben sowohl bei der Beförderung als auch beim Lagern der Erze verursacht werden; anderseits würde sich das Umladen billiger stellen und außerdem bei überdachten Lagerplätzen eine Störung der Arbeiten durch Regenwetter vermieden werden. Die Erfahrung hat ferner gezeigt, daß das einmal getrocknete Erz nur Bruchteile von 1 % Feuchtigkeit aus der Atmosphäre wieder aufnimmt, wenn es unter Dach aufbewahrt wird. Im Jahre 1901, wo, wie oben erwähnt, 9433979 t wasserreiches Erz verschifft wurden, würde sich die durch Trocknung der Erze erzielte Ersparnis an Fracht nach Berechnung des Vortragenden auf 471699 $ gestellt haben. An den Vortrag schloß sich eine längere Diskussion, in welcher noch mitgeteilt wurde, daß eine 16 Zylinderöfen umfassende Trockenanlage mit einer Leistung von 9600 t täglich sich auf etwa 100000 $ stellen würde.

Nach einem weiteren Vortrage geologischen Inhalts erledigte die Versammlung die geschäftlichen Angelegenheiten, worauf der neue Vorsitzende Fitch in sein Amt eingeführt wurde. Am nächsten Tage, dem 23. August, besichtigte man die Soudangruben und trat darauf die Rückfahrt nach Duluth an.

Versammlung der Interessenten der Lahnkanalisation.

Am 17. Mai d. J. fand in Limburg a. d. Lahn unter dem Vorsitz des Generaldirektors Kaiser-Wetzlar eine öffentliche Versammlung statt, in welcher Bericht erstattet wurde über die bisherige Tätigkeit der Kommission zur Förderung der Lahnkanalisation, ferner die technische Seite der Lahnkanalisation an Hand des von der Firma Havestadt & Contag aus-

* Dieselbe betrug in Wirklichkeit 27812589 t. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 3 S. 224.

** Es sei hierzu bemerkt, daß die Erfahrungen, welche man bei den Schächten des Ruhrbezirks mit dem schmiedeisernen Ausbau gemacht hat, nicht gerade günstig sind und derselbe dort nur in alten rechteckigen Schächten angewendet wird, bei welchen an die Stelle des bisherigen Holzbaues ein anderer von größerer Dauerhaftigkeit treten soll, wo aber eine nachträgliche Auskleidung mit vierbogiger Mauerung wegen zu großer Länge der Schachtscheibe nicht angebracht erscheint. Vergl.: Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. III S. 71.

gearbeiteten Projektes durch Hrn. Regierungsbaumeister a. D. Holzapfel eingehend behandelt wurde. Hieran schloß sich ein Vortrag des Vorsitzenden über:

Die wirtschaftliche Bedeutung der Lahnkanalisation.

Vortragender knüpfte, nach dem uns jetzt zugegangenen Bericht,* zuerst an die auch an dieser Stelle auszüglich behandelte Denkschrift zur Begründung der Notwendigkeit und Berechtigung der Lahnkanalisation** an und führte dann etwa folgendes aus:

„Als unumstößliche Vorbedingung für einen Lahnkanal hat die Forderung zu gelten, daß die Schiffe ohne Umladung von dem Rhein auf die Lahn übergehen können. Über die allgemeinen Verkehrsverhältnisse im Lahngebiet ist kurz zu erwähnen, daß die wichtigsten Punkte des Kanals die Städte Wetzlar, Weilburg, Limburg, Diez, Nassau, Ems, Niederlahnstein mit zusammen etwa 50000 Einwohnern bilden. Im ganzen kommen für die kanalisierte Lahn etwa 200 Ortschaften mit etwa 200000 Einwohnern in Frage. Für den Verkehr auf dem Kanal spielen natürlich die Schwergüter, wie Erze, Kalkstein, Steinkohlen, Koks, Braunkohlen, Roheisen, Steine, Ton, Schweißeisen, Gußwaren, Zement usw. die Hauptrolle. Die Schwergütererzeugung im Lahntal und den Seitentälern hat betragen:

	1898	1899	1900
	1 859 400 t	2 077 700 t	2 213 560 t
Wert . . .	29 270 000 *M*	33 478 000 *M*	40 930 000 *M*
Arbeiterzahl	14 792	15 144	15 700

Der Güterverkehr auf den verschiedenen Eisenbahnlinien des Lahngebietes stellte sich im Jahre 1899 auf 1527163 t Empfang, 2121471 t Versand, zusammen 3648634 t.

M. H.! Sie werden zugeben, daß diese Zahlen von Bedeutung sind. Das gleiche gilt von den in den Lahntälern noch lagernden ungehobenen Bodenschätzen, insbesondere an Erzen. Diese Erzlager bilden die Grundlage für die hochentwickelte, jahrhundertealte nassauische Hüttenindustrie, deren Erzeugnisse überall einen guten Namen haben. Ich darf hier daran erinnern, daß es dem von den Lahnhütten zuerst erblasenen Qualitätsgießereiroheisen gelang, die englischen und schottischen Marken, die in den deutschen Gießereien in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts fast ausschließlich verwendet wurden, zu verdrängen. Heute ist der Verbrauch Deutschlands an ausländischem Qualitätsgießereiroheisen ein beschränkter. Wenn von der Berg- und Hüttenindustrie an der Lahn und Dill die Rede ist, kann man merkwürdigerweise vielfach die Meinung hören, dieses Gewerbe sei nicht lebensfähig, weil das bessere Erzvorkommen schon abgebaut sei. Gegen diese unberechtigte Auffassung, welche auch von dem früheren Herrn Eisenbahnminister vertreten wurde, muß mit allem Nachdruck Front gemacht werden, und deshalb weise ich auch an dieser Stelle auf die Urteile von Sachverständigen hin, die ganz anderer Meinung sind. Berufen zur Äußerung in dieser Frage ist der Berg- und hüttenmännische Verein für die Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere, der in einer Denkschrift aus dem Jahre 1888, gerichtet an den Herrn Oberpräsidenten der Rheinprovinz, folgendes ausführte:

Schließlich glauben wir, Sie noch auf eine in letzter Zeit beliebte Kampfweise unserer Gegner aufmerksam machen zu sollen, welche darin besteht, daß unser Bergbau wegen angeblich abnehmender Leistungsfähigkeit der Gruben als im Niedergang begriffen und als einer besonderen Rücksichtnahme nicht mehr würdig hinzustellen versucht wird.

Wir geben zu, daß sich die Ausdehnung unserer Lagerstätten mit derjenigen der Minette nicht messen kann, welche auf ein Förderquantum von über 400 Millionen Doppelwaggons berechnet worden ist. Die regelmäßige, fast horizontale Lagerung der Minette läßt eine solche Berechnung zu, während für die muldenförmigen, durch Verdrückungen und Klüfte vielfach gestörten Lagerstätten unserer in Betrieb stehenden Gruben eine Berechnung so leicht wie dort nicht aufgestellt werden kann. Um eine solche dennoch vorzunehmen, müßte überdies das Einverständnis aller Grubenbesitzer vorhanden sein, das von den am Bau des Moselkanals Interessierten, auf rheinisch-westfälischen Hütten domizilierten Besitzern zu dem beabsichtigten Zwecke nicht vorausgesetzt werden kann.

Die glänzenden Aufschlüsse der letzten Jahre von noch nicht oder noch wenig bekannten Lagern beweisen aber, daß in den noch unverritzten Feldern, welche neun Zehntel des ganzen auf Eisenerze verliehenen Zecheneigentums ausmachen, noch ungeahnte Eisensteinmengen vorhanden sind, die in Verbindung mit den Erzen der in Betrieb stehenden Gruben die hiesigen und die rheinisch-westfälischen Hüttenwerke für lange Zeit zu befriedigen imstande sein werden. Wenn ein Bergbau durch die Konkurrenz ausländischer Erze jahrelang hart bedrängt und manche unterirdische Lagerstätte durch Zubruchgehen von Strecken verschüttet worden ist, so läßt sich eine Steigerung der Förderung nicht plötzlich erzwingen; daß aber die Eisensteingewinnung aus unseren Gruben dem Bedarf zu folgen vermag, dafür spricht das Steigen der Förderung, welche von 1032780 t in 1873 auf 583839 t in 1876 gesunken war und auf die oben mitgeteilte Höhe von 978822 t in 1888 gebracht ist. Wir dürfen mit Sicherheit voraussagen, daß die Förderung schon in den nächsten Jahren die frühere Höhe wieder erreichen wird, wenn sich die Lebensbedingungen unseres Betriebs — die bestehende Fracht und Preislage — nicht zu unserm Nachteil verändern werden. Wir dürfen weiter gehen und behaupten, daß die Leistungsfähigkeit unserer Gruben auch in den Jahren der stärksten Förderung bei weitem noch nicht erschöpft war, daß sie vielmehr, wenn die Königliche Regierung uns den bestehenden Frachtvorsprung direkt oder indirekt nicht wieder entzieht, eine weitere bedeutende Steigerung erfahren wird.«

Sodann verweise ich auf ein Gutachten aus neuerer Zeit, welches Hr. Geheimer Bergrat Riemann in Wetzlar, der den Lahnbergbau in seiner Eigenschaft als Revierbeamter seit über 40 Jahren kennt, auf Bitten der Kommission zur Förderung der Lahnkanalisation im September 1901 erstattet hat. Ich beschränke mich darauf, aus ihm folgende Stellen zu verlesen:

»Wenn von vielen mit dem nassauischen Eisenerzbergbau vertrauten Bergbeamten die mit den vorliegenden Tatsachen in offenbarem Widerspruch stehende Ansicht immer noch festgehalten wird, daß die untere Grenze des Roteisensteinbergbaues der Lahngegend im allgemeinen mit den Sohlen der vorhandenen Täler zusammenfalle, so ist dieses nur so zu erklären, daß diese Beamten der irrigen Meinung sind, die Form der Erdoberfläche habe sich seit der Ablagerung der Devonformation in der Lahn- und Dillgegend nicht mehr wesentlich geändert. Daß diese Ansicht nicht richtig ist, geht aus den obigen Erörterungen über die Bildung der Basalte, Diabase und Porphyre in der genannten Gegend ganz unzweifelhaft hervor.

Leider ist aber diese Ansicht für den Bergbau der Gegend recht verhängnisvoll geworden, indem sie die Ursache war, daß man sich zur Ausführung von Versuchsarbeiten nach der Tiefe hin nur selten und schwer

* Ein ausführlicher Bericht ist soeben bei Ferdinand Schnitzler Wwe. u. Kinder in Wetzlar erschienen.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 278.

entschloß, daß das Vertrauen auf das längere Fortbestehen des Eisenerzbergbaues der Lahn- und Dillreviere untergraben wurde und daß, sobald es sich hier um Verbesserungen der Verkehrs- und Absatzverhältnisse handelte, von den Gegnern im Wettbewerb mit scheinbarer Berechtigung hervorgehoben wurde, der nassauische Eisenerzbergbau habe keine Zukunft mehr, seine Lagerstätten seien im wesentlichen erschöpft und es sei ein vergebliches Bemühen, ihm durch Erleichterung der Verkehrsverhältnisse aufhelfen zu wollen.

In Wahrheit werden die Schwierigkeiten, welche sich dem Fortschreiten des nassauischen Roteisensteinbergbaues auf den in größerer Tiefe unzweifelhaft noch vorhandenen Lagerstätten entgegenstellen werden, wohl nicht größer sein als bei jedem andern Bergbau, ja man wird sogar, nach den bei den bisherigen Tiefbauanlagen gesammelten Erfahrungen zu urteilen, mit weit geringeren Wassermengen zu kämpfen haben, als auf vielen Bergbaubetrieben anderer Gegenden.

Der nassauische Eisenerzbergbau hat trotz seines schon jahrhundertelangen Bestehens, abgesehen von einigen wenigen, oben erwähnten Tiefbauanlagen der neueren Zeit sich immer nur in geringen Teufen bewegt. Die Schächte haben nur selten Teufen von 80 bis 100 m überschritten und die unter den jetzigen Talsohlen abgebauten Erzmengen sind zurzeit noch klein, während über den Talsohlen noch recht beträchtliche Erzvorräte teils bereits aufgeschlossen, teils mit Sicherheit zu erwarten sind. Die fernere Zukunft dieses Bergbaues wird aber unbedingt auf der Ausbeutung der tiefer liegenden, nur zu einem verschwindend kleinen Teile jetzt schon bekannten Lagermittel beruhen.

Wie groß die durch die zukünftigen Tiefbaue noch zu erwartende Erzmenge sein werde, läßt sich durch Berechnung nicht finden, da die Lagerstätten in der Tiefe demselben Wechsel, denselben Unregelmäßigkeiten unterworfen sein werden, wie in den seitherigen oberen Bauen. Wenn man aber erwägt, daß der in der Tiefe liegende noch unverritzte Teil der die Eisenerze enthaltenden Gebirgsmassen wahrscheinlich mächtiger ist, als derjenige Teil der letzteren, welchen man in oberer Teufe bereits durchsucht hat, so wird man zu der Folgerung kommen müssen, daß in absehbarer Zeit die Erzvorräte der nassauischen Reviere nicht erschöpft werden können. In früheren Jahrhunderten hat sich der Bergbau darauf beschränken müssen, den verhältnismäßig geringen Erzbedarf der einheimischen Holzkohlenhütten zu beschaffen, welche Stab- und Gußeisen darstellten, er hat auch in längeren Zeiträumen ganz daniedergelegen, aber seit etwa 50 Jahren versendet er seine Produkte zum größten Teil in ferne Gegenden und seitdem ist er einer der wichtigsten Produzenten von Eisenerzen in ganz Deutschland geworden. Daß er die gegenwärtige und wohl auch eine noch größere jährliche Fördermenge vielleicht noch ein Jahrhundert lang zu liefern imstande sein werde, kann nicht bezweifelt werden.«

Diese Gutachten werden ergänzt durch die von sachverständiger Seite veranstalteten Berechnungen und Schätzungen* über die in den Grubenfeldern der Lahntäler noch anstehenden Erzmengen, wobei man folgende Zahlen festgesetzt hat:

a) aufgeschlossen und vorgerichtet:

	Tonnen	im Werte von ℳ
Roteisenstein	5 520 000	55 200 000
Flußeisenstein	3 580 000	28 640 000
Brauneisenstein	25 150 000	176 050 000
Zus.	34 250 000	259 890 000

* Vergl. „Stahl und Eisen“ S. 952 d. J.

b) noch nicht aufgeschlossen:

	Tonnen	im Werte von ℳ
Roteisenstein	23 400 000	234 000 000
Flußeisenstein	600 000	4 800 000
Brauneisenstein	17 000 000	119 000 000
Zus.	41 000 000	357 800 000

c) ferner stehen noch an:

	Tonnen	im Werte von ℳ
Braunkohlen aufgeschlossen	50 000	350 000
Schwerspat aufgeschlossen	65 000	390 000
Braunkohlen unaufgeschl.	15 000 000	105 000 000
Schwerspat unaufgeschl.	600 000	3 600 000
Zus.	15 715 000	109 340 000
a, b, c zusammen	90 965 000	727 030 000

Wie die Erfahrung lehrt, bestehen etwa 60 % der Selbstkosten aus Arbeitslöhnen. Die Hebung der vorstehend aufgeführten Bodenschätze würde also eine Lohnausgabe von 436 Millionen Mark erfordern.

M. H.! Hiermit glaube ich den Nachweis erbracht zu haben, daß der Lahnbergbau vorläufig noch keineswegs dem Untergang geweiht ist und daß er blühen und gedeihen und befruchtend auf alle mit ihm näher oder ferner in Verbindung stehenden Unternehmungen wirken wird, wenn ihm angemessene Bedingungen für die Verfrachtung seiner Erzeugnisse gestellt werden. Der Bergbau wird unter dieser Voraussetzung in der Lage sein, wenigstens 1 000 000 t Erze jährlich zu fördern; von diesen werden zurzeit auf den Lahnhütten etwa 330 000 bis 380 000 t verbraucht, so daß noch 620 000 bis 670 000 t für den anderweitigen Markt übrig bleiben, der in der Hauptsache im Siegerland und dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet zu finden sein wird. Bei den heutigen Bahnfrachtverhältnissen hat das Lahnerz schon einen schweren Kampf gegen die Minette zu führen, die durch die Gewährung eines weiteren ermäßigten Ausnahmetarifs im Jahre 1901 außerordentlich begünstigt worden ist. Während zur Zeit des am 1. August 1886 den Lahn-, Dill- und Sieggebieten zugebilligten Notstandstarifs die Frachtsätze für Lahnerze nach Westfalen sich um etwa 41 ℳ für 10 t gegenüber der Minette günstiger stellten, beträgt jetzt der Frachtvorsprung des Lahnerzes nur etwa 20 ℳ für 10 t. Die Verbilligung der Minettefracht hat dann auch dazu geführt, daß sich der Versand nach Westfalen im Jahre 1902 auf über 1 250 000 t stellte.

Neben dem Erzbergbau haben wir es zunächst mit der Eisenindustrie zu tun, und da ist zu erwähnen, daß die Hütten an der Lahn zurzeit etwa 160 000 t Roheisen und zwar in der Hauptsache nassauisches Qualitätsgießereiroheisen herstellen. Diese Hütten sind mit ihrem Absatz der geographischen Lage entsprechend vorwiegend auf Mitteldeutschland angewiesen. Hier ist ihnen nun schon seit Jahren ein recht fühlbarer Wettbewerb durch das Kraftwerk in Kratzwieck bei Stettin entstanden, welches seine Rohstoffe zum größten Teil aus dem Auslande bezieht und sein Roheisen mittels des Wasserweges den Verbrauchern in Mitteldeutschland zuführen kann. Der Lahnkanal würde nun auch den hiesigen Hütten den Wasserweg gewähren und damit eine erhebliche Frachtverbilligung herbeiführen, die auf mindestens 2 ℳ für die Tonne zu schätzen ist. Außerdem würde den Hütten auch die Gelegenheit geboten werden, sich an dem Auslandsabsatze zu beteiligen, weil dann die Hütten unmittelbar auf dem Wasserwege z. B. Rotterdam erreichen können, wodurch eine Frachtverbilligung gegen die jetzigen Verhältnisse von etwa 2,20 ℳ f. d. Tonne eintreten würde.

An der Lahn gibt es nun auch eine große Reihe Arbeitsstätten, in denen das nassauische Roheisen ver-

arbeitet wird. Wir zählen eine Röhrengießerei mit einer Leistungsfähigkeit von 30 000 t Fabrikaten im Jahre, 18 Eisengießereien, die etwa 50 000 t an Gußwaren jährlich liefern, ferner 8 Walzwerke, welche jährlich 18 000 bis 20 000 t des allenthalben geschätzten nassauischen Qualitätsstabeisens herstellen."

Hierauf gab Redner eine Übersicht über den voraussichtlichen Verkehr und die Rentabilität des Lahnkanals und richtete zum Schluß einen warmen Appell an die beteiligten Kreise, in den Bestrebungen zur Erreichung des gesteckten Zieles nicht zu erlahmen, damit das Wort, das einst vom Minister für den Mittellandkanal gesprochen wurde, auch Geltung habe für den Lahnkanal: „Gebaut wird er doch."

Zum Schluß der aus allen Teilen des Lahngebietes zahlreich besuchten Versammlung, die zur Gründung eines Lahnkanalvereins führte, wurde einstimmig der nachstehende Beschlußantrag angenommen:

„In Erwägung, daß die große wasserwirtschaftliche Vorlage der Regierung, die aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Aufnahme des Mosel- und Saarkanal-Projekts eine Erweiterung erfährt, in absehbarer Zeit zur Verabschiedung kommen wird, fordert die Selbsterhaltung der im Gebiete der Lahn und Dill angesiedelten industriellen Unternehmungen gebieterisch auch die Kanalisierung der Lahn. Durchdrungen von der Überzeugung, daß eine Nichtberücksichtigung dieser Forderung die Vernichtung der jahrhundertealten Industrie des Lahngebietes und damit die Verödung eines blühenden Landesteiles zur Folge haben muß, gibt die Versammlung einmütig der Erwartung Ausdruck, daß die hohe Staatsregierung die Berechtigung dieser Forderung anerkennt und das Projekt der Lahnkanalisation nachträglich in den Plan der wasserwirtschaftlichen Vorlage aufnimmt."

Verband für die Kanalisierung der Mosel und der Saar.

Am 11. Oktober hielt der Verband für die Kanalisierung der Mosel und der Saar in dem Moselstädtchen Cochem im Schloßhotel seine diesjährige (vierte) Hauptversammlung ab, die von Vertretern der Industrie, Behörden und Handelskammern des Mosel- und Saarbezirks sowie des Niederrheins zahlreich besucht war. Das Projekt, dessen Verwirklichung der Verband anstrebt, ist die wirtschaftliche Verbindung zweier bedeutender Industriebezirke des Westens unseres Reichs: Lothringens und des Niederrheins. Gegen 1 Uhr eröffnete der Vorsitzende des Verbandes, Justizrat Stroever, Bürgermeister der Stadt Metz, die Verhandlungen. Er bewillkommnete die Erschienenen, die er als Freunde des hier in Frage kommenden Kanalisations-Unternehmens begrüßte, und sprach die Hoffnung aus, daß das große Werk zur Ausführung gelangen werde. Die nationale Bedeutung des Projekts sei in wirtschaftlicher und politischer Beziehung nachgewiesen; nachgewiesen sei auch die Möglichkeit der Kanalisierung ebenso wie die Rentabilität des Kanals, denn es werde sich außer einer $3^1/_2$ prozentigen Verzinsung noch ein weiterer Nutzen ergeben. Wenn man dem Privatkapital die Verwirklichung dieses Planes überlassen hätte, wäre der Kanal schon längst gebaut. Die Anzeichen deuteten aber darauf hin, daß jetzt eine Wendung eingetreten sei und die Regierung den Bau des Kanals ernstlich ins Auge gefaßt habe; trotzdem sei es noch geboten, die Stimme für das Projekt zu erheben.

Der Syndikus des Verbandes, Dr. Kundt, erstattete darauf den Bericht über die Tätigkeit des Verbandes im letzten Jahr und warf dabei einen interessanten Rückblick auf die

Bestrebungen zur Kanalisierung der Mosel.

Wie der Redner ausführte, ist die Mosel bereits in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung eine Verkehrsstraße gewesen und hat auch während des Mittelalters und der neueren Zeit auf ihr ein lebhafter Schiffahrtsverkehr bestanden. Es nimmt daher nicht wunder, daß schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts Bestrebungen auftauchten, diesen Schiffahrtsverkehr durch Verbesserung der Wasserstraße weiter auszugestalten. Indessen wurde erst im Jahre 1836 seitens der französischen Regierung die Regulierung der Mosel von Frouard bis zur preußischen Grenze begonnen. Die Korrektionsarbeiten zogen sich bis zum Jahre 1857 hin und wurden dann wegen ihrer offenbaren Nutzlosigkeit aufgegeben. Zu gleicher Zeit beschäftigte man sich in Preußen mit dem Plan einer regelrechten Kanalisierung, der jedoch auch fallen gelassen wurde. Später begann im Jahre 1864 unter den interessierten Großindustriellen eine lebhafte Agitation für diese Frage und wurde im Jahre 1867 eine Anleihe von $11^1/_2$ Millionen Frank aufgenommen und der Kanalbau begonnen, der jedoch durch den Krieg von 1870/71 eine Unterbrechung erfuhr. Nach Friedensschluß wurde nun die Strecke bis Metz fertiggestellt, während die Ausführung des Projekts von Frouard bis Perl unterblieb.

In Deutschland, wo das Projekt von den interessierten Kreisen nie aus dem Auge gelassen war, begann im Jahre 1863 eine neue Bewegung zugunsten des Kanals mit einer Eingabe der beiden Handelskammern von Koblenz und Trier an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Dies führte zu langwierigen Verhandlungen mit der Preußischen Regierung, in deren Verlauf zwei Kanalisierungsprojekte, das eine vom Wasserbau-Ingenieur Friedel, das andere von dem Königlichen Wasserbaurat Schönbrod, ausgearbeitet wurden. Die Angelegenheit kam indessen nicht vorwärts, und die Interessenten beschlossen im Jahre 1892, sich mit einer Eingabe an S. M. den Kaiser, als die höchste Instanz, zu wenden. S. M. nahm in Karlsruhe am 12. Januar 1893 eine diesbezügliche Denkschrift von einer Deputation, der unter andern auch der Geheime Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg und der Abgeordnete Dr. W. Beumer angehörten, entgegen und gab im Laufe der Unterhaltung die Zusicherung, das Kanalprojekt kräftigst fördern zu wollen. Trotzdem im gleichen Jahre die Preußische Regierung eine Umarbeitung des Schönbrodschen Projekts, entsprechend dem neuesten Stand der Wasserbautechnik, vornehmen ließ, schlief später doch infolge des geringen Entgegenkommens der Regierung die Agitation wieder ein und wurde von den Interessenten erst nach Einbringung der Mittellandskanalvorlage wieder aufgenommen. Dies führte am 30. Juni 1900 zur Gründung eines großen Moselkanal-Verbandes, dem u. a. fast sämtliche größere Korporationen, Handelskammern und Städte in Lothringen, an der Mosel, dem Mittel- und Niederrhein beitraten und welcher eine dringende Eingabe zugunsten der Moselkanalisierung an den Kaiser, den Reichskanzler und den Statthalter von Elsaß-Lothringen richtete. Die Regierung beschäftigte sich darauf wiederum mit der Angelegenheit, indessen wurde schon nach nur vier Wochen die große Kanalvorlage eingebracht, ohne daß das Moselprojekt noch Aufnahme gefunden hätte. Zum Schluß betonte der Redner, wie notwendig eine Reform und ein Ausbau unserer Binnenschiffahrt sei, und hob hervor, daß gerade das hier zur Besprechung stehende Kanalisierungsprojekt eines der bedeutendsten und wichtigsten sei, dessen Ausführung sich bei der gebotenen Rentabilität am leichtesten verwirklichen lasse. Schon bei 5 Millionen

Tonnen Fracht sei diese Rentabilität gesichert, die vorsichtigsten Schätzungen hätten aber ergeben, daß man auf fast 7 Millionen Tonnen Fracht rechnen könne.

Im Anschluß an die Ausführungen Dr. Kundts hielt Oberingenieur Natterer einen längeren Vortrag, indem er ausführte, daß es für die Verwirklichung des Kanalisationsprojekts von außerordentlicher Bedeutung wäre, wenn

die Wasserkräfte der Mosel und Saar

an den Stauanlagen wirtschaftlich ausgenutzt werden könnten. In der Einleitung des Vortrags wurde darauf hingewiesen, daß in neuerer Zeit große Fortschritte in der Ausnutzung der Wasserkräfte in erster Linie in der Schweiz, ferner aber auch in Oberitalien und Südbayern gemacht worden sind. Alsdann auf den Gegenstand der Besprechung eingehend, legte der Redner dar, daß es sich bei der Mosel um eine Strecke von 300 km mit 106 m Gefälle handelt, während bei der Saar 77 km mit 50 m Gefälle in Betracht kommen. Für die Moselstrecke sind 22 Schleusen, für die Saar 16 Schleusen vorgesehen. Es ist unmoglich, das sehr reichhaltige Zahlenmaterial für die verschiedenartigen Anlagen hier anzuführen, erwähnt sei nur, daß der Vortragende eine nutzbare Wasserkraft von 45000 P.S. nachwies, die durch die Turbinenanlagen zu gewinnen sind, und daß sich die Kosten der elektrischen Kraft auf etwa ein Viertel der jetzt üblichen Höhe für die Abnehmer herabmindern ließen, nämlich auf 5,4 ₰ für die Pferdekraft und Stunde bei unmittelbarem Anschluß, und 7 ₰ bei Fernanschluß, ja sogar bei Anlage der mehr zentralisierten größeren Turbinenwerke auf 1,9 ₰ und 3,6 ₰. Redner sprach zum Schluß des Vortrages die Überzeugung aus, daß in der Mosel und Saar große Wasserkräfte vorhanden sind, welche mit Vorteil in den wirtschaftlichen Dienst gestellt werden können. Diese Tatsache werde dazu beitragen, den Ausbau des Kanals für Schiffahrtszwecke wesentlich zu fördern.

Nach Beendigung des Vortrages nahm die Versammlung nach kurzer Erörterung einstimmig den folgenden Beschlußantrag an: „Die heute in Cochem tagende Hauptversammlung des Verbandes für Kanalisierung der Mosel und der Saar, in welcher anwesend sind die Vertreter von Stadt- und Landgemeinden, Handelskammern und andern Körperschaften, ferner die Vorstände der Lokalvereine des Verbandes und andere Freunde der Sache aus den Kreisen des Handels, der Industrie und der Landwirtschaft, erschienen aus dem ganzen westlichen Deutschland, erklärt hierdurch mit Entschiedenheit, daß sie das Projekt der Mosel- und Saarkanalisierung als eines der in wirtschaftlicher Hinsicht bedeutendsten von den bisher zur Vorlage gelangten erachtet und zwar: 1. Weil das ganze von der Mosel und Saar durchströmte Gebiet in seiner wirtschaftlichen Entwicklung außerordentlich gefördert, insbesondere die Ausfuhr unterstützt würde. 2. Weil von der Kanalisierung alle Erwerbszweige, als da sind: Landwirtschaft, Weinbau, Handel, Schiffbau und Schiffahrt, Eisen- und Hüttenindustrie, Gewinnung von Steinen und Erden usw. in gleicher Weise Vorteil haben würden und alsdann die Einfuhr verschiedener ausländischer Rohstoffe zum großen Teil ersetzt werden könnte. 3. Weil die voraussichtliche Verwertung der Wasserkräfte geeignet ist, bestehende Betriebe zu verbilligen und die Anlage neuer zu ermöglichen. In der Erwägung, daß durch eine Kanalisierung der Mosel und der Saar für alle Erwerbsstände günstigere Produktionsbedingungen und vermehrte Arbeitsgelegenheit geschaffen würden, spricht die Versammlung ihre Überzeugung dahin aus, daß alle gangbaren Wege eingeschlagen werden müssen, um die Ausführung dieses Projekts zu erreichen, bevor durch weitere Zögerung dem heimischen Wirtschaftsleben unheilbare Schäden erwachsen. Die Versammlung sagt hiermit allen denjenigen den aufrichtigsten Dank, die bisher dem großen Werke ihren Rat und ihre Unterstützung haben angedeihen lassen."

Internationaler ständiger Verband der Schiffahrts-Kongresse.

Am 8. Juni d. J. tagte in Brüssel die internationale ständige Kommission obigen Verbandes, wobei Deutschland durch die Herren Ministerialdirektor Schultz, Geh. Baurat Sympher und Franz Merkens-Köln vertreten war. Die Kommission faßte Beschlüsse über die Organisation des Verbandes und nahm ferner in Aussicht, den nächsten Internationalen Schiffahrts-Kongreß im Jahre 1905 in Mailand abzuhalten.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zur Geschichte der westfälischen Eisenindustrie.

(50jähriges Jubiläum der Firma Eicken & Co.)

Am 10. Oktober dieses Jahres hat die Firma Eicken & Co. in Hagen i. W., welche im Jahre 1851 von den HH. Karl Theodor Asbeck, Heinrich Osthaus, Johann Daniel Eicken und Eduard Elbers unter dem Namen Asbeck, Osthaus & Co. gegründet wurde, das Fest des 50jährigen Bestehens ihrer Werke gefeiert. Die aus Anlaß dieses Ereignisses herausgegebene Festschrift bietet auch für den Fernerstehenden ein über den Rahmen der Lokalgeschichte hinausgehendes Interesse, da sie nicht nur die Entwicklung der Werke und die erfolgreiche Tätigkeit einer Reihe tüchtiger Männer schildert, sondern auch lehrreiche Seitenblicke auf den Werdegang unserer Industrie in den letzten 50 Jahren wirft.

Die erste, bald vergrößerte Anlage, deren technische Leitung H. Fehland und deren kaufmännische Leitung E. Elbers übernahm, umfaßte zwei Puddelöfen mit einem stehenden Kessel, einen Stirnhammer als Luppenhammer und einen achtfüßigen Reckhammer zum Ausrecken der Luppen. Beide Hämmer lagen an einer eisernen Welle, welche von einer Dampfmaschine getrieben wurde. Es sollte ursprünglich nur Puddelrohstahl erzeugt werden, doch nahm man mit Rücksicht auf den wechselnden Ofengang bald auch die Erzeugung von Eisenluppen auf, zu deren Verarbeitung die Errichtung eines Walzwerks erforderlich wurde. Die Produktion vom 10. Oktober bis 31. Dezember 1853 betrug 1800 Zentner Eisenluppen im Werte von 6800 Rtlr. und 1200 Zentner Stahl im Werte von 6300 Rtlr.; beschäftigt wurden 35 Arbeiter. Zu jener Zeit waren die vorwiegenden Erzeugnisse des Werkes Puddelstahl in Stäben und gehärteten Rippen, gewalzter Federstahl, Griffstahl, Bandstahl für Sackbauer (Zuckerrohrmesser), Breiteisen, Zementeisen, Qualitätseisen aller Art und Stabeisen.

Zur Zeit der Inbetriebsetzung der Werke betrug der ortsübliche Tagelohn in der Stadt Hagen 10 Silbergroschen (1 ℳ). Danach wurden die Schichtlöhne der

Roheisenwieger und Platzarbeiter auf 12 Silbergroschen bemessen. Einem Puddelmeister wurde ein Tagelohn von 1 Tlr. 5 Silbergroschen bis 1 Tlr. 10 Silbergroschen bezahlt, während der erste Luppenschmied 1 Tlr. 10 Silbergroschen und der erste Reckschmied 20 Silbergroschen verdiente. An Akkordlohn wurden den ersten Puddlern 18 Silbergroschen für 1000 Pfund Eisen und 25 Silbergroschen für 1000 Pfund Stahlluppen vergütet. Das erforderliche Roheisen wurde in der ersten Betriebszeit ausschließlich aus dem Siegerlande und Nassau bezogen, wo man damals nur Holzkohlenroheisen erzeugte. Dasselbe mußte, weil Eisenbahnverbindung mit diesen Bezirken noch nicht bestand, sämtlich durch Fuhren bezogen werden. Es kostete damals Stahleisen II. Sorte $18^1/_2$ bis 19 Rtlr. loco Siegener Hütten, nassauisches Roheisen 20 Rtlr. ab Dillenburg, so daß man, weil die Achsfracht 2 Rtlr. 5 Gr. bezw. 3 Rtlr. für 1000 Pfund betrug, mit einem Einstandspreise von etwa 21 Rtlr. bezw. 23 Rtlr. rechnen mußte. Spiegeleisen war 3 Rtlr. teurer als Stahleisen II. Sorte. Koksroheisen von der Niederrheinischen Hütte stellte sich im August 1854 auf 18 Rtlr. ab Duisburg. Steinkohlen, wovon man damals etwa 180 Scheffel täglich gebrauchte, wurden von Zeche Nachtigall im Dezember 1853 zu $3^7/_{12}$ Silbergroschen f. d. Scheffel bezogen, gingen aber mit Beginn des nächsten Jahres um 4 Pfg. höher. Mitte 1857 waren Kohlen schon auf 6 Gr. gestiegen. In den Schweißofenschlacken, welche bis dahin als wertloses Material gegolten hatten, hatte die Hüttenindustrie inzwischen ein geeignetes Zuschlagsmaterial für den Hochofenbetrieb erkannt. Einem Düsseldorfer Vertreter gelang es, sich diese Schlacken bei den meisten Walzwerken zu dem billigen Preise von $6^1/_2$ Rtlr. für den einfachen Waggon von 10000 Pfund für längere Zeit vertraglich zu sichern, und diese waren froh, sich des lästigen Abraummaterials in einer trotz der Aufladekosten immerhin noch gewinnbringenden Weise entledigen zu können.

Eine vorübergehende Unterbrechung des aufsteigenden Entwicklungsganges der Werke brachte der Krieg von 1866, der große Störungen im geschäftlichen Verkehr verursachte und dessen Nachwirkungen bis weit in das nächste Jahr hinein fühlbar blieben. Doch erholte sich die Firma bald wieder und wurde das eine Reihe von Jahren bestehende Mißverhältnis zwischen Erzeugungsfähigkeit und Absatzmöglichkeit durch den großen Materialverbrauch der im Jahre 1866 eingerichteten Federschmiede und des unausgesetzt sich erweiternden Kreises für die Abnahme von Waggonfederstahl in Stangen mehr und mehr ausgeglichen. Der Krieg von 1870 hatte trotz des mächtigeren Charakters dieses Völkerkampfes und seiner langen Dauer nicht annähernd den Geldmarkt in so ungünstiger Weise beeinflußt wie der deutsch-österreichische Krieg; die Preise für alle Fabrikate erfuhren vielmehr sowohl diesseits als jenseits der Vogesen eher eine Befestigung.

Die erste Hälfte der 70er Jahre bedeutete den Höhepunkt der Puddelstahlerzeugung, welcher in dem um das Jahr 1855 erfundenen, aber im größeren Umfang erst viel später in Deutschland eingeführten Bessemerprozeß ein mächtiger und sie sowohl wie manche Zweige des Tiegelstahlprozesses allmählich besiegender Rivale entstand. Zunächst folgte aber auf den unmittelbar nach dem Kriege einsetzenden Aufschwung im Jahre 1873 ein Niedergang, welcher seinen ziffernmäßigen Ausdruck durch den Rückgang der Preise findet, welche beispielsweise für Puddel-Kutschfederstahl von 170 Rtlr. auf 113 Rtlr., für Rohstahl von 126 Rtlr. auf 95 Rtlr. und für Stahltragfedern von 188 Rtlr. auf 130 Rtlr. fielen. Um unter diesen Verhältnissen weiter arbeiten zu können, wurden weitere Fabrikationszweige herangezogen und man erbaute zunächst eine Gußstahlfabrik, welche zwei Tiegelöfen zu je 24 Tiegeln enthielt. Die Einführung des Gußstahlbetriebes ermöglichte auch die Herstellung von Compoundblech für die Fabrikation von diebessicheren Schränken und Gewölben, welches unter den vielen verschiedenartigen Erzeugnissen der Werke noch heute einen hervorragenden Platz behauptet. Im Jahre 1877 begann man mit Einführung des Bessemerstahls in die Federfabrikation und entschloß sich zur Anlage einer Stahldrahtzieherei, welche bald vergrößert wurde. Der erste Förderseildraht für Bergwerke wurde von der Firma im Juni 1877 nach Witten zum Preise von 81 *M* für 100 kg (2,1 mm) ab Hagen geliefert.

Im Jahre 1879 vollzog sich auf dem Gebiet der Stahlerzeugung ein Umschwung, der allmählich zu einer gänzlichen Umwälzung und zu einer völligen Aufsaugung des Puddelverfahrens führte. Es ist dies die Einführung des Martinprozesses, für welchen damals der erste Versuchsofen zu 1 t Inhalt in der Tiegelgußstahlfabrik gebaut wurde, dem ein Jahr später eine Anlage von zwei 3 t-Öfen folgte. Die hierdurch erzielte Vielseitigkeit auf dem Gebiet der Stahlerzeugung hob namentlich den Betrieb des Drahtwalzwerks, welches allein in den Jahren 1881 bis 1883 etwa 9000 t Walzdraht aus Bessemerstahl und von Oktober 1882 bis Oktober 1895 19000 t Tiegelstahl- und Martinsstahl-Walzdraht lieferte.

Nach der im Jahre 1887 erfolgten Umwandlung des Geschäfts in eine offene Handelsgesellschaft, welche den Namen Eicken & Co. erhielt, nahm insbesondere die Fabrikation von Tiegelgußstahl einen mächtigen Aufschwung, an welchem in erster Linie der in raschem Fluge sich immer weitere Gebiete erobernde Werkzeuggußstahl beteiligt war. Aber auch Gußstahl für die Artilleriewerkstätten, Klingenstahl für die Gewehrfabriken, Tiegelstahlbleche für Militärspaten brachten im Verein mit der Wiederaufnahme der Klaviersaiten und der verstärkten Federdrahtfabrikation erhebliche Anforderungen an die Leistung der Gußstahlfabrik.

Da inzwischen auch die Leistungsfähigkeit der Drahtzieherei trotz der zwischendurch vorgenommenen vielfachen Erweiterungen bis zum letzten Punkt ausgenutzt war, machte sich die Errichtung einer den Anforderungen der Neuzeit wie des Marktes entsprechenden, systematisch gegliederten Anlage im größeren Maßstabe nötig, welche im Jahre 1888 begonnen und in den folgenden Jahren durchgeführt wurde. Die jetzige Anlage enthält an Öfen: 8 Tiegelgußstahlöfen zu je 24 Tiegeln, 4 Martinöfen zu je 15 t, 6 Puddelöfen, 19 Wärmöfen, 2 Tonbrennöfen, 2 Dolomitöfen, 34 Glüh- und Trockenöfen, 6 größere Glühsysteme und 14 Schmiedefeuer. In den Walzwerken befinden sich insgesamt 9 Streckwerke und zwar 1 Blockwalzwerk, 2 Blechwalzwerke, 1 Mittelwalzwerk, 1 Feinwalzwerk, 1 Drahtwalzwerk, 1 Schnellwalzwerk, 1 exzentrisches Walzwerk und 1 Querwalzwerk. Dieselben werden von 6 Walzenzugmaschinen von zusammen 2200 P.S. bewegt. Die Drahtzieherei enthält 345 Rollen. Die Belegschaft des Werkes ist von annähernd 80 Köpfen im Jahre 1856 auf 1016 mit 3108 Familienmitgliedern im Jahre 1899/1900 gestiegen. Der Durchschnittslohn (jugendliche Arbeiter und Tagelöhner eingeschlossen), welcher sich im Jahre 1856 auf 2,59 *M* stellte, betrug im Jahre 1900 4,49 *M* f. d. Kopf und Tag.

Daß die Firma über der Vervollkommnung der technischen Einrichtungen die Pflege der Arbeiterwohlfahrt nicht vernachlässigt hat, geht aus folgenden der Festschrift entnommenen Angaben hervor: Die im Jahre 1857 gegründete Fabrikkrankenkasse, welche von jeher das Prinzip der freien Ärztewahl verfolgte, verfügt heute über einen Reservefonds von 100343,61 *M*. Ihre Einnahmen betrugen im Jahre 1901 51609,02 *M*, wozu die Firma den gesetzlich vorgeschriebenen $^1/_3$-Anteil mit 32931,25 *M* beisteuerte. Der Beitrag,

welchen das Werk zur Invaliditäts- und Altersversicherung zu leisten hat, beträgt etwa 17000 *M*, während es mit etwa 25000 *M* jährlich zu den Kosten der Unfallversicherungs-Genossenschaft herangezogen wird. Die zu Unterstützungszwecken im Interesse kranker und invalider Arbeiter in den beiden Kassen angesammelten Fonds belaufen sich auf 109375,40 *M* bezw. 55370 *M*. Endlich sei noch erwähnt, daß zum Tage der Feier des 50jährigen Bestehens des Unternehmens ein Kapital von 100000 *M* gestiftet wurde, dessen Zinsen der Versorgung der Witwen und Waisen der Beamten und Arbeiter dienen sollen.

Der Verfasser der Festschrift, der um die Entwicklung des Werks hochverdiente Geh. Kommerzienrat Ewald Eicken sen., schließt seine Mitteilungen mit folgenden Worten: „So dürfte es heute wohl berechtigt erscheinen, den Blick mit Genugtuung auf dem bisher Erreichten ruhen zu lassen. Aber wir dürfen doch nicht stille stehen und nur das Errungene zu bewahren suchen. Es gilt für uns, als Männer der Praxis, unablässig weiter zu streben, immer neuen den Anforderungen der Zeit wie den Fortschritten der Technik entsprechenden Zielen entgegen. Stillstand ist Rückschritt vor allem im gewerblichen Leben."

In der mit westfälischer Zähigkeit betätigten Befolgung dieser Leitsätze liegt das Geheimnis des Erfolges seines arbeitsreichen Lebens. Wir rufen ihm und der Jubilarin ein frohes Glückauf zu ihrem Fest mit dem Wunsche zu, daß in dem Unternehmen der alte Geist weiter herrschen und zu stets neuen Erfolgen führen möge!

Hartguß-Laufräder.

In weiten Kreisen ist mit dem Namen „Grusonwerk" die Vorstellung verknüpft, daß das Werk sich lediglich mit der Herstellung von Erzeugnissen für Kriegszwecke befasse. Allerdings verdankt es seinen Ruf in erster Linie der Anerkennung, die seit Jahrzehnten das von ihm gefertigte Kriegsmaterial bei den Regierungen vieler Staaten gefunden hat, und noch heute nimmt es auf dem Gebiete der Panzerfabrikation für Küsten- und Binnenland-Befestigungen die erste Stelle ein. Bildete zeitweilig das Kriegsmaterial den überwiegenden Teil seiner Produktion, so hat doch die Herstellung der verschiedensten Erzeugnisse für die Industrie von jeher einen breiten Raum eingenommen und namentlich in den letzten zwanzig Jahren eine ganz erhebliche Ausdehnung erfahren. Der gemeinsame Ausgangspunkt für beide Fabrikationszweige ist der Hartguß gewesen, um dessen vielseitige Anwendung sowohl in der Kriegstechnik als auch in der Industrie sich der Begründer des Werkes, der verstorbene Geheime Kommerzienrat Hermann Gruson, die hervorragendsten Verdienste erworben hat.

Eines seiner wichtigsten Anwendungsgebiete hat der Hartguß im Eisenbahnbetrieb gefunden und sind es hier besonders die Schalengußräder gewesen, welche neuerdings die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf sich gezogen haben.

Das Prinzip des Herstellungsverfahrens von Hartgußrädern besteht bekanntlich darin, daß man durch die Anwendung von Kokillen bei geeigneten Eisenmischungen die Graphitausscheidung am Radkranze verhindert und erzielt, daß das Eisen von der Lauffläche aus nach innen hart einstrahlt, und zwar mit ganz allmählichem Übergang der weißen harten in die graue weiche Schicht. Zwischen der harten und der weichen Schicht darf keine Grenzlinie zu erkennen sein, da sonst beim Gebrauch des Rades ein Abspringen der harten Schicht von der weichen zu gewärtigen ist. Die Bruchprobe eines Hartgußrades gestattet in dieser Beziehung einen Rückschluß auf die Güte des Materials, doch bietet sie noch keine unbedingte Gewähr dafür, daß das Rad auch den hinsichtlich der Festigkeit zu stellenden Anforderungen genügt. Dies läßt sich vielmehr nur durch Zerreiß-, Biege- und Schlagproben feststellen, wie sie in den Gießereibetrieben des Werkes auf Maschinen eigener Konstruktion fortlaufend in großer Anzahl ausgeführt werden. Das Werk stellt Hartgußräder neuerdings auch nach dem Griffinschen Verfahren her, wie es bei den in Nordamerika, Österreich-Ungarn, Frankreich, Belgien, Italien, Rußland, England und anderen Ländern gebräuchlichen Schalengußrädern angewendet wird. Das Griffinrad hat besonders in Österreich in den letzten 20 Jahren bei Vollbahnen Eingang gefunden und sich dort nach dem Bericht der 17. Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen* sehr gut bewährt. Nach einer Zusammenstellung des Fried. Krupp Grusonwerkes waren mit 1. Januar 1880 108016 Stück und am 1. Januar 1900 229857 Stück Schalengußräder im Betrieb, so daß sich der Bestand während dieser Zeit mehr als verdoppelt hat.

Als besondere Vorzüge des Hartgußrades werden hervorgehoben: Größte Sicherheit gegen Bruch, da durch eine besondere Nachbehandlung nach dem Guß etwaige im Rade vorhandene Spannungen beseitigt werden; geringe und gleichmäßige Abnutzung des Radkranzes infolge der großen Härte und gleichmäßigen Härtetiefe und die Möglichkeit, die Lauffläche des Rades genau rund zu schleifen und nötigenfalls mehrmals nachzuschleifen.

Das Werk liefert rohe und bearbeitete Hartguß-Laufräder als einfache Scheibenräder, Doppelscheibenräder, Halbdoppelscheibenräder und Speichenräder mit einem Spurkranz, mit zwei Spurkränzen oder ohne Spurkranz. Die Räder werden, sofern sie nicht lose auf den Achsen laufen, zum Aufpressen oder Aufkeilen eingerichtet und mit entsprechenden Naben versehen. Das Aufpressen, das am zweckmäßigsten mittels hydraulischer Pressen erfolgt, bietet gegenüber dem Aufkeilen eine größere Sicherheit, da ein Lockerwerden der aufgepreßten Räder im Betriebe unbedingt ausgeschlossen ist und schädliche Spannungen im Rade, wie sie durch das einseitige Eintreiben des Keiles entstehen, beim Aufpressen vollständig vermieden werden. Auch stellt sich das Aufpressen billiger als das Aufkeilen. Unbedingt zu vermeiden ist das Warmaufziehen der Hartgußräder, weil hierdurch ebenfalls Spannungen entstehen, die die Tragfähigkeit und Haltbarkeit der Räder beeinträchtigen.

210 km Fahrgeschwindigkeit.

Bei den Versuchsfahrten der „Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen" im Oktober d. J. ist eine Fahrgeschwindigkeit von 210 km erreicht worden, fürwahr ein Erfolg, auf den die deutsche Eisenbahntechnik und Elektrotechnik allen Grund hat stolz zu sein. Die genannte Gesellschaft, der außer den Ausführungsfirmen, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Firma Siemens & Halske A.-G., noch eine Reihe hervorragender Banken und Industriefirmen angehören, wurde im Jahre 1899 gegründet. Die ersten Versuchsfahrten wurden im Jahre 1901 auf der vom Preußischen Kriegsminister zur Verfügung gestellten Strecke der Königlichen Militärbahn gemacht; doch gelang es damals noch nicht, das angestrebte Ziel zu erreichen, denn es stellte sich heraus, daß zwar die elektrischen Einrichtungen einwandfrei arbeiteten, daß aber die Geschwindigkeit von über 150 km, wie vorauszusehen war, auf den etwas schwachen Oberbau der Militärbahn von 32 kg pro Meter schädlich einwirkte. Es wurde daher ein vollständiger Umbau des Versuchsgeleises in Aussicht genommen und mit Unterstützung der Preußischen Eisenbahnverwaltung im letzten Sommer

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 20 S. 1165.

durch die Eisenbahnbrigade ausgeführt. Dabei fand eine vollständige Erneuerung des alten Kiesbettes statt, an dessen Stelle eine Unterbettung mit Basaltkleinschlag getreten ist. Als Gestänge wurde der preußische schwere Oberbau für Schnellzugstrecken verwendet, mit 12 m langen Stumpfstoßschienen von 41 kg/m und großen Hakenplatten auf 18 kiefernen Schwellen. Die Löcher der Schienenschrauben sind mit Hartholzdübeln ausgefüttert. Mehr aus Vorsicht, als weil man von der Notwendigkeit überzeugt gewesen wäre, wurde eine besondere Schutzeinrichtung gegen Entgleisung angebracht, die aus zwei wagerecht liegenden, die Fahrfläche mit der oberen Fußkante um 50 mm überhöhenden Schienensträngen besteht. Die Streichschienen ruhen auf gußeisernen, mit den Schwellen verschraubten Stühlen und sind an diesen auf jeder Schwelle mit je einer Schraube befestigt. Die so gebildeten Spurrillen haben eine Weite von 50 mm erhalten. Diese Anordnung ist auch durch den Bahnhof Rangsdorf unter Beseitigung der zu durchfahrenden Weichen durchgeführt. In Mahlow, wo die Weichen nicht entbehrt werden können und die Fahrgeschwindigkeit eine geringere ist, sind besondere, von denen der freien Strecke etwas abweichende bewegliche Schutzvorrichtungen an den Weichen angebracht. Soweit die bisherigen Wahrnehmungen reichen, sind die Streichschienen nicht in Wirksamkeit getreten. Damit ist wohl der Nachweis erbracht, daß die gebräuchlichen Oberbauformen auch bei einer Fahrgeschwindigkeit bis zu 200 km noch ausreichen, und daß für die von manchen Seiten als notwendig erachteten sogenannten einschienigen Oberbauarten kein Bedürfnis vorliegt — ganz abgesehen von den neuen Gefahren, die derartige noch unerprobte Anordnungen herbeiführen können.

Außer dem Geleise sind auch die Drehgestelle einem gründlichen und sorgfältigen Umbau unterzogen worden, wobei der Radstand von 3,5 m auf 5 m vergrößert, der Mittelzapfen seitlich verschiebbar gemacht und an Stelle der die Federn zum Teil verdeckenden Rahmen andere gesetzt wurden, die die genaue Besichtigung dieser für die Sicherheit sehr wesentlichen Teile gestatten. Durch Einschalten von Ausgleichhebeln nach Art der bei den Lokomotiven verwendeten wurde außerdem eine gleichmäßige Verteilung der Wagenlast auf die einzelnen Räder sichergestellt.

(„Zentralblatt der Bauverwaltung".)

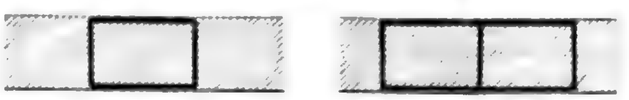
Verschweißung eines Stevenbruches mittels des aluminothermischen Verfahrens.

Der Handelsdampfer „Sebenico" erlitt zufolge Auffahrens auf den Grund einen durch die ganze Stärke des Achterstevens verlaufenden Bruch am unteren, horizontalen Stevenrande, unterhalb des Steuerruders und nahe an der Einlaufstelle des Stevens. Die Reparatur eines solchen Bruches erforderte früher selbst bei kleinen Seedampfern einen Kostenaufwand von 16000 bis 19000 ℳ, bei größeren Dampfern das Mehrfache dieses Betrages, ganz abgesehen von dem Zeitverluste, welcher vier Wochen bis vier Monate betragen kann. Die Reparatur wurde in folgender Art durchgeführt: Der „Sebenico" wurde im Triester Schwimmdock gehoben, eine Demontage des Schiffes oder seiner Teile fand nicht statt, vielmehr wurde nur die Schiffschraube abgenommen, lediglich um Platz für den aufgestellten Tiegel zu gewinnen. Die Bruchstelle am Steven wurde etwa auf 200 mm breit ausgemeißelt und der äußerste senkrechte Steventeil um etwa 10 mm abgedrückt, nachdem vorher Stichmaß genommen war. Um die Bruchstelle selbst wurde eine Form aus feuerfestem Formsand gelegt, welche in einem Formkasten aus Eisenblech eingebaut war und aus drei Teilen bestand. Über einem an dieser Form vorgesehenen Einlaufkanal fand ein sogenannter Spitztiegel Aufstellung, dessen Öffnung direkt über dem Einlauftrichter zu stehen kam. Die untere Öffnung des Tiegels wurde nun in der üblichen Weise mittels eines Plättchens verschlossen, und zwar mit Magnesitstaub bedeckt, um ein vorzeitiges Durchschmelzen zu verhindern. In den Tiegel wurden sodann etwa 200 kg Thermit eingeschüttet. Nach Aufstreuen eines Häufchens von etwa 10 g Entzündungsgemisch fand die Entzündung mittels eines Sturmstreichholzes statt, um die thermische Reaktion einzuleiten. Nach etwa 30 bis 40 Sekunden erschien die Reaktion beendet und der Tiegel selbst nach dieser kurzen Zeit mit feuerflüssigem Thermit gefüllt. Nach Verlauf von etwa weiteren 45 Sekunden wurde der Tiegel von unten abgestochen. Auf dem durch die Form vorgeschriebenen Wege stieg das Eisen von unten auf, durchspülte die Bruchstelle unter gleichzeitiger Auf- und Verschmelzung mit dem Materiale des Stevens selbst, so daß das Thermiteisen sich vollständig innig mit dem Stevenmateriale verband, gleichzeitig gewissermaßen eine allmählich verlaufende, mit dem Steven fest verschweißte Bandage von etwa 40 cm Länge bei einer Höhe von 40 mm in der Mitte bildend. Die Operation selbst währte vom Momente des Anzündens bis zum vollständigen Auslaufen des Tiegels im ganzen 2 Min. 10 Sek. Bei der Abnahme der Form zeigte es sich, daß die Arbeit vollkommen gelungen war.

(„Zeitschr. d österr. Ing.- u. Archit.-Vereins" 1903 Nr. 43.)

Eine neue Kernstütze.

Seit langer Zeit ist man bemüht gewesen, eine wirklich praktische, den Bedürfnissen entsprechende Kernstütze zu konstruieren, ohne indessen dieses Ziel annähernd vollkommen zu erreichen. Dem Zivilingenieur C. Kreth, Hannover, ist es jetzt aber gelungen, eine Kernstütze zu erfinden, die den praktischen Anforderungen genügt. Dieselbe ist, wie beistehende Abbildungen zeigen, aus einem Stück gebogenen und



vernieteten, verzinnten Eisenblechs hergestellt und gewährt durch ihre eigenartige Form folgende Vorteile: Es bilden sich an den Gußstücken keine Warzen mehr, ebenso werden Undichtigkeiten und ungleichmäßige Wandstärken vermieden; ferner wird ein vollständiges Verschweißen der Kernstütze sowie große Auflagefläche und Festigkeit erzielt. Ein Vorzug der neuen Kernstütze besteht noch darin, daß sich dieselbe leicht in der Höhe drücken läßt, ohne daß ihre Tragfähigkeit darunter leidet.

Ein neues kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von Blockformen.

In diesem in Heft 18 veröffentlichten Artikel muß es Seite 1037, zweite Spalte, Zeile 23 und 24 von oben heißen: „Die Anlage ist für eine stündliche Erzeugung von 10 Formen von je 3500 Pfund bei 24stündigem Betrieb entworfen. . . ."

Techniker in Amerika.

Von befreundeter Seite werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß in den Vereinigten Staaten gegenwärtig viele Hunderte Techniker stellenlos herumlaufen; gleichzeitig ergeht an uns die Bitte, die deutschen Ingenieure, die drüben Stelle finden wollen, zu warnen, nach den Ver. Staaten herüberzukommen. Vor Ablauf der Wahl im nächsten Jahre sei eine Besserung des Geschäftsganges in der Eisenindustrie dort nicht zu erwarten.

Bücherschau.

Die Brennöfen für Tonwaren, Kalk, Magnesit, Zement und dergl. mit besonderer Berücksichtigung der Gasbrennöfen von Ernst Schmatolla, dipl. Hütteningenieur, Konstrukteur industrieller Feuerungsanlagen. Mit 140 Zeichnungen. Verlag von Gebrüder Jänecke in Hannover.

Das vorliegende Buch gibt einen Überblick über die in der Tonwaren-, Kalk-, Magnesit- und Zementindustrie verwendeten Öfen und ist sowohl für den Studierenden als auch für den Praktiker bestimmt. Es zerfällt zunächst in zwei Hauptteile, von denen der erste kleinere die Feuerungen, der zweite größere die Brennöfen behandelt. Unter diesen sind zuerst die Schachtöfen beschrieben und zwar in der Reihenfolge, wie sie sich entwickelt haben. Auch bei der darauffolgenden Beschreibung der Kammeröfen werden zunächst die Einzelkammeröfen älterer Konstruktion und darauf die neueren Konstruktionen und die kontinuierlichen sowie Ringöfen behandelt. Sowohl bei der Besprechung der Schachtöfen als auch bei Behandlung der Kammer- und Ringöfen ist mit Recht auf die mit Gas gefeuerten Öfen besondere Rücksicht genommen. Ein besonderes Kapitel bilden die Kanalöfen; auch die Drehrohröfen sind ihrer immer größer werdenden Bedeutung entsprechend erläutert und in mehreren Ausführungen veranschaulicht. Das Schlußkapitel behandelt den Bau der Brennöfen, insbesondere die Fundierung, die Isolierung gegen Feuchtigkeit, die Aufmauerung und die Verankerung.

Zur wirtschaftlichen Entwicklung und Lage der deutschen elektrotechnischen Industrie von Dr. R. Bürner. Verlag von Franz Siemenroth in Berlin W. Preis 50 Pf.

Der Verfasser, welcher in dieser Broschüre seine in einer mehrjährigen Tätigkeit als Syndikus der organisierten elektrotechnischen Industrie gesammelten Erfahrungen niedergelegt hat, gibt zunächst ein Bild von dem Umfang unserer elektrischen Industrie, deren Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft man am besten daraus ermessen kann, daß sie im Jahre 1898 Erzeugnisse im Werte von 228675000 *M* herstellte und 54417 Arbeiter beschäftigte und im Jahre 1900 rund $2^1/_2$ Milliarden Mark unseres Nationalvermögens in Anspruch nahm. Bürner erörtert hierauf die Gründe für den jähen Rückgang dieser Industrie und geht zum Schluß auf die Mittel ein, welche man zur Wiederherstellung gesunder Zustände in Anwendung bringen müsse. Als die erste und wichtigste Ursache dieses Niederganges bezeichnet der Verfasser die überspannte Gründungstätigkeit, welche nicht allein zur Inangriffnahme unrentabler Anlagen, sondern auch zu dem verhängnisvollen Prinzip führte, daß die großen Firmen bei dem Bau von Elektrizitätswerken und elektrischen Bahnen Garantien für die Rentabilität auf lange Jahre hinaus übernahmen und sich damit eine hohe finanzielle Belastung aufbürdeten.

Ein zweites falsches Betätigungsprinzip ist die Gründung eigener Fabrikfilialen im Auslande, welche in den letzten Jahren bedeutende Zubußen erfordert haben und auch dadurch ungünstig wirken, daß sie naturgemäß bestrebt sind, in den neu abzuschließenden Handelsverträgen hohe ausländische Zölle für elektrotechnische Erzeugnisse zu erzielen, um unter dem Schutze derselben den Wettbewerb der deutschen Waren vom Ausland fernzuhalten.

Einen dritten Übelstand, der sich für das Gedeihen des elektrotechnischen Gewerbes verhängnisvoll erwiesen hat, bildet die ausgedehnte Installationstätigkeit der großen Fabrikationsfirmen, da durch dieselbe die Tätigkeit der Installateure gehemmt und dieser für die elektrische Industrie so wichtige Zwischenhandel erstickt wird.

Schließlich geht der Verfasser auf die Mittel zur Wiedergesundung der elektrotechnischen Industrie über und bezeichnet als solche einerseits den Ausbau unserer Exporttätigkeit, anderseits die Bildung von Preiskonventionen, Kartellen und Syndikaten, welch letztere dazu dienen sollen, die Preise für verschiedene elektrotechnische Artikel, welche jetzt geradezu unlohnend geworden sind, wieder auf eine angemessene Höhe zu bringen. Das beste Heilmittel aber, um unsere Elektrotechnik wieder auf eine gesunde Grundlage zu stellen, erblickt der Verfasser darin, daß dieser Industriezweig wieder in die alten Bahnen zurücklenkt, indem er sich nur mit der Fabrikation befaßt und sowohl die Gründungen als auch das Installationswesen wieder abstößt.

Die Broschüre, deren Gedankengang wir kurz angedeutet haben, zeichnet sich durch eine klare, lichtvolle Darstellung aus und dürfte nicht nur von Fachleuten mit Interesse gelesen werden.

Dr. H. Isay, *Patentgesetz und Gesetz betr. den Schutz von Gebrauchsmustern.* Systematisch erläutert. Berlin W. 1903, Franz Vahlen. Geh. 11 *M*, geb. 13 *M*.

Wenn jemals ein Buch einem dringenden Bedürfnis entsprochen hat, so ist es mit diesem Kommentar der Fall, der die vielfachen beim Patent- und Musterschutzgesetz auftauchenden Fragen mit Scharfsinn behandelt, die bisherige Literatur erschöpfend verwertet und die Rechtsprechung des Patentamts, des Reichsgerichts und der Instanzgerichte eingehend berücksichtigt. Mit Recht weist der Verfasser in der Vorrede darauf hin, daß das Patentrecht der Bearbeitung noch immer größere Schwierigkeiten bietet, als irgend ein anderes Rechtsgebiet, da zur Durchdringung und Erarbeitung seines Inhalts die Beherrschung zweier Fachgebiete erforderlich ist, der Technik ebensosehr wie der Jurisprudenz. Für die wissenschaftliche Erschließung des Patentrechts ist eben der Jurist auf den Techniker, der Techniker auf den Juristen angewiesen. Daß der Verfasser dieses Kommentars, der z. Z. Rechtsanwalt beim Kammergericht ist, auf eine technische Lehrzeit zurückblicken kann, ist deshalb als ein glückliches Zusammentreffen anzusehen, und die ganze Gestaltung des Buches zeigt die gute Wirkung dieser Tatsache. Der Techniker wird sich in ihm leichter zurechtfinden, und er wird es zugleich mit Freuden begrüßen, daß beispielsweise der seit Jahren ausschließlich von technischer Seite geführte Kampf darüber, was alles in einer einzigen Anmeldung zusammengefaßt werden darf, hier nun auch von juristischer Seite aufgenommen wird, indem die vom Patentamte darüber aufgestellten Grundsätze auch vom juristischen Gesichtspunkte aus eine kritische Besprechung erfahren. Zehn Anlagen, die die verschiedenen Verordnungen, Bestimmungen und Erläuterungen zum Patentgesetz und Gebrauchsmusterschutzgesetz, die Verträge des Deutschen Reiches mit fremden Staaten auf dem Gebiete des

gewerblichen Rechtsschutzes, Verzeichnis und Übersicht der Patentklassen u. a. m. enthalten, sowie ein musterhaft gearbeitetes Sachregister, vergrößern den Wert des Buches, das nicht nur für den Juristen, sondern namentlich auch für jeden Industriellen, der mit diesen Fragen Berührungspunkte hat, als eine zuverlässige, leicht orientierende und darum doppelt willkommene Quelle der Belehrung auf einem sehr schwierigen Gebiete bezeichnet zu werden vollauf verdient. *Dr. W. Beumer.*

Übersichtskarte der Eisenbahnen (Haupt-, Neben-, Zechen- und Straßenbahnen) sowie der Anschlußgeleise im Ruhr-Kohlengebiete mit den darin in Betrieb befindlichen Zechen, Schächten und industriellen Werken. Nach amtlichen Vorlagen der Königl. Eisenbahndirektion Essen und des Königl. Oberbergamts Dortmund im Maßstab von 1:80000. Verlag von Otto Hammerschmidt in Hagen i. W. Preis 5 ℳ.

Der Wert dieser vorzüglichen Karte, welche in sechster neubearbeiteter Auflage vorliegt, wird durch ein Verzeichnis der vorhandenen Anschlußgeleise nach Stationen und Besitzern, sowie der Zechen und Schächte mit Nachweis ihrer Lage noch wesentlich erhöht.

Brockhaus' Konversationslexikon. XIV. vollständig neubearbeitete (Jubiläums-) Ausgabe.

Der 12. Band, Moria—Pes, ist bereits erschienen; er ist mit nicht weniger als 87 Tafeln, 28 Karten und 215 Textabbildungen ausgestattet und beschließt das Dutzend würdig. Unter den technischen Artikeln, die wir nachprüften, fanden wir denjenigen über „Motorwagen" sachlich und den jüngsten Fortschritten Rechnung tragend ausgezeichnet; „Nähmaschinen" hätten nach unserer Meinung mehr unter Würdigung der heute in großer Blüte stehenden deutschen Fabrikation behandelt werden können. Sehr gut bearbeitet sind die Artikel über die Schiffahrtsstraßen in Österreich, Belgien und den Niederlanden.

Bergmannslieder für Klavier mit unterlegten Worten, bearbeitet und den Teilnehmern des Allgemeinen Bergmannstages in Wien gewidmet von Karl Gold, Ingenieur. K. K. Bergakademische Buchhandlung von Ludwig Nüßler, Leoben. Preis 3 K.

Die vorliegende Klavierausgabe enthält neben 14 Ansingeliedern eine Reihe alter, gemütvoller Bergmannslieder, die vorzugsweise in Österreich, teilweise aber auch in Deutschland von der bergakademischen Jugend gesungen werden. Die Klänge werden in manchem alten Berufsgenossen eine halb freudige, halb wehmütige Erinnerung an die verflossenen Tage der sorglosen akademischen Freiheit zurückrufen.

Entwicklung der Verschlüsse für Kanonen unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Verschlüsse System Ehrhardt. Mit 158 Bildern im Text und auf vier Tafeln. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Berlin NW. 7., Verlag von R. Eisenschmidt. Preis 4 ℳ.

Untersuchungen über den Einfluß der Art und des Wechsels der Belastung auf die elastischen und bleibenden Formänderungen. Von Dr. ing. Otto Berner. Mit 5 Figuren im Text und 5 lithogr. Tafeln. Berlin, Julius Springer.

Neue Diagramme zur Turbinentheorie. Von Dr. Rudolf Camerer, a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu München. Berlin, Richard Dietze (Verlag von Dinglers Polytechnischem Journal). Preis 1 ℳ.

Briefe eines Betriebsleiters über Organisation technischer Betriebe. Von Georg J. Erlacher, Ingenieur. Mit 5 Formularen und 12 Figuren. Hannover, Verlag von Gebrüder Jänecke. Preis 1,50 ℳ.

Marktberichte.

Vom amerikanischen Eisenmarkt.

Die Hoffnung auf eine Besserung der Lage des amerikanischen Roheisenmarktes hat sich nicht erfüllt. Die Preise nehmen stetig ab; die Nachfrage überschreitet den dringendsten Bedarf nicht, und das Sinken der Kurse an der Aktienbörse schwächt die Unternehmungslust mehr und mehr. Durch den Kurssturz sind die Aktien der United States Steel Corporation am schwersten betroffen worden. Das hatte seinen Grund einerseits darin, daß zahlreiche Inhaber von Aktien der genannten Gesellschaft diese Aktien verkaufen mußten, um andere halten zu können, und daß auf diese Weise der Markt mit Wertpapieren der United States Steel Corporation überschwemmt wurde. Anderseits hatte der Zusammenbruch der United States Shipbuilding Company, an deren Gründung der frühere erste Beamte der Stahlkorporation stark beteiligt gewesen war, das Vertrauen in die Sicherheit der Gründungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie derartig geschwächt, daß weitere Verkaufsangebote erfolgten. Der Zusammenbruch des mit so großen Hoffnungen ins Leben gerufenen „Schiffbautrusts", der nicht nur die amerikanische Kriegs- und Handelsmarine, sondern die ganze Welt mit Schiffen versorgen sollte, war ein so vollständiger, daß die Werften der Gesellschaft aus Mangel an Betriebsmitteln geschlossen werden mußten und ihre im Bau befindlichen Schiffe, darunter auch solche für die Kriegsmarine der Vereinigten Staaten, von Gläu-

bigern mit Beschlag belegt wurden. Von diesem Fehlschlag wird sich die amerikanische Schiffbauindustrie nur langsam erholen können. Auch die der United States Shipbuilding Company nicht beigetretene Schiffbaugesellschaft The William Cramp & Sons Ship and Engine-Building Company in Philadelphia befindet sich noch immer in finanziellen Schwierigkeiten und im Stadium der Reorganisation.

Auch der kürzlich erfolgte Zusammenbruch der Consolidated Lake Superior Company war ein vollständiger. Schon seit Anfang dieses Jahres hat es dieser Gesellschaft an Betriebsmitteln und dem zur Fertigstellung ihrer Anlagen erforderlichen Kapital gefehlt. Durch Vermittlung des Bankhauses Speyer & Comp. in New York hatte dieselbe ein Darlehn von 5 050 000 $ erhalten, das am Fälligkeitstage nicht zurückgezahlt werden konnte, nachdem im Juni d. J. der Versuch, zur Deckung dieser Schuld und zur Beschaffung von Betriebskapital den Betrag von 12 000 000 $ durch Zeichnung seitens der Aktionäre der Gesellschaft aufzubringen, mißglückt war. So ist denn nunmehr das Konkursverfahren gegen die Gesellschaft eingeleitet worden; ihre Werke, soweit sie überhaupt je in Betrieb waren, stehen still, und ihre Arbeiter (über 3500) sind ohne Ablohnung entlassen worden. Die den letztern an Stelle ihres Lohnes in Zahlung gegebenen Schecks der Gesellschaft sind zurzeit völlig wertlos und uneinlösbar. Die daraus entstandene Notlage der Arbeiter hat in Sault St. Marie, Kanada, wo sich die Werke der Gesellschaft befinden, zu sehr ernsten Ruhestörungen geführt, und die Ortsverwaltung hat für die Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter sorgen müssen. Wenn auch weitere Versuche gemacht werden, die Gesellschaft, deren Aktienkapital 102 523 400 $ beträgt, zu reorganisieren, so ist doch kaum anzunehmen, daß ihre Werke in nächster Zeit eine gewinnbringende Tätigkeit werden entfalten können, selbst wenn das Kapital auf 40 000 000 $ reduziert wird. Was an diesem Vorgange besonders interessiert, ist der Umstand, daß fürs erste die Hoffnungen, die man in Kanada gehegt hatte, Stahlschienen für den eigenen Bedarf in bedeutenderen Mengen erzeugen zu können, vernichtet sind. Das einzige für eine umfangreichere Stahlschienenerzeugung in Kanada in Betracht kommende Werk ist die Algoma Steel Company, Limited,* in Sault St. Marie, eines der Werke der Consolidated Lake Superior Company. Die Produktionskosten einer Tonne Stahlschienen würden sich dort nach Abschreibung der hohen Staatsprämie auf Roheisen und Stahl auf 22,47 $ (ab Werk) stellen. Da die Staatsprämie etwa 5,50 $, die Verzinsung des Kapitals usw. 3,60 $ für die Tonne beträgt, so würden sich die wirklichen Kosten mit Einschluß der Verzinsung auf etwa 31,50 $, ohne Hinzurechnung der Verzinsung auf 27,97 $ für die Tonne belaufen. Sobald Kanada selbst Stahlschienen in genügender Menge herstellen kann, um seinen eigenen Bedarf zu decken (und das würde man angenommen haben, wenn die Werke der Algoma Steel Company mit einer Tagesleistung von 500 tons in Betrieb getreten wären), tritt ein Eingangszoll von 7 $ f. d. Tonne Stahlschienen, die vom Auslande nach Kanada importiert werden, in Kraft. — Das Aktienkapital der Consolidated Lake Superior Company ist zum größten Teil in den Vereinigten Staaten, vorzugsweise in Philadelphia, untergebracht. Gerüchtweise verlautet, daß die mit der United Steel Corporation verbundenen Geldinteressen den Ankauf der Werke der Algoma Steel Company beabsichtigen, da die Corporation ohnehin die Anlage eines Werkes in Kanada plane.

Auch die Dominion Iron and Steel Company in Sydney, Cape Breton, die neben der Consolidated Lake Superior Company für die Erzeugung von Roheisen und Stahl im großen in Kanada noch in Frage kommt, befindet sich in finanziellen Schwierigkeiten, obwohl sie 1902 vom Staate über 885 000 $ in Prämien erhalten hat. Die Gesellschaft hat sich, um den weitern Betrieb ihrer Werke zu ermöglichen, genötigt gesehen, ihren Kohlenbergwerksbesitz von ihrem Eigentum abzutrennen und eine 6 prozentige zweite Hypothekenanleihe im Betrag von $2^1/_2$ Millionen Dollar aufzunehmen. Es ist bemerkenswert, daß die Eisenindustrie Kanadas selbst bei der hohen Subvention, die ihr der Staat in Gestalt von Produktionsprämien gewährt, und trotz ihrer natürlichen Vorteile (Wasserkraft, Erz- und Kohlenbesitz) bisher so wenig befriedigende Ergebnisse gezeitigt hat. Die Werke in Sydney wie diejenigen von Sault St. Marie schienen zu großen Erwartungen zu berechtigen, die sich jedoch, wie gesagt, nicht erfüllt haben. In den Anlagen am Sault St. Marie hat allerdings das Fehlen von Kohle und Koks, das durch billige Wasserfracht und die vorhandenen großen Wasserkräfte nicht aufgewogen werden konnte, von jeher hindernd auf den Entwicklungsgang der Arbeiten eingewirkt.

In den Vereinigten Staaten selbst hat das erhebliche Nachlassen des Bedarfs für Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie zunächst das Roheisen, das hinsichtlich der Preise am wenigsten widerstandsfähig ist, in Mitleidenschaft gezogen. Wie schon eingangs bemerkt, sind die Preise mehr und mehr zurückgegangen, und zwar ist dadurch die südliche Eisenindustrie, die den ersten Anstoß zu der Preisherabsetzung gab, am empfindlichsten betroffen worden. Roheisen ist in Birmingham, Ala., zur Zeit zum Preise von 11 $ für die Tonne (frei ab Werk) zu haben und selbst schon zu 10,50 $ angeboten worden. Man schätzt die unverkauften Roheisenvorräte im Alabamabezirk gegenwärtig auf 175 000 tons und sieht selbst dort ein, daß ein weiteres Anhäufen der Bestände bei den jetzigen Produktionskosten und den herrschenden niedrigen Verkaufspreisen den Ruin der Werke herbeiführen muß. Dem Rückgang in der Nachfrage und in den Preisen für Gießereiroheisen ist ein solcher im Osten und mittlern Westen der Union auch für Roheisen und Stahlfabrikation gefolgt. Die Situation sah so drohend aus, daß die Hochofenwerke sich zu gemeinsamem Vorgehen entschlossen und ein Abkommen trafen, demzufolge zunächst für die Dauer eines Monats die Produktion in Ohio, West-Virginia und im westlichen Pennsylvania um ein Drittel, im Osten um ein Viertel der Septemberproduktion beschränkt werden soll. Im mittlern Westen des Landes erstreckt sich die Betriebseinschränkung auf 100 Hochöfen, die für den Markt und für den eigenen Stahlwerksbedarf arbeiten. Von den großen Gesellschaften haben die United States Steel Corporation und die Republik Iron and Steel Company der Betriebseinschränkung, die verschiedene Formen annehmen wird, zugestimmt. Außerdem will man die Inbetriebsetzung der neuen Hochöfen hinausschieben und so auch indirekt einer weiteren Überproduktion vorbeugen. Von den östlichen Hochöfen haben sich bisher 40 mit einer wöchentlichen Produktion von zusammen 6000 tons bereit erklärt, eine Betriebseinschränkung in ihren Werken herbeizuführen. Man erwartet, daß noch weitere Hochöfen dieses Bezirks und auch der Süden dem Abkommen beitreten werden. Der Süden erhofft einen Abfluß seiner Bestände von einer Reduktion der Bahnfrachten nach dem Norden, sowie von billigen Seefrachten nach Europa. Wenn auch die erwartete Reduktion der Bahnfrachten nach dem Norden voraussichtlich eintreten wird, so ist anderseits für die Verbilligung der Frachten aus südlichen Häfen bei der Zunahme in den südlichen Getreideverschiffungen und angesichts der hinter der vorjährigen an Umfang kaum zurückstehenden diesjährigen Baumwollernte schwerlich Aussicht vorhanden. — Die Einschränkung der Roheisenerzeu-

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 20 S. 1168.

gung ist, wenigstens soweit die United States Steel Corporation in Betracht kommt, mit einem frühzeitigen Schluß des Erztransports über die großen Binnenseen verbunden gewesen.

Die von dem Syndikat festgesetzten Preise für Stahl und Stahlhalbfabrikat haben offiziell bisher keine Herabsetzung erfahren; von Werken, die außerhalb des Syndikats stehen, sind indes Angebote zu niedrigeren als den Syndikatspreisen gemacht worden. Indirekt ist eine Reduktion der Syndikatspreise nur insofern eingetreten, als man beschlossen hat, den Grundpreis fortan bis zu einem Kohlenstoffgehalt von 0,25 %, statt wie bisher von 0,21 % gelten und den Zuschlag von 1 Dollar bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,26 bis 0,60 % eintreten zu lassen. Die Änderung wurde mit Rücksicht auf den erheblichen Bedarf an Achsenmaterial, für welches in den Lieferungsvorschriften ein Kohlenstoffgehalt von 0,22 bis 0,23 % verlangt wird, eingeführt.* In der Herstellung von Halbfabrikat sind schon seit längerer Zeit Betriebseinschränkungen an der Tagesordnung. Beispielsweise haben die Clairton-Stahlwerke unlängst vier Wochen gefeiert. Der Preis für Schienen ist unverändert geblieben. Der Bedarf an Grobblechen ist schwach. Die Pressed Steel Car Company hat in zwei Werken den Betrieb eingestellt. Die Nachfrage nach Konstruktionsmaterial ist infolge der anhaltenden Streiks im Baugewerbe nur mäßig. Auch auf diesem Gebiete der Produktion hat man stellenweise (so in Pencoyd) Einschränkungen des Betriebes vorgenommen. Umfangreiche Betriebseinschränkungen erwartet man ferner in der Fein- und Weißblechproduktion, wenigstens insoweit, als es sich dabei um die Werke der United States Steel Corporation handelt. Eine Anzahl der nicht von der Stahlkorporation kontrollierten Fein- und Weißblechwerke hat sich unter dem Namen United Sheet & Tinplate Company zu einer Gesellschaft vereinigt, die eigne Stahlwerke zur Herstellung von Stahlhalbfabrikat, Knüppeln und Platinen, daneben auch eigne Kohlengruben und Naturgasfelder besitzt. Die Jahresproduktion dieser Gesellschaft soll 40000 bis 50000 tons Halbfabrikat und etwa 30000 tons Fertigfabrikat betragen. Weiterhin ist unter dem Namen The Independent Sheet Manufacturer's Association eine Vereinigung unabhängiger Feinblechwerke, die vielleicht in ein Syndikat übergehen wird, zustande gekommen. Beide Gesellschaften haben Geschäftsstellen in Pittsburg. — Für Fabrikate wie Handels-Eisen und -Stahl, Draht und Nägel wird ein normaler Bedarf gemeldet; die Preise für diese Waren haben sich in letzter Zeit im allgemeinen gehalten.

Die Ausfuhr von Roheisen und Stahl hat sich bisher nicht gehoben. Es ist indes wohl anzunehmen, daß der Versuch gemacht werden wird, den Export von Roheisen namentlich aus dem Süden zu steigern. Die United States Steel Corporation hat die Exportbureaus der verschiedenen zu ihr gehörenden Gesellschaften in einer Zentralstelle, die den Namen United States Steel Products Company führt, vereinigt. Die Exportinteressen der Korporation wurden bisher von den einzelnen Gesellschaften, aus denen sie sich zusammensetzt, wahrgenommen. Am hervorragendsten war bisher am Export des Stahltrusts die American Steel & Wire Company beteiligt, und der Leiter der Exportabteilung dieser Gesellschaft ist zum Chef der neuen Zentralstelle ernannt worden. Von maßgebender Stelle wird betont, daß es sich bei der neuen Einrichtung nicht um eine neue, aggressive, Exportpolitik der Stahlkorporation, sondern lediglich um eine innere organisatorische Maßnahme handle. Bei der gegenwärtigen Lage des Marktes ist es erklärlich, daß für die Produktion der amerikanischen Werke auch im Auslande Absatz gesucht wird. Daß aber eine „Überschwemmung" der auswärtigen Märkte seitens der Vereinigten Staaten nicht stattfinden wird, dafür sprechen die weitgehenden Betriebseinschränkungen in denselben. Wie bereits früher betont, ist sowohl bei den Produzenten von Eisen und Stahl, den Hütten- und Walzwerken, wie auch bei den Verbrauchern des Produkts, den Maschinenbau-Industriellen, die Ansicht durchaus vorherrschend, daß es besser ist, den Betrieb zu beschränken, als zu niedrigen Preisen für das Ausland zu fabrizieren.* Die Auslandspreise sind durchaus nicht verführerisch, die Seefrachten hoch. Dazu kommt in den Kreisen der amerikanischen Industriellen noch das Verlangen, mit den Arbeiterverbänden, deren Gebaren in neuerer Zeit der Industrie, namentlich insoweit sie mit dem Baugewerbe in Verbindung steht, unübersehbaren Schaden zugefügt hat, abzurechnen. In den Hochofenwerken sind Lohnherabsetzungen bereits erfolgt. Auch die Carnegie-Gesellschaft hat ihren Arbeitern angekündigt, daß sie nach dem 1. Januar künftigen Jahres eine andere Regelung der Löhne als bisher vorzunehmen gedenkt.

Die Einfuhren haben sich, wie vorauszusehen war, gegen den Anfang dieses Jahres, als der höchste Stand derselben erreicht wurde, vermindert, weisen aber immer noch im Vergleich mit dem Anfang des Jahres 1902 bedeutende Beträge auf, so daß das Ergebnis für die acht Monate vom 1. Januar bis zum 31. August 1903 dasjenige für den gleichen Zeitraum des Vorjahres bei weitem übertrifft. Die betreffenden Zahlen sind wie folgt:

	1902		1903	
	Roheisen	Stahl	Roheisen	Stahl
	tons zu 2240 englischen Pfund.			
Januar	7 883	5 312	110 679	38 691
Februar	8 307	2 235	45 187	20 151
März	17 184	6 570	59 628	31 464
April	19 067	11 986	99 944	29 014
Mai	30 708	24 880	57 139	26 389
Juni	32 458	35 588	79 874	30 530
Juli	62 156	37 150	38 046	33 070
August	79 447	39 027	40 475	20 380
Zusammen	257 210	162 248	530 972	229 689

New York, den 5. Oktober 1903.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

---

* Auch nach neueren Nachrichten wird offiziell an dem bisherigen Grundpreise von 27 $ für Halbzeug festgehalten, indessen sollen von außenstehenden Werken um 1 bis 2 $ billigere Angebote vorliegen. *Red.*

* Über die Höhe der tatsächlichen Einschränkungen gehen die Nachrichten weit auseinander. Die Roheisenerzeugung war:

im Mai	1 755 966	tons
„ Juni	1 716 906	„
„ Juli	1 590 616	„
„ August . . .	1 614 621	„
„ September . .	1 599 703	„

Im September sind 27 Öfen ausgeblasen, dagegen 7 in Betrieb gesetzt worden. Ob die Einschränkung, die nach einer Nachricht 25, nach der andern 40 % betragen soll, durchgeführt werden kann, scheint noch nicht sicher.

Als billigstes Angebot nach dem Ausland wird 55 sh loco Manchester für südliches Roheisen bezeichnet; als billigste Fracht rechnet man 2½ bis 3 $ von den Öfen bis englischen Hafen. *Die Red.*

Industrielle Rundschau.

Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl.

Die Roheisenerzeugung betrug 34590 t; verwertet wurden 39018 t, so daß der aus dem Vorjahr übernommene Vorrat von 7984 t bis zum Jahresschluß auf 3556 t herabging. Der Bruttogewinn stellte sich unter Zuziehung eines vom Delkredere-Konto überwiesenen Betrages von 7451,74 ℳ auf 128120,12 ℳ. Hiervon wurden zu Abschreibungen 46860,35 ℳ verwendet, so daß ein Reingewinn von 81259,77 ℳ verbleibt, zu dem der Vortrag aus dem Vorjahr mit 121107,43 ℳ hinzutritt. Aus dem verfügbaren Gesamtüberschuß wurde nach Abzug der satzungs- und vertragsmäßigen Tantiemen eine Dividende von 8 % auf das Aktienkapital von 1358400 ℳ bezahlt, während die überschießenden 88070 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Sondermann & Stier in Chemnitz.

Die Bilanz vom 30. Juni 1903 ergibt einschließlich des Vortrags aus vorigem Jahr einen Fehlbetrag von 2755,71 ℳ, welcher sich durch Abschreibungen in der Höhe von 57639 ℳ auf 60394,71 ℳ erhöhte, welcher Betrag dem Reservefonds entnommen wurde.

Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. in Düsseldorf-Oberbilk.

Das Geschäftsjahr 1902/03 hat einen weiteren erheblichen Rückgang des Umsatzes gebracht, so daß nur 3355787,87 ℳ gegen 4527684,18 ℳ im Vorjahr zur Ablieferung gebracht wurden. Zum Vortrage auf das laufende Geschäftsjahr 1903/04 gelangten Aufträge im Werte von 3190622,75 ℳ. Seit 1. Juli kommen hinzu 439920,85 ℳ; es liegen demnach 3630543,60 ℳ gegen 2530669,61 ℳ im Vorjahre vor. Der Reingewinn beträgt einschließlich des Bestandes am 30. Juni 1902 261438,36 ℳ, aus dem 180000 ℳ als Dividende von 10 % auf ein Kapital von 1800000 ℳ verteilt wurden, während der Vortrag auf neue Rechnung 68580,28 ℳ beträgt.

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie.

Das Geschäftsjahr 1902/03 hat trotz des ungünstigen Verlaufs während seiner ersten Hälfte, nach Vornahme der statutarischen Abschreibungen, noch einen Reingewinn von 104505,20 ℳ ergeben, um welchen Betrag sich der in der vorigen Bilanz erscheinende Verlust von 858601,41 ℳ verringert, so daß noch eine Unterbilanz von 754096,21 ℳ verbleibt. Hergestellt wurden 31260 t Stahlblöcke, 23377 t Walzdraht, 34872 t Draht und Drahtwaren und 12890 t Stabeisen. Die Summe der Ausgangsfakturen bezifferte sich auf 5957810,76 ℳ, beschäftigt wurden Ende Juni d. J. 951 Arbeiter.

Gasmotorenfabrik Deutz A.-G., Köln-Deutz.

Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres ist als ein günstiges zu bezeichnen. Das Werk war während des ganzen Berichtsjahres in allen Teilen voll beschäftigt und die Zahl der Arbeiter ist im Laufe desselben von 2000 auf 2600 gestiegen. Das günstige Ergebnis ist sowohl der langsamen aber stetigen Besserung der allgemeinen Geschäftslage, als auch besonders der Tatsache zu danken, daß der Gasmotor immer weitere Absatzgebiete findet. Namentlich die Einführung der Sauggasanlagen hat im Berichtsjahre dem Gasmotor neue Gebiete z. B. der Textil- und chemischen Industrie eröffnet und eine äußerst rege Nachfrage nach Motoren mittlerer Größe gebracht. Die hierdurch erzielte Steigerung des Umschlages um 1½ Millionen Mark würde eine noch bedeutendere Erhöhung des Reingewinns gebracht haben, wenn nicht die Preise durch den sich immer mehr ausdehnenden Wettbewerb ungünstig beeinflußt würden. Der Absatz in Kleinmotoren für flüssige Brennstoffe, insbesondere von Spiritusmotoren, Lokomobilen und Lokomotiven hat sich im Berichtsjahr weiter günstig entwickelt; auf der diesjährigen Landwirtschaftlichen Ausstellung in Hannover wurde die Spiritus-Lokomobile der Gesellschaft mit dem Kaiserpreis ausgezeichnet. Ein wesentlicher Fortschritt im Großmotorenbau wurde durch die Fertigstellung eines doppeltwirkenden Viertaktmotors gemacht. Die auswärtigen Unternehmungen in Mailand und Philadelphia sowie die Berliner Filiale haben im Berichtsjahre gute Ergebnisse geliefert, auch das Wiener Unternehmen hat eine angemessene Verzinsung gebracht.

Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 1724162 ℳ (1052632 ℳ) ab, wovon auf den Deutzer Betrieb 1273720 ℳ (638754 ℳ), auf die auswärtigen Unternehmungen 450442 ℳ (413879 ℳ) entfallen. Der Bericht des Aufsichtsrats befürwortet die Verteilung einer Dividende von 7½ %; 25000 ℳ sollen an die Hilfskasse überwiesen und 310353 ℳ auf Extra-Abschreibungen verwendet werden, so daß noch ein Restbetrag von 219280 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbleibt.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein A.-G., Osnabrück.

Nach dem Geschäftsbericht für 1902/03 beträgt der Betriebsüberschuß 2931438 ℳ (i. V. 2535901 ℳ), während der Reingewinn sich auf 671976 ℳ (447374 ℳ) stellt. In der Abteilung Piesberger Steinbrüche wurden gewonnen an bearbeiteten Steinen 35934 t (40454 t), an unbearbeiteten Steinen 240646 t (217950 t). Die Gesamtsumme der Verkäufe der Piesberger Steinbrüche hat 814178 ℳ (786125) betragen. Der im vorigen Jahr eingeleitete Betrieb der Zementwarenfabrik hat Waren im Werte von 20889 ℳ abgesetzt. Auf ihren Gruben förderte die Georgs-Marienhütte 228741 t (206916 t) Erze und 15221 t (28876 t) Kohlen. Erzeugt wurden 79570 t (73780 t) Koks und 99670 t (86980 t) Roheisen. Die Eisengießerei erzeugte 8086 t (7792 t) Gußwaren. Es wurden geliefert 7848 t an fremde und 1173 t an die eigenen Betriebe. An Schlackenerzeugnissen sind hergestellt 816 t (1301 t) Zement, 4255 t (4769 t) Mörtel und 10236900 (11828900) Stück Schlackensteine. Der Versand an Schlacken betrug 56340 t (64670 t). Die Gesamtsumme der Verkäufe belief sich auf 7206649 ℳ (7338565 ℳ). Durchschnittlich waren in den Betrieben der Abteilung Georgs-Marienhütte 2328 Arbeiter beschäftigt. Der Durchschnitts-Jahresverdienst eines Arbeiters im Hüttenbetriebe stellte sich auf 953,53 ℳ. In der Abteilung Osnabrück wurden erzeugt halbfertige Erzeugnisse, als Rohstahl usw. 58814 t (66627 t), fertige Erzeugnisse, als Schienen, Schwellen usw. 45054 t (50761 t), Gußwaren 6089 t (6176 t), in der Steinfabrik feuerfeste Steine 6426 t (8059). Die Gesamtsumme

der Verkäufe hat 8761652 *M* (9836789 *M*) betragen. Beschäftigt waren in den Stahlwerksbetrieben 1619 Arbeiter mit einem Durchschnitts-Jahresverdienst von 1003,17 *M*. Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller drei Abteilungen hatten einen Wert von 13115038 *M* (13272184 *M*). Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 3688330 *M* (4689295 *M*). Auf den verschiedenen Werken des Vereins wurden insgesamt 5877 Arbeiter beschäftigt. Die an dieselben gezahlten Löhne beliefen sich auf 4887623 *M*, während die Ausgaben für Arbeiterwohlfahrtszwecke sich auf 260731 *M* (238197 *M*) bezifferten. Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 671976 *M* (gegen 447374 *M* im Vorjahr). Hiervon wurden 33599 *M* dem allgemeinen Reservefonds überwiesen, während 5 % Dividende auf das Vorrechtsaktienkapital von 3150000 *M* (157500 *M*) und 3 % auf das Stammaktienkapital von 12900000 *M* (387000 *M*) gezahlt und 82765 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Aus den übrigen Mitteilungen des Berichts ist hervorzuheben, daß in der Nähe der Schächte und im Nordfelde bis jetzt 7 bauwürdige Fettkohlenflöze mit einer Kohlenmächtigkeit von rund 9 m und 4 rund 4,5 m mächtige Gaskohlenflöze aufgeschlossen sind. Die auf der Zeche angelegte Ziegelei weist zurzeit eine Tageserzeugung von etwa 17000 Steinen auf, die bei den Bauten der Gesellschaft Verwendung finden. Der Betrieb der Kohlenzeche Hilterberg ist im Anfang des Jahres 1903 eingestellt worden. Gegen Ablauf des Geschäftsjahres ist die Gesellschaft dem Roheisensyndikat beigetreten, was allerdings vorläufig auf den Absatz ihres Eisens keinen belebenden Einfluß gehabt hat. Die Röhrengießerei hatte eine ziemlich ausreichende Beschäftigung zu verzeichnen. Auch bietet die fernere Entwicklung der Dinge in diesem Geschäftszweige nicht ungünstige Aussichten, seitdem auch die bisher fernstehenden deutschen Röhrengießereien dem im vorigen Jahre errichteten Syndikat beigetreten sind. Die neue Koksofen-Anlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist seit einigen Monaten im Betriebe und arbeitet befriedigend. Die Schlackensteinfabrik weist gegenwärtig eine Erzeugung von jährlich annähernd 12 Millionen Steinen auf, die ohne Schwierigkeiten unterzubringen sind. Die Nachfrage nach Schmiedestücken hat zwar zugenommen, doch sind die Preise für diese Waren so gedrückt, daß von lohnender Arbeit für das Preßwerk und die große mechanische Werkstatt zurzeit kaum die Rede sein kann. Die Pläne einer unmittelbaren Verarbeitung des auf der Georgs-Marienhütte erblasenen flüssigen Roheisens durch den Siemens-Martin-Prozeß mittels zu diesem Zweck neu zu errichtender Werksanlagen sind weiter bearbeitet. Die Vorarbeiten für die neuen Werke sind bereits begonnen.

Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl.

Der Umsatz betrug im Berichtsjahr 985973,15 *M* gegen 679494,88 *M* im Vorjahr, was eine Steigerung von etwa 45 % bedeutet. Die erzielten Preise waren aber im allgemeinen gedrückte; ein Umstand, der sich ganz besonders in der Abteilung für Brückenbau und Eisenkonstruktionen geltend machte. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei Abschreibungen im Betrage von 40570,88 *M* einen Saldo von 1326,80 *M*.

Saarbrücker Gußstahlwerke, A.-G., Malstatt-Burbach.

Wenn auch infolge der immer noch andauernden gedrückten Geschäftslage ein weiterer Verlust vorauszusehen war, so schließt das Geschäftsjahr immerhin nicht so ungünstig ab, wie das voraufgegangene. Der Betriebsverlust betrug 89563,35 *M*, wozu als weitere Verluste die Abschreibungen auf die Anlage mit 181609,67 und diejenigen auf Modelle mit 9810,63 *M* treten. In Gemäßheit der Beschlüsse der außerordentlichen Generalversammlung vom 17. Dezember v. J. ist der nach erfolgter Zusammenlegung geschaffene Buchgewinn von 1500000 *M* wie folgt verwendet worden: 702580,35 *M* zur Beseitigung der Unterbilanz am 30. Juni 1902; 280488,65 *M* zur Tilgung des Verlustes im Geschäftsjahr 1902/03; 1614,10 *M* bisher gehabte Sanierungskosten; 103807,17 *M* für Verlust auf 1902/03 verarbeitetes Roheisen und Minderbewertung des Lagerbestandes vom 30. Juni 1903, und 88799,55 *M* für besondere Abschreibungen, so daß noch 322715,18 *M* verbleiben, die einstweilen als Spezialreserve zurückgestellt sind.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Der Umsatz des Berichtsjahres überragte den des Vorjahres um 390186,55 *M* und wurde infolgedessen ein Ergebnis erreicht, welches unter den obwaltenden Umständen als ein befriedigendes bezeichnet werden kann. Der Absatz in Stahlwaren bezifferte sich seitens des Döhlener Werkes auf 5471707,53 *M* und derjenige in Eisengußwaren seitens der Filiale in Berggießhübel auf 181613,10 *M*, zusammen auf 5653320,63 *M*. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt nach Abschreibungen in der Höhe von 289140,45 *M* einen Reingewinn von 328973,81 *M*, aus welchem nach Abzug von Tantiemen, Gratifikationen usw. ein Betrag von 270000 *M* als 9 %ige Dividende auf ein Aktienkapital von 3000000 *M* zur Verteilung gelangte, während 13700,78 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Die Gesamtabschreibungen belaufen sich nunmehr auf 4534989,50 *M*.

Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb.

Der stärker hervortretende Inlandsverbrauch an Eisen deckte trotz der unsicheren Geschäftslage immer wieder den Bedarf der Werke an Aufträgen und es gelang, die Durchschnittsverwertung der Walzwerksprodukte noch um 2½ *M* f. d. Tonne über der Durchschnittsverwertung des Vorjahres zu halten. Ungünstiger gestaltete sich das Geschäft für die Werkstätten, welche infolge niedrigerer Preise den vorjährigen Umsatz nicht zu erreichen vermochten. Einige größere Jahresabschlüsse, welche die Gesellschaft im letzten Semester tätigen konnte, bieten jedoch für die Zukunft eine Aussicht auf eine vorteilhaftere Geschäftsentwicklung der Werkstätten. Im zweiten Semester hob sich auch das seit langer Zeit daniederliegende russische Geschäft, so daß der Katharinahütte reichliche Aufträge zuflossen. Im einzelnen ist folgendes zu bemerken: Die Steinkohlenförderung stellte sich auf 2409837 t, wovon die eigenen Werke einschließlich der Kohlen zur freien Feuerung 27½ % verbrauchten, während an Fremde 1739678 t verkauft wurden. Zur Erzeugung von Koks wurden im vergangenen Jahr 168493 t fremder Backkohlen angekauft. Am Ende des Berichtsjahres waren zum Abbau vorgerichtet 28412151 t. Die Eisenerzförderung betrug 70964 t. Von den auf den schlesischen Hütten vorhandenen 10 Hochöfen waren 5 das ganze Jahr hindurch, 2 in zusammen 52²/₇ Wochen im Betrieb. Die Roheisenerzeugung in diesen 312²/₇ Ofenwochen betrug 184397 t Roheisen, demnach in der Ofenwoche durchschnittlich 590,5 t, d. i. 66,6 t mehr als im Vorjahr. Die Produktion des Ofens I in der Katharinahütte belief sich auf nur 27990 t. Die Kupferextraktionsanstalt in Königshütte lieferte an

Purple ore 35 821 t, an 100 %igem Zementkupfer 1061 t. An Gußwaren verschiedener Art wurden, zum größeren Teil für den eigenen Bedarf, 13 163 t hergestellt. Die Erzeugung an Walzeisen bezifferte sich insgesamt auf 184 359 t; hieran ist die Katharinahütte mit 26 652 t beteiligt. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinahütte stellten an Röhren verschiedener Art 10 664 t her.

Auf den Werken der Gesellschaft waren an Beamten, Meistern und Arbeitern insgesamt 20 028 Personen, darunter 1368 weibliche und 1344 jugendliche Arbeiter und Invaliden, beschäftigt. Davon entfielen auf die Kohlengruben 7806, auf Erzförderungen und Brüche 732, auf die schlesischen Hütten 9021, auf die ausländischen Werke 2469 Personen. An Arbeiterlöhnen wurden 16 573 461,90 *M* bezahlt. Der durchschnittliche Jahresverdienst betrug im Inlande bei den männlichen Arbeitern 972,07 *M*, bei den weiblichen 342,84 *M*, bei den jugendlichen Arbeitern und Invaliden 422,13 *M*. Für soziale Zwecke wurden 2 052 089 *M*, d. i. 248 809 *M* mehr als im Vorjahr, aufgewendet. Der Bruttogewinn betrug 7 143 453,90 *M*; davon wurden für Abschreibungen 3 500 796,69 *M* gekürzt, so daß sich ein Reingewinn von 3 642 657,21 *M* ergibt, aus welchem nach Abzug der statutarischen und vertraglichen Gewinnanteile eine Dividende von 11 % auf das Aktienkapital von 27 000 000 *M* (= 66 *M* f. d. Aktie) bezahlt wurde. Von dem verbleibenden Rest wurden 300 000 *M* für Arbeiterwohlfahrtszwecke auf den Werken, 63 054,25 *M* für öffentliche und eigene Wohltätigkeitsanstalten überwiesen, während der Rest von 45 493,53 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke A.-G. zu Warstein i. Westf.

Während die Beschäftigung des Achsenwerkes in Warstein, wie die der Abteilung Holzhausen eine gute war, ersteres sogar die höchste Produktion der letzten 10 Jahre erreichte, hat die Sankt Wilhelmshütte in Warstein, die fast während des ganzen Jahres nicht voll beschäftigt war, unbefriedigende Ergebnisse geliefert. Der Umsatz der drei Werke stellte sich auf 1 597 439,75 *M*. Die Durchführung der in der Generalversammlung vom 23. Dezember 1902 beschlossenen Zusammenlegung der Aktien und Ausgabe von Vorrechtsaktien gelangte gegen Ende des Geschäftsjahres zum Abschluß und wurde die aus dieser Transaktion zur Verfügung stehende Summe nach Deckung der Unterbilanz zu Extraabschreibungen in der Höhe von 459 800 *M* und Extrazuweisungen auf den Delkrederefonds und Dispositionsfonds im Betrage von zusammen 80 533,04 *M* verwendet.

Elba, Societa Anonima de Miniere e di Alti Forni, Portoferraio.

Nach dem Bericht des Verwaltungsrats vom 4. März 1903 weist die Bilanz des Geschäftsjahres 1902 einen Reingewinn von 524 850,90 Lire auf, aus dem nach Abzug der statutarischen Gewinnanteile im Betrage von 45 000 Lire und der dem Reservefonds überwiesenen 26 242,50 Lire eine Summe von 450 000 Lire, entsprechend einer Dividende von 7,50 Lire f. d. Aktie, verteilt wurde, während 3608,40 Lire auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Der Hochofen Nr. 1 in Portoferraio, welcher am 2. August 1902 in Betrieb kam, lieferte in den ersten 5 Monaten einschließlich der Periode des Anblasens über 21 000 t; das erzeugte Roheisen, zum größten Teil Hämatit, wurde ausschließlich in Italien abgesetzt.

Abschlüsse belgischer Gesellschaften.

Die Société Minière et Métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre erzielte einen Reingewinn von 200 000 Fr., der zur Verteilung einer 4 %igen Dividende oder 20 Fr. a. d. Aktie verwendet wurde. Die Roheisenerzeugung betrug 37 284 t. — Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt mit einem Saldo von 81 953,08 Fr., der auf neue Rechnung vorgetragen wurde. Die Gesellschaft hofft, nach Inbetriebsetzung eines im Bau begriffenen Fertigwalzwerks für Profileisen bessere Ergebnisse zu erzielen. Zur Vollendung der Anlagen wurde eine Anleihe von 3 Millionen Fr. aufgenommen. — Die Société des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-Le-Château et Marcinelle hat die aus dem Vorjahr stammende Unterbilanz, welche sich unter Einschluß der auf die Bilanz 1901/02 bezahlten Steuer auf 295 645,58 Fr. bezifferte, durch die Fabrikationsüberschüsse auf 12 254,48 Fr. herabgemindert. Für Ende Oktober wurde die Inbetriebsetzung eines neuen Hochofens geplant. — Société des Hauts-Fourneaux et Aciéries d'Athus. Der Reingewinn beträgt nach Vornahme der Abschreibungen 301 519,50 Fr. Aus demselben wurde nach Abzug der vertraglichen und statutarischen Gewinnanteile 240 000 Fr., entsprechend einer Dividende von 60 Fr. pro Aktie, verteilt, während 9158,06 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen wurden. Erblasen wurden 65 417 t Frischerei- und 21 907 t Gießereiroheisen.

Abschlüsse französischer Gesellschaften.

Die Forges et Aciéries du Nord et de l'Est verteilen für das abgelaufene Geschäftsjahr wieder 80 Fr. Dividende. Der Reingewinn beträgt 2 376 111 Fr. (i. V. 2 495 545 Fr.), von denen etwa der gleiche Betrag wie im vergangenen Jahre, nämlich 940 509 Fr. vorgetragen werden. Die Société Marcinelle et Couillet hat im letzten Geschäftsjahr einen Gewinn von 30 189 Fr. erzielt (i. V. Verlust von 250 079 Fr., der aus den Rücklagen gedeckt wurde), die Umsätze haben sich von 11 877 358 Fr. auf 13 473 054 Fr. erhöht, und die ungünstigen Verkaufspreise sind angeblich der einzige Faktor, der einer Hebung der Gewinnziffern noch im Wege steht. Die Aciéries de la Marine et d'Homécourt erklären für die alten Aktien eine Dividende von 45 Fr. (i. V. 50 Fr.); die jungen Aktien erhalten 10 Fr. Der Reingewinn beträgt 5 361 382 Fr. (3 171 174 Fr.), da aber dessen Vermehrung vorzugsweise aus früheren Aufträgen stammt, die erst im letzten Geschäftsjahr abgerechnet wurden, und überdies das letzte Jahr die Aufnahme der Werke von Vezin-Aulnoye brachte, zieht es die Verwaltung vor, fast die Hälfte des erzielten Gewinnes zu Abschreibungen zu verwenden und 450 807 Fr. auf neue Rechnung vorzutragen. Die Tréfileries du Havre erzielten einschließlich des vorjährigen Vortrages einen Reingewinn von 242 869 Fr. (168 299 Fr.); eine Dividende gelangt ebensowenig wie im Vorjahre zur Ausschüttung; von dem erzielten Gewinn werden 240 000 Fr. der Sonderrücklage gutgebracht und der Rest vorgetragen. Die Société anonyme des Aciéries et Forges de Firminy verteilt 100 Fr. (150 Fr.) Dividende. Der Reingewinn beträgt 965 512 Fr. (1 534 696 Fr.), seine Verminderung rührt weniger aus geringerer Umsatzziffer als aus der Gestaltung der Preisverhältnisse her. Die Forge et Aciéries du Chambon-Feugerolles erzielten einen Reingewinn von 338 884 Fr. (585 877 Fr.), die Dividende beträgt 50 Fr. (60 Fr.).

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Bach-Jubiläum.

Am 21. November d. J. feiert Prof. C. von Bach sein 25 jähriges Jubiläum als Dozent an der Technischen Hochschule zu Stuttgart.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Altpeter, Wilh., Oberingenieur der Oberschlesischen Kokswerke und Chemischen Fabriken Aktiengesellschaft, Zabrze O.-S.

Büdecker, Walter, Generaldirektor der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte Akt.-Ges., Schwerte i. W.

Becker, Albert, Ingenieur, Luxemburg.

Bröchler, Arthur, Ingenieur, Compañia Anónima „Basconia", Bilbao, Spanien.

Bungardt, H., Direktor, Essen a. d. Ruhr, Huyssenstraße 7.

Diegel, Oberstabsingenieur a. D. der Kaiserl. Marine, Fürstenwalde a. d. Spree, Trebuserstr. 1.

Eichhoff, Franz Richard, Ingenieur, Essen-Rüttenscheid, Essenerstr. 210/10.

Gremler, B., Oberingenieur, Pankow-Berlin, Schmidtstraße 19 II.

Goldenberg, B., Ingenieur, Rhein.-Westf. Elektrizitätswerk Akt.-Ges., Essen-Ruhr, Viehofer Chaussee.

Hebing, Herm., Ingenieur, Maschinenfabrik Sack, Rath bei Düsseldorf.

Heck, Ferdinand, Ingenieur der Fabrik von Carl Spiegel, St. Petersburg, Pesky, 9te Straße 3.

Jüngst, Otto, Charlottenburg, Goethepark 18 I.

Kilb, Heinr., Direktor der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte Akt.-Ges., Schwerte i. W.

Kirdorf, Max, Prokurist des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rote Erde bei Aachen, Aachen-Burtscheid, Kaiserallee 14.

Klostermann, Heinrich, Hütteningenieur, Betriebsdirektor der Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft „Friedrichshütte", Abt. Carl Stein, Wehbach bei Kirchen a. d. Sieg.

Kusl, Wilhelm, Oberingenieur, Direktor-Stellvertreter, Udine (Italien).

List, Erwin, Hütteningenieur, Friedenshütte O.-S.

Martin, Victor, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Huttropstraße 27 II.

Michel, Heinr., Direktor der Minerva-Hütte A. Grimmel & Co., Haiger (Nassau).

Naske, Theodor, Dr. ing., Gleiwitz O.-S., Neudorferstraße Nr. 1.

Pospischil, Herm., Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks in Neuberg a. Mürz, Steiermark.

Sahlin, Axel, i. Fa. Julian Kennedy, Sahlin & Co., 1 Arundel Street, London W. C.

Werzner, E., Ingenieur, Rheinhausen, Post Friemersheim.

Wittmann, Franz, Ingenieur, Monongahela Furnaces, Mc. Keesport, Pa., U. S. A.

Neue Mitglieder:

Eisert, Paul, Breslau, Georgenstr. 17.

Janßen, Bergassessor, Bergwerksdirektor, Zeche Holland, Wattenscheid.

Kniaseff, Peter, Bergingenieur und Betriebschef des Walzwerks der Société Anonyme Métallurgique et Minière de Kertsch, Kertsch, Südrußl.

Steiger, Rob., Dr., Chemiker, Ober-Uzwil, Kt. St. Gallen, Schweiz.

Verstorben:

Dücker, Fritz, in Fa. Dücker & Co., Düsseldorf.

Stähler, Hermann, Weidenau a. d. Sieg.

Vygen, Emil, in Fa. H. J. Vygen, Duisburg.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am **5.** und **6. Dezember 1903** in Düsseldorf statt.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am **Sonntag**, den **13. Dezember 1903, nachmittags 2 Uhr**

im Theater- und Konzerthaus zu **Gleiwitz**.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 22. | 15. November 1903. | 23. Jahrgang.

Zur Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Studiums in Aachen.

Professor Dr. Wüst hat unter dem Titel: „Das Studium des Eisenhüttenwesens und die Errichtung eines neuen eisenhüttenmännischen Instituts an der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen“ eine Denkschrift verfafst, der wir auszugsweise folgendes entnehmen:

Im Eisenhüttenwesen hat in den letzten Jahrzehnten eine vollständige Umwälzung der Produktionsmethoden Platz gegriffen. Kleinere Betriebe sind meist ganz verschwunden oder haben sich den modernen Verhältnissen anzupassen gesucht; heute strebt die Mehrzahl der Hütten dahin, immer gröfsere Massen zu erzeugen und möglichst viel Betriebszweige aneinander zu reihen und dadurch die einzelnen Arbeitsvorgänge direkt aufeinander folgen zu lassen.

Untersucht man nun, ob die Ausbildung der Eisenhüttenleute gleichen Schritt mit der Veränderung der Produktionsbedingungen der Praxis gehalten und sich denselben angepafst hat, so ergibt sich die Tatsache, dafs diese Anpassungsfähigkeit nicht vorhanden war und der Lehrgang in diesem allmählich für den Volkswohlstand so ausschlaggebend gewordenen Fache einen vollständigen Stillstand aufwies.

Im Jahre 1863 bestand in Preufsen nur eine Professur für Eisenhüttenkunde, 1866 kam durch den Erwerb Hannovers eine neue Professur für Eisenhüttenkunde in Clausthal hinzu. Aufserdem waren an den Technischen Hochschulen zu Aachen (gegr. 1870) und Charlottenburg je eine Professur für die gesamte Hüttenkunde vorhanden. Während mehrerer Jahrzehnte wurden die Lehrkräfte in Preufsen für die Eisenhüttenkunde nicht vermehrt, trotzdem sich die Produktion der deutschen Eisenhütten innerhalb dieses Zeitraums mehr als vervierfachte, trotzdem vollständig neue Prozesse der Stahlbereitung von enormer Bedeutung zur Anwendung gelangten, worunter der für Deutschland so sehr wichtige Thomasprozefs. Ebenso hat die gesamte Walztechnik eine gänzliche Umwandlung erfahren und ist dieselbe derart in steter Entwicklung begriffen, dafs jede Einrichtung, möge sie noch so vollkommen dem jeweiligen Stand der Eisenhüttentechnik entsprechend gebaut sein, innerhalb 10 Jahren so vollständig überholt ist, dafs sie umgebaut werden mufs. Erst im Jahre 1897 wurde in Aachen die Professur für Hüttenkunde in eine solche für Metall- und für Eisenhüttenkunde geteilt.

Hier kann mit Recht von einem Stillstande auf dem Gebiete des höheren hüttenmännischen Unterrichtswesens gesprochen werden. Heute gibt der Preufsische Staat noch keine 50000 ℳ jährlich für den Spezialunterricht in der Eisenhüttenkunde aus, für eine Industrie, die ihm grofse Summen an Steuern und Frachten zuführt, die an Löhnen in den acht sich über ganz Deutschland erstreckenden Berufsgenossenschaften beinahe eine Milliarde Mark jährlich bezahlt.

Vergleicht man hiermit die Aufwendungen, die der Preufsische Staat in dankenswerter Weise für den Unterricht der Chemiker macht, so tritt

die Vernachlässigung des Eisenhüttenwesens erst recht in die Erscheinung. An den 3 preufsischen technischen Hochschulen sind 12 etatsmäfsige Professoren der chemischen Wissenschaften vorhanden; hierzu kommen noch die etatsmäfsigen Vertreter dieser Wissenschaften an den 10 preufsischen Universitäten, deren Zahl mindestens zu 35 angenommen werden kann. Die jährlichen Aufwendungen des Preufsischen Staates dürften nach diesem mit 600 000 ℳ viel zu niedrig eingeschätzt sein. Dank dieser Aufwendungen hat sich die deutsche chemische Industrie in grofsartiger Weise entwickelt und sich zur ersten der Erde emporgearbeitet. Hier hat die Regierung in verständnisvoller Würdigung der Bedeutung der Chemie jeden Fortschritt, den diese Wissenschaft aufwies, in der Unterrichtsorganisation berücksichtigt und eine vorbildliche Fürsorge betätigt. Für die Elektrochemie, die physikalische Chemie, verhältnismäfsig jüngere Wissenschaften, sind mehrere eigene Professuren errichtet, und ist dadurch Deutschland auch in diesem Zweige der Chemie die Führung gesichert.

Bei Gegenüberstellung der Zahl der Vertreter der Chemie und derjenigen der Hüttenkunde sowie der überschläglichen Summen, die für den Unterricht in beiden Fachrichtungen aufgewendet werden, drängt sich der Gedanke auf, dafs die Bedeutung des Hüttenwesens gegenüber dem Einflusse, den die Chemie auf die vaterländische Wohlfahrt ausübt, eine verschwindende sei. Diese Schlufsfolgerung ist jedoch durchaus unrichtig. Der Wert der Produkte des Hüttenswesens übertrifft den Wert der Erzeugnisse der chemischen Technik um ein bedeutendes. Die Produkte des Eisen- und Stahlgewerbes allein, ohne diejenigen des Metallhüttenwesens, belaufen sich jährlich auf etwa 3 Milliarden Mark, während der Wert der Erzeugung der chemischen Industrie 948 Millionen Mark beträgt mit 130 Millionen Mark jährlich bezahlter Löhne.

Die Eisen- und Stahlindustrie hat aber noch aus einem andern Grunde eine viel gröfsere Bedeutung für den Nationalwohlstand, als die chemische Industrie. Der prozentuale Anteil der Löhne an dem Wert der Produktion ist bei der Eisenindustrie ein bedeutend gröfserer, als bei der chemischen Industrie. Er beträgt etwa 30 % des Wertes der Produktion und wird nur noch von dem Bergbau, wo dieser Anteil sich auf 50 % belaufen dürfte, und sonst von keiner Grofsindustrie übertroffen.

Wenn nun immer wieder angeführt wird, dafs sich die deutsche Eisenindustrie in den letzten Jahren enorm entwickelt hat, trotz der behaupteten ungenügenden Ausbildung der jüngeren Ingenieure, so ist diese erfreuliche Tatsache rückhaltlos anzuerkennen. Jedoch ist zu bedenken, dafs die Fortschritte in einer Industrie durch die führenden Geister veranlafst werden, welche schon so lange in der Praxis stehen, um die vorhandenen Mängel ihrer Hochschulbildung beseitigt haben zu können. Jedenfalls ist die Behauptung nicht von der Hand zu weisen, dafs der Aufschwung der deutschen Eisenindustrie ein viel gewaltigerer hätte sein können, wenn dieser Industrie jederzeit die nötige Anzahl gut vorgebildeter Kräfte zur Verfügung gestanden hätte.

Wenn man der Vorbildung der in leitenden Stellen grofser Werke befindlichen Männer nachgeht, so findet man die überraschende Tatsache, dafs diese Stellen häufig nicht durch Hütteningenieure, sondern durch Maschinen- und Bauingenieure besetzt sind; erst in allerjüngster Zeit sind die ersten Stellungen dreier, zu den gröfsten zählender Werke besetzt worden, ohne dafs ein einziger Hütteningenieur berücksichtigt werden konnte, weil ein Mangel an richtig vorgebildeten Hüttenleuten herrscht. Nur wenige finden während ihrer praktischen Tätigkeit Zeit oder Gelegenheit, die Lücken ihrer, den heutigen Verhältnissen nicht mehr Rechnung tragenden Hochschulbildung auszufüllen und dadurch allen Anforderungen genügen zu können, die an einen in leitender Stellung eines Hüttenwerks sich befindenden Ingenieur heutzutage gestellt werden müssen. Der Schwerpunkt der technischen Anforderungen eines in verantwortlicher Stellung stehenden Eisenhütteningenieurs hat sich eben mit der Entwicklung der Eisenindustrie vollständig verschoben. Die heutigen grofsen Hüttenprozesse sind in ihrer chemischen Grundlage ausgebildet. Der Hochofenprozefs verläuft heute genau so wie vor 50 Jahren, wenn auch die Chemie viel zur wissenschaftlichen Erkenntnis desselben in den letzten Dezennien beigetragen hat und es dem Hüttenmanne ermöglicht, den Prozefs mit gröfserer Sicherheit durchzuführen. Ähnlich verhält es sich mit dem Thomas- und Martinprozefs: sie sind in ihren chemisch-metallurgischen Grundlagen so vollständig erkannt, dafs eine rationelle Durchführung dieser Prozesse ebenfalls möglich ist. Es ist demgemäfs der Hüttenmann nur in äuferst geringen Fällen vor die Aufgabe gestellt, auf chemisch-metallurgischem Gebiete schöpferische Tätigkeit zu entfalten, neue Ideen zu entwickeln und sie praktisch auszugestalten; nur selten werden hier die Anforderungen über die Ausübung einer wirksamen Kontrolle zur Gewähr eines guten Verlaufs der betreffenden Prozesse sowie über die Anwendung geeignet erscheinender Mittel zur Abhilfe etwaiger Mifserfolge hinausgehen.

Der Hüttenmann ist hier vollständig seiner Aufgabe gewachsen, sobald er die chemisch-metallurgischen Vorgänge seiner Hüttenprozesse beherrscht und auf Grund seiner Vertrautheit mit diesen Vorgängen die erforderlichen Schlufsfolgerungen anstellen kann.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn wir die Aufgaben des Eisenhüttenmannes auf dem

mechanischen Gebiete des Eisenhüttenwesens betrachten. Von dem Bau eines neuen Werkes bis zum Bau eines Martinofens, ja bis herunter zur Einrichtung einer einfachen Hebevorrichtung, überall harren Fragen der Lösung, die schöpferisches, selbständiges Arbeiten auf diesem Gebiete verlangen. Hier kann er neue Ideen in Hülle und Fülle betätigen, weil die mechanischen Grundlagen der Durchführung der Prozesse einem viel rascheren Wechsel unterworfen sind als die chemisch-metallurgischen. Ich will nur an die Einführung der Hydraulik im Hüttenbetrieb, sowie an die Aufnahme der elektrischen Kraftübertragung und des elektrischen Antriebs, an den Kampf dieses neuen Betriebsmittels mit der Hydraulik und mit der älteren Schwester, dem Dampfbetrieb, erinnern, sowie an das neueste Problem des Eisenhüttenmannes, an die Verwendung der Hochofengase in Gasmotoren. Verwahren möchte ich mich ausdrücklich gegen die Auffassung, als ob der Hüttenmann derartige maschinellen Hilfsmittel selbst konstruieren soll. Dies ist seine Aufgabe nicht, hierzu wird er die Mitwirkung des Maschineningenieurs, die ihn allein in den Stand gesetzt hat, solche Erfolge zu erzielen, niemals entbehren können. Allein über die Frage, welche Betriebsart im gegebenen Fall die zweckentsprechendste ist, ob elektrischer oder Dampfbetrieb, ob Dampf- oder Gasmotor, ob hydraulische Kraftübertragung oder elektrische, hat er das entscheidende Urteil zu sprechen. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Betriebsarten müssen ihm bis in ihre Einzelheiten vollständig geläufig sein, um die richtige Wahl entsprechend den Eigentümlichkeiten des jeweiligen Betriebsvorganges zu treffen.

Aus obigen Ausführungen dürfte mit beweiskräftigen Gründen die Tatsache festgestellt sein, dafs bei der Ausbildung des Eisenhüttenmannes infolge der immer gröfseren Umfang annehmenden Massenproduktion und des dadurch verursachten Ersatzes der menschlichen Arbeit und der Einführung maschineller Vorrichtungen ein gröfseres Gewicht auf die maschinentechnischen und bautechnischen Kenntnisse gelegt werden mufs. Die Ausbildung des Eisenhüttenmannes mufs meines Erachtens nach folgenden Grundsätzen neu organisiert werden.

1. Ausdehnung des Unterrichts in der eigentlichen Eisenhüttenkunde, sowohl durch Vermehrung des chemisch-metallurgischen Zweiges als auch namentlich des konstruktiv-mechanischen Teiles derselben.

2. Beschränkung des chemischen Unterrichts auf diejenigen Vorlesungen und Übungen, welche zur Schaffung einer theoretisch chemischen und praktisch analytischen Grundlage erforderlich sind, dagegen Vertiefung in den auf physikalisch-chemischen Grundlagen beruhenden metallurgischen Unterrichtszweigen sowohl durch Vorlesungen wie Laboratoriumsarbeit.

3. Vermehrung des maschinentechnischen Unterrichts unter strenger Anpassung desselben an die Bedürfnisse des Eisenhüttenmannes.

Der Eisenhütteningenieur soll bei seiner Ausbildung zuerst eine allgemein wissenschaftliche Grundlage erhalten, auf welcher sich dann die spezielle Fachwissenschaft aufbaut. Als Grenze zwischen beiden Teilen soll sich das Vorexamen einschieben.

Demnach würde sich ein Entwurf für einen Studienplan des Eisenhütteningenieurs* etwa folgendermafsen gestalten:

1. Jahr.

Physik etwa 6 Stunden f. d. Semester,	
Experimentalchemie	Winter 6, Sommer 4 St.,
Mathematik	6 St. Vortrag, 1 St. Übung.,
Mechanik	4 „ „ 1 „ „
Maschinenzeichnen .	1 „ „ 4 „ „

Hierzu kommt noch im Sommer darstellende Geometrie: 2 Stunden Vortrag und 2 Stunden Übungen, und analytische Chemie: 2 Stunden Vortrag. Es wären demgemäfs etwa 25 Stunden Vortrag mit 7 Stunden Übungen. Aufserdem ein Halbpraktikum im qualitativen chemischen Laboratorium.

Der gegenwärtige Studienplan in Aachen weist für das I. Semester 25 Stunden Vortrag und 6 Stunden Übungen auf, für das Sommersemester 34 Stunden Vortrag und 8 Stunden Übungen.

Sämtliche Vorlesungen könnten gemeinsam mit den Studierenden anderer Fachrichtungen gehört werden.

2. Jahr.

Wintersemester.	Vortrag Std.	Übungen Std.
Maschinenelemente	2	4
Physikalische Chemie	2	—
Mineralogie	5	2
Baukonstruktionslehre	3	4
Mechanische Wärmetheorie . .	2	—
Zusammen	14	10

Aufserdem noch ein Ganzpraktikum im quantitativen chemischen Laboratorium.

Sommersemester.		
Maschinenelemente	2	4
Allgemeine Hüttenkunde . . .	2	—
Physikalische Chemie	2	—
Physikalisches Praktikum . . .	—	2
Geologie	2	—
Baukonstruktionslehre	2	4
Feuerungskunde	2	—
Zusammen	12	10

Dazu ein Ganzpraktikum im quantitativen chemischen Laboratorium.

In das zweite Jahr sind absichtlich wenig Vorträge gelegt worden, damit den Studierenden Gelegenheit geboten ist, im anorganischen Laboratorium sich analytische Kenntnisse und Fertigkeit

* Der Entwurf des Studienplanes hat inzwischen die Genehmigung der zu diesem Zwecke eingesetzten Kommission und des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gefunden. Vergl. auch die „Vereins-Nachrichten“ in vorliegender Nr. *Die Redaktion.*

in der allgemeinen Analyse anzueignen. Die Vorlesungen und Übungen über Maschinenelemente müssen speziell für Hüttenleute zugeschnitten werden, da der entsprechende Unterricht für Maschinenleute in diesem Fach viel zu ausgedehnt ist für die Zwecke des Hüttenmannes und dadurch zu viel kostbare Zeit verloren gehen würde. Weiterhin liegt bei solchen ausgedehnten, nicht für das betreffende Fachstudium zugeschnittenen Vorlesungen die Gefahr nahe, dafs der Studierende bald zu der Erkenntnis kommt, dafs er das Vorgetragene niemals in seiner Praxis werde verwenden können, und er wird derartige Vorlesungen nicht mehr besuchen. Vielleicht kann diese Vorlesung für Berg- und Hüttenleute gemeinsam sein. Ebenfalls neu einzulegen wäre eine Vorlesung über Geologie, jedoch wird dieselbe ausschliefslich für Hüttenleute einzurichten sein.

Die Baukonstruktionen hören heute die Hüttenleute und Maschinenleute zusammen mit den Bauingenieuren. Für den Bedarf der Bauingenieure ist die Vorlesung eingerichtet, was zur Folge hat, dafs der Hüttenmann und wohl auch der Maschinenmann auf der einen Seite zu viel bekommt, während anderseits für ihn wichtige Gebiete in dieser Vorlesung nicht behandelt werden. Dieselben erstrecken sich auf Holz- und Steinkonstruktionen; erstere braucht der Hüttenmann kaum, da er bestrebt ist, stets Eisen als Konstruktionsmaterial zu verwenden. Das letztere für den Hüttenmann wichtigste Gebiet der Baukonstruktionen wird aber nicht in den Vorlesungen und Übungen behandelt, da der Bauingenieur hierüber Sondervorlesungen hört. Es ist deshalb notwendig, dafs die Baukonstruktionen für den Hüttenmann und vielleicht auch den Maschinen- und den Bergmann inhaltlich anders gestaltet werden, als die für den Bauingenieur; es muss der Vortrag über Holzkonstruktionen verkürzt und dafür müssen Eisenkonstruktionen eingeschoben werden.

Nicht vorhanden sind die Vorlesungen über physikalische Chemie. Dieselbe bildet die Grundlage einer chemischen Theorie, auf welcher gerade der Hüttenmann weiter bauen kann. Die Vorgänge physikalischer und chemischer Lösung (also auch Legierung), der chemischen Statik und Kinetik, die Beziehungen zwischen Materienverwandlung und Energieumsatz werden durch die Lehren der heutigen physikalischen Chemie klar dargestellt und bewiesen. Das Studium der chemischen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre wird dem Metallurgen während der nächsten Jahrzehnte Aufklärungen bringen, zu denen er mit den bisherigen Anschauungen über chemische und physikalische Vorgänge nie gelangen konnte.

Die Feuerungskunde ist ebenfalls ein für den Hüttenmann neu einzurichtendes Kolleg. Es sollen in demselben Verbrennung, Reduktion, Wärmeerzeugung, Wärmeabgabe, Wärmemessung behandelt werden; ferner die Brennstoffe und ihre Aufbereitung, Verkokung, Erzeugung des Generatorgases, Feuerungen, Schornstein und dergl. Ferner ist hier die für die Beurteilung des Betriebes wichtige Feststellung des Wärmehaushaltes metallurgischer Öfen an Beispielen zu erläutern.

Die allgemeine Hüttenkunde wird bereits gelesen.

Nach dem zweiten Jahre soll die Vorprüfung abgehalten werden. Zur Meldung sind vorzulegen: die Zeichnungen in Baukonstruktionslehre, die Zeichnungen in Maschinenelementen, die Zeichnungen in darstellender Geometrie; ferner die Journale über die ausgeführten Arbeiten im physikalischen und im anorganischen Laboratorium.

Die Vorprüfung ist eine mündliche und könnte sich etwa auf folgende Fächer erstrecken: 1. Physik, 2. anorganische und physikalische Chemie, 3. Mathematik, 4. Mechanik, 5. Mineralogie und Geologie, 6. Maschinenelemente, 7. Baukonstruktionslehre.

3. Jahr.

Wintersemester.	Vortrag Std.	Übungen Std.
Maschinenlehre	4	4
Eisenhüttenkunde	4	—
Lagerstättenlehre	2	—
Eisenhüttenmänn. Konstruktion.	1	4
Eisenprobierkunde	1	—
Elektrotechnik	3	—
Nationalökonomie	4	—
Übungen im eisenhüttenmännischen Laboratorium	—	15
Zusammen	19	23

Sommersemester.	Vortrag Std.	Übungen Std.
Maschinenlehre	2	4
Metallhüttenkunde	4	—
Eisenhüttenmänn. Konstruktion.	1	4
Giefserei	3	—
Eisenhüttenkunde	2	—
Enzyklopädie der Bergbaukunde	2	—
Nationalökonomie	3	—
Übungen im eisenhüttenmännischen Laboratorium	—	15
Zusammen	17	23

Die Maschinenlehre mufs den Bedürfnissen der Hüttenleute streng angepafst werden, weil die Art der Behandlung des Stoffes sowie letzterer selbst ein ganz anderer sein mufs, so dafs dieselben also nicht mehr wie bisher diese Vorträge mit den Maschineningenieuren zusammen zu hören gezwungen sind. Ferner ist die Vorlesung über Elektrotechnik den Bedürfnissen der Hüttenleute angepafst; dieselbe dient auch für die Bergleute und wird bereits im Wintersemester 1903/04 zum erstenmal abgehalten.

Die Vorträge über eisenhüttenmännische Konstruktionsübungen vermitteln die Kenntnis in den Konstruktionsunterlagen eisenhüttenmännischer Öfen, Apparate und Hüttenbauten. Eine solche Vorlesung ist dringend nötig, damit die Studie-

renden die Übungen nutzbringender verwenden können und der Leiter der Übungen der mühevollen Aufgabe enthoben ist, jeden Studierenden am Reifsbrett einzeln zu unterrichten. Die Übungsstunden sind um je eine Stunde vermehrt worden.

Ferner soll noch ein enzyklopädischer Vortrag über Bergbaukunde eingerichtet werden, wofür eine geeignete Kraft bereits vorhanden ist.

4. Jahr.

Wintersemester.	Vortrag Std.	Übungen Std.
Bearbeitung des schmiedb. Eisens	3	—
Hüttenmaschinenkunde	4	4
Materialprüfung	1	2
Eisenhüttenmännische Konstruktionsübungen	—	6
Maschinenlaboratorium	1	3
Übungen im Übersetzen englisch. fachwissenschaftl. Aufsätze	—	2
Gewerbehygiene	1	—
Rechts-Enzyklopädie	2	—
Elektrometallurgie	2	—
Übungen im metallurgisch-hüttenmännischen Laboratorium	—	3
Zusammen	14	20

Sommersemester.	Vortrag Std.	Übungen Std.
Kalibrieren von Walzen	1	2
Transportvorrichtungen, Geleiseanlage	2	4
Gewerbehygiene	1	—
Physikalische Metallurgie	1	2
Veranschlagen von Hüttenbauten	1	2
Übungen im Übersetzen französischer Aufsätze	—	2
Zusammen	6	12

Das vierte Jahr war bisher im Programm nicht vorgesehen, hat sich jedoch bei der Fülle des zu bewältigenden Stoffes als notwendig erwiesen. Hier handelt es sich durchweg um neu hinzukommende Vorlesungen und Übungen, die zum grofsen Teil erst eingerichtet und für deren Vornahme die erforderlichen Räumlichkeiten, die nötigen Apparate und, was noch schwerer ins Gewicht fällt, die Dozenten fehlen.

Die Bearbeitung des schmiedbaren Eisens soll in weit ausgedehnterem Mafse gelehrt werden; neu ist das Kalibrieren von Walzen mit vier Stunden Übungen. Die sechs Stunden eisenhüttenmännischer Konstruktionsübungen dienen ebenfalls zum Entwerfen von Walzwerksanlagen. Es sollen im 5., 6. und 7. Semester diese Konstruktionsübungen sich über Feuerungskunde, Eisenhüttenkunde, Giefserei und Bearbeitung des schmiedbaren Eisens erstrecken, ohne dafs eine Trennung der für jede einzelne Unterabteilung aufzuwendenden Zeit für nötig erachtet wird. Die Studierenden sollen die Befugnis haben, sich bei diesen Übungen etwas zu spezialisieren.

Hinzugekommen ist ferner die Hüttenmaschinenkunde, eine Vorlesung über Transportvorrichtungen und Geleiseanlagen, Veranschlagen von Hüttenbauten, Physikalische Metallurgie, sämtlich mit Übungsstunden; ferner Maschinenlaboratorium, eine Stunde mit Übungen, Seminaristische Übungen im Übersetzen technischer Aufsätze aus fremden Sprachen, Gewerbehygiene und Rechts-Enzyklopädie.

Das Verhältnis der einzelnen Fächer geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Wochenstunden	Zu- oder Abnahme Stunden
a) Mathematisch-physikalisch. Unterricht:		
Vorträge	34	± 0
Übungen	7	+ 2
b) Chemie-Unterricht:		
Vorträge	16	— 2
Übungen	50	— 30
c) Mineralogie, Geologie, Lagerstättenlehre, Bergbaukunde:		
Vorträge	11	+ 1
Übungen	2	± 0
d) Maschinen- u. bautechnisch. Unterricht nebst Elektrotechnik:		
Vorträge	21	— 6
Übungen	35	+ 9
e) Verwaltungskunde, Sprachübungen:		
Vorträge	11	+ 4
Übungen	4	+ 4
f) Hüttenkunde:		
1. chemische:		
Vorträge	19	+ 5
Übungen	38	+ 30
2. mechanische:		
Vorträge	17	+ 12
Übungen	20	+ 14

Das Verhältnis der einzelnen Gruppen zu dem gegenwärtigen Studienplan stellt sich folgendermafsen:

	Zunahme Vortr.	Zunahme Üb.	Abnahme Vortr.	Abnahme Üb.
Gruppe A: Mathematik usw.	—	2	—	—
„ B: Chemie	—	—	2	30
„ C: Mineralogie	1	2	—	—
„ D: Maschinenbau	—	9	6	—
„ E: Allgemeines Fächer	4	4	—	—
„ F: Hüttenkunde:				
1. chemische	5	30	—	—
2. mechanische	12	14	—	—
Zusammen	24	61	11	30

Die Wochenstunden haben durch die Verlängerung der Studienzeit um ein Jahr eine Vermehrung von 13 Vortragsstunden und 31 Übungsstunden erfahren. Die Vermehrung der Stunden kommt hauptsächlich der mechanischen Ausbildung der Hüttenleute zugute. Die Abnahme der Vortragsstunden im Maschinenbau ist nur eine scheinbare. Die Hüttenleute waren bisher genötigt, die für die Maschinenleute eingerichteten Vorträge im Maschinenbau zu hören, welche nicht auf ihre Bedürfnisse Rücksicht nahmen und dem Hüttenmanne zumuteten, Maschinenelemente, allgemeinen Maschinenbau, Wasserräder, Turbinen in einem Umfang zu hören, der den Studierenden in vielen

Fällen veranlafst, die Vorträge nicht zu besuchen, da ihm die zum Verständnis derselben erforderlichen Vorkenntnisse fehlen.

Die Vorträge und Übungen in der mechanischen Eisenhüttenkunde sind um 12 bezw. 14 Stunden vermehrt worden und besteht hierin, abgesehen von der Vermehrung der Verwaltungsfächer und der Neueinführung des sprachlichen Fachunterrichtes, die auf 8 Stunden insgesamt veranschlagt sind, das Hauptmerkmal des neuen Studienplanes.

Die Hüttenmaschinenkunde, ebenso wie die Transport- und Geleiseanlagen sind zur mechanischen Hüttenkunde gerechnet, wodurch sich die Abnahme der Vortragsstunden im reinen Maschinenbau um 6 erklärt, welche also, wie schon oben erwähnt, nur eine scheinbare ist.

Betreffs der Zahlen, welche auf den ersten Blick eine Reduktion der rein chemischen Fächer andeuten, ist zu bemerken, dafs die Chemie tatsächlich nichts weniger als gekürzt wird, sondern dafs es sich hier nur um eine Verschiebung zugunsten der chemischen Hüttenkunde handelt, also der angewandten Metallchemie. Damit soll eine geeignetere Ausbildung in der für den Eisenhüttenmann die wissenschaftliche Grundlage seines Faches bildenden theoretischen und metallurgischen Chemie erreicht werden. Es ist die organische Chemie, ebenso die chemische Technologie vollständig aus dem Studienplan gestrichen und hierfür analytische Chemie, physikalische Chemie, Feuerungskunde, Eisenprobierkunde und physikalische Metallurgie aufgenommen worden.

Die analytische Chemie soll dem Eisenhüttenmann einen allgemeinen Überblick über die analytischen Methoden geben, dagegen sollen in der Eisenprobierkunde die speziellen Methoden zur Untersuchung der Rohmaterialien, der Zwischen- und Fertigprodukte, wie sie in der Praxis angewendet werden, besprochen werden. Die Kenntnis der analytischen Chemie ist für den Eisenhüttenmann von ganz besonderer Wichtigkeit, da hierauf die chemische Kontrolle seiner Rohmaterialien, Zwischen- und Fertigprodukte, sowie seiner Hüttenprozesse beruht.

Anschliefsend an die physikalische Chemie, deren Aufgabe bereits erläutert wurde, soll die physikalische Metallurgie die physikalischen Eigenschaften und ihre Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung behandeln. Hierher gehören die Zustandsänderungen der Metalle und Legierungen beim Erhitzen und Erkalten, die Änderung der Gefügebestandteile, der spezifischen Wärme, der magnetischen Eigenschaften und der Einflufs der Zufuhr von Fremdkörpern auf diese Änderung. Diese beiden sich ergänzenden Vorlesungen sind geeignet, die Kenntnisse der theoretischen Chemie zu vertiefen; sie bieten demnach einen ausgezeichneten Ersatz für die organische Chemie und haben den günstigen Umstand vor letzterer voraus, dafs die in diesen Vorlesungen vermittelten Kenntnisse nicht nur das Verständnis für die Vorgänge in der Chemie erleichtern, sondern auch in enger Beziehung zum Hüttenwesen stehen und geeignet sind, über viele rätselhafte Erscheinungen in demselben Aufschlufs zu geben.

Die organische Chemie dient ebenfalls dazu, schwierigere chemische Vorgänge dem Anfänger verständlich zu machen; sie steht jedoch in keinerlei Beziehung zum Hüttenwesen und hat den Nachteil, dafs das Studium dieser umfangreichen Materie zu viel kostbare Zeit in Anspruch nimmt. Einige grundlegende Kenntnisse in der organischen Chemie können für den Hüttenmann gewifs manchmal von Nutzen sein. Der Besuch eines vielstündigen, für den organischen Chemiker bestimmten Kollegs ist jedoch für den Hüttenmann viel zu zeitraubend.

Die Vorlesungen über chemische Technologie wurden ebenfalls als zeitraubend gestrichen. Nach Einführung eines Kollegs über Feuerungskunde, welche ja die für den Hüttenmann wichtige Technologie der Brennstoffe umfafst, und unter Berücksichtigung der Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde, in welchen zahlreiche Apparate und Vorgänge der chemischen Technologie behandelt werden, kann die Vorlesung über chemische Technologie entbehrt werden.

Die Eisenhüttenleute hören die Vorlesungen über Metallhüttenkunde; in letzterer aber sind die Produktionsverhältnisse von denen der Eisenhüttenkunde so sehr verschieden und denjenigen der chemischen Technologie so ähnlich, dafs das Studium ersterer Disziplin genügt, um einen Einblick in die Verhältnisse der chemischen Technik zu geben, um die Kenntnisse ihrer Verfahren und Apparate zu studieren und Vergleiche mit denjenigen der Eisenhüttenkunde anzustellen.

Eine weitere einschneidende Änderung betrifft die Ausbildung der Eisenhüttenleute in der chemischen Analyse. Bisher geschah dieselbe ausschliefslich in dem unter Leitung eines reinen Chemikers stehenden anorganischen Laboratorium. In dem anliegenden Entwurf eines Studienplanes ist dies dahin geändert, dafs nur die Ausbildung in der allgemeinen chemischen Analyse dem Arbeitsfeld des reinen Chemikers zugewiesen ist, während diejenige in der Analyse der Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte des Eisenhüttenwesens, also diejenigen Arbeiten, welche allgemein unter „Eisenprobierkunde" verstanden werden, dem Professor für Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunde zufällt. Ein Vertreter der theoretischen und analytischen Chemie kann den Studierenden eine hinreichende Ausbildung in der Eisenprobierkunde nicht geben, weil derselbe in den meisten Fällen viel zu wenig Fühlung mit der Praxis hat, um die in den Hüttenlaboratorien ausgeführten Arbeiten verfolgen zu können, und daher nicht über den jeweiligen Stand dieser Arbeiten unterrichtet sein

wird. Aber selbst, wenn dieser seltene Fall zutreffen sollte, stehen ihm niemals Hilfskräfte zur Verfügung, welche mit diesen Spezialuntersuchungen vertraut sind, da eine solche Vertrautheit bei jüngeren Chemikern nicht vorhanden sein kann. Anderseits verfügt ein Laboratorium für anorganische Chemie über die zur Untersuchung der Hüttenerzeugnisse erforderlichen Einrichtungen nicht. Wesentlich ist, dafs die Studierenden in einem solchen Speziallaboratorium Gelegenheit haben, kleinere metallurgisch-chemische Aufgaben selbständig zu lösen, den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung und den physikalischen Arbeitseigenschaften festzustellen, und dadurch einen besseren Einblick in diese verwickelten Verhältnisse bekommen, als wenn sie allein die chemische Zusammensetzung der Erzeugnisse des Eisenhüttenwesens bestimmen, ohne dafs sie gelehrt werden, weitere Schlufsfolgerungen an die Analysenergebnisse zu knüpfen. Der reine Chemiker kann den Studierenden des Eisenhüttenfaches solche Aufgaben metallurgischer Natur nicht stellen, sie liegen seinem Arbeitsgebiet zu fern, es fehlt ihm hier die Erfahrung der Praxis. Ebensowenig wird er in den meisten Fällen dem Studierenden Aufschlüsse über die Ergebnisse seiner Arbeit machen können, da er diese Materie nicht in dem für einen derartigen Unterricht erspriefslichen Mafse beherrschen kann.

An einigen Beispielen zeigt der Verfasser, dafs dagegen der eisenhüttenmännisch gebildete Laboratoriumsleiter die Ausführung der Analysen benutzen kann, um den Unterricht in der Eisenhüttenkunde mit Tatsachen zu erhärten, die der Studierende selbst festgestellt hat. Hierdurch wird nicht nur eine Vertiefung desselben erreicht, sondern es wird in dem Studierenden ein ganz anderes Interesse an chemischen Untersuchungen der Hüttenerzeugnisse hervorgerufen werden. Er wird mit viel mehr Lust und Liebe sich diesem etwas monotonen Gebiete widmen, als wenn er, wie bisher, die Zusammensetzung der verschiedensten Materialien festzustellen gelehrt wird, ohne dafs er die hüttenmännischen Erläuterungen hinzu bekommt und Schlufsfolgerungen anstellen lernt.

Es mufs hier wieder auf das Studium der Chemie hingewiesen werden. Der Chemiker vollendet seine Ausbildung ebenfalls nicht in einem theoretischen Laboratorium, er spezialisiert sich, nachdem er eine allgemeine Grundlage sich angeeignet hat. Der technische Chemiker, der Elektrochemiker, der organische Chemiker, der Nahrungsmittelchemiker, sie alle erhalten ihre Schlufsausbildung in der Chemie in einem den jeweiligen Anforderungen ihrer Spezialgebiete angepafsten, unter Leitung eines auf dem betreffenden Gebiete erfahrenen Professors stehenden Laboratorium. In allen diesen Laboratorien werden die speziellen Untersuchungsmethoden gelehrt, ohne dafs der Vertreter der anorganischen und analytischen Chemie Anspruch auf Zuweisung dieser Arbeitsgebiete erhebt.

Auf Grund dieser für die Ausbildung der Chemiker schon längst als zweckmäfsig erkannten Methode der Arbeitsteilung kann der Hüttenmann mit vollem Rechte beanspruchen, dafs auf seine Ausbildung dieser an sämtlichen deutschen technischen Hochschulen mit Erfolg betätigte Grundsatz der Spezialisierung, der möglichsten Anpassung der fachtechnischen Ausbildung an die durch die spätere praktische Tätigkeit bedingte Anforderung ebenfalls angewendet wird.

An der Technischen Hochschule in Charlottenburg ist diese zweckmäfsige Teilung des Unterrichtes der Hüttenleute schon längst durchgeführt. Dieselben arbeiten dort 4 Semester im anorganischen Laboratorium, sodann 2 Semester im Probierlaboratorium und teilweise gleichzeitig 3 Semester im metallurgischen Laboratorium. Das Probierlaboratorium, sowie das metallurgische Laboratorium unterstehen nicht der Leitung eines Chemikers, sondern der des Vertreters der Hüttenkunde.

Nach vollendetem 7. Semester kann die Meldung zur Diplomhauptprüfung erfolgen und während des 8. Semesters die Diplomarbeit angefertigt werden, weshalb in das 8. Semester wenig Vorlesungen und Übungen gelegt wurden, um dem Studierenden Gelegenheit zu geben, gleichzeitig die noch erforderlichen Vorlesungen zu hören und mit Schlufs des 8. Semesters seine Studien abzuschliefsen.

Zur Zulassung für die Diplomhauptprüfung ist die Vorlage der angefertigten Zeichnungen im eisenhüttenmännischen Konstruieren, Maschinenwesen und Hüttenmaschinenwesen erforderlich, ebenso die Vorlage der Laboratoriums-Journale und der Nachweis einer praktischen Tätigkeit als Arbeiter von mindestens 1 Jahr Dauer. Die schriftliche Arbeit erstreckt sich auf Bearbeitung eines Themas aus dem konstruktiven oder metallurgischen Gebiete des Eisenhüttenwesens, dessen Wahl dem Kandidaten nach Möglichkeit freistehen soll. Aufserdem hat derselbe die Begutachtung eines Hüttenerzeugnisses auf Grund einer von ihm angestellten vollständigen Untersuchung einzuliefern.

Die mündliche Prüfung hätte sich auf folgende Fächer zu erstrecken: Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunde, Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie, Maschinenkunde und Elektrotechnik, Technologie des Eisens.

Untersucht man vorliegenden Entwurf eines Studienplanes für Eisenhüttenleute, und vergleicht man denselben mit den s. Zt. vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ aufgestellten Gesichtspunkten,* so wird man finden, dafs der Entwurf die Auffassung dieser mafsgebenden Kreise wiedergibt und derselben nur eine präzisere Form gegeben hat. Die Lehre der eigentlichen Hüttenkunde ist derart er-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Heft 15 S. 857.

weitert worden, dafs mehrere Kräfte zur Vertretung derselben notwendig geworden sind. Der Lehrgang in der chemischen Wissenschaft des Hüttenmannes ist vom Vorexamen ab speziell für die Bedürfnisse des Hüttenmannes zugeschnitten, ebenso ist der Unterricht im allgemeinen Maschinenbau von dem für Maschineningenieure getrennt und Vorlesungen und Übungen für Spezialmaschinenwesen aufgenommen. Der Unterricht in der Mechanik ist dagegen ebensowenig abgetrennt worden, wie der Unterricht in der allgemeinen Chemie usw., da sich dies als zu weitgehende Spezialisierung erwies.

Die oben erwähnte Eingabe des Vereins deutscher Eisenhüttenleute betont ganz richtig, dafs Aachen infolge seiner Lage inmitten der rheinisch-westfälischen, Saar- und lothringischen Eisenindustrie in erster Linie geeignet erscheint, um eine selbständige Lehrabteilung für den hüttenmännischen Unterricht dort einzurichten.

Nachstehende Gegenüberstellungen sollen den Vorzug, den Aachen in dieser Beziehung vor sämtlichen preufsischen Technischen Hochschulen und Bergakademien voraus hat, an Hand von Zahlen erläutern, wobei die obengenannten Industriezentren sowie der Nassauische und Siegerländer Bezirk als zu der Interessensphäre Aachens gehörend gedacht sind.

	Zahl der Hochöfen	Zahl der Konverter	Zahl d. Martinöfen	Zahl der Puddelöfen	Zahl der Stahlformgußwerke	Zahl der Walzwerke	Zahl der Röhrengießereien
Oberschlesien, Pommern, Württemberg, Bayern, Sachsen, Thüringen, Harz, Braunschweig, Hannover.	67	20	56	328	24	28	12
Westfalen, Rheinland, Siegerland, Nassau, Saar, Lothringen, Luxemburg.	251	104	222	664	43	108	8

Man ersieht aus obiger Zusammenstellung, dafs der Schwerpunkt der deutschen Eisenindustrie im Westen und Südwesten liegt. Aus der ähnlich zusammengestellten Produktionsstatistik geht das noch viel deutlicher hervor.

	Steinkohlen 1901 Mill. t	Koks 1901 Mill. t	Eisenerz 1901 Mill. t	Roheisen 1902 Mill. t
Oberschlesien, Pommern, Württemberg, Bayern, Sachsen, Thüringen, Harz, Braunschweig, Hannover.	30	1,86	1,11	1,286
Westfalen, Rheinland, Siegerland, Nassau, Saar, Lothringen, Luxemburg.	69,8	9,97	14,76	7,116

Der Westen und Südwesten erzeugt 70 % sämtlicher Steinkohlen, 84 % des Koks, 92 % der Eisenerze und 84 % des Roheisens. Diese Produktionsstatistik beweist, dafs die Technische Hochschule Aachen im Mittelpunkte der deutschen Montanindustrie liegt. Keine andere preufsische Technische Hochschule hat eine für den Unterricht in diesem Fache derartig günstige Lage. Wenn nun eine besondere Lehrabteilung für Hüttenwesen geschaffen werden soll, so wird die Frage, an welcher Hochschule diese Abteilung anzufügen ist, auf Grund der geographischen Lage Aachens in der Nähe der verschiedensten Hüttenbezirke einzig und allein zugunsten dieser Hochschule entschieden werden können. Die Vorteile, welche hierdurch der neuen Hüttenfakultät durch die Nähe der Hüttenindustrie zugute kommen, liegen darin, dafs den Studierenden Gelegenheit gegeben ist, ohne viel Aufwand an Zeit und Geld häufiger, als dies bei weiter Entfernung möglich wäre, Besichtigungen von Werken unter Führung der Professoren vorzunehmen; für letztere aber ist es von unschätzbarem Werte, durch häufigen Verkehr mit ihren Fachgenossen und öfteren Besuch der Werke stets über die neuesten Einrichtungen und Verfahren sich an Ort und Stelle unterrichten zu können. Diese günstigen Verhältnisse Aachens kommen in der Besuchsziffer ebenfalls zum Ausdruck: Die Zahl der Hüttenleute hat mit dem Aufschwung des deutschen Hüttenwesens gleichen Schritt gehalten, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

	1875/76	In %	Sommer 1903	In %	Professoren u. Dozenten	In %
Gesamtzahl	463	—	726	—	—	—
Architekten . . .	108	23,3	75	10,3	7	17,5
Bauingenieure . .	110	23,7	74	10,1	7	17,5
Maschineningen. .	110	23,7	138	19,0	7	17,5
Elektrotechniker .	—	—	79	10,8	2	5,0
Chemiker	66	14,3	50	6,8	2	5,0
Elektrochemiker .	—	—	8	1,1	1	2,5
Bergleute	—	—	119	16,4	3	7,5
Hüttenleute . . .	67	14,4	161	22,1	3	7,5
Allgemeine Fächer	—	—	—	—	8	20,0

Vergleicht man die Zahlen vom Jahre 1875 bis 1876 mit denen vom Sommer 1903, so ergibt sich, dafs der Charakter der Technischen Hochschule Aachen eine wesentliche Veränderung in dieser Zeit erfahren hat. Im Anfange waren die Studierenden über sämtliche 4 Fachabteilungen ziemlich gleichmäfsig verteilt; die Architekturabteilung zählte 108, die Abteilung für Bauingenieurwesen 110, die für Maschineningenieurwesen ebenfalls 110 und die Abteilung für Chemie und Hüttenkunde 133 Studierende. Durch Hinzutreten des Bergbaues, der Elektrotechnik und der Elektrochemie, sowie hauptsächlich durch die bedeutende Zunahme der Hüttenleute, die um so mehr

in die Erscheinung tritt, als die anderen Fächer zum Teil Einbufse an Studierenden erlitten, haben sich die Verhältnisse gewaltig verschoben. Die Abteilung 4 für Berg- und Hüttenwesen, Chemie und Elektrochemie zählt nunmehr 338 Angehörige, das sind 46,5 % sämtlicher Studierenden. Hiervon entfallen auf Bergbau und Hüttenkunde allein 280 Studierende oder 38,5 % der Gesamtzahl.

Aachen hat sich also hauptsächlich zu einer Lehranstalt für Berg- und Hüttenleute entwickelt; der Schwerpunkt liegt auf dem Montangebiete, trotzdem ein Blick auf die Verteilung der Lehrkräfte für die einzelnen Fachrichtungen zeigt, dafs die Zahl der Vertreter des Berg- und Hüttenwesens eine unverhältnismäfsig geringere ist, als die der anderen Fachrichtungen. Trotzdem also die bisherige Fürsorge und die zeitigen Aufwendungen für diese beiden Fächer nicht der Zahl der Besucher entsprachen, zeigt sich in der Zunahme der Frequenz, namentlich in der Zahl der Studierenden des Hüttenfaches, wieder recht deutlich der Einflufs der günstigen geographischen Lage Aachens.

Ein weiterer triftiger Anlafs, die vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute" gewünschte Erweiterung des eisenhüttenmännischen Unterrichtes gerade in Aachen vorzunehmen, liegt darin, dafs diese Hochschule bereits über ein mit allen Hilfsmitteln ausgestattetes metallhüttenmännisches und elektrometallurgisches Institut verfügt, ein Vorzug, den Aachen vor allen andern preufsischen Technischen Hochschulen besitzt, so dafs die Eisenhüttenleute Gelegenheit haben, in ihrem Schwesterfach ebenfalls eine gründliche Ausbildung erhalten zu können.

Drittens fällt das Vorhandensein der Bergbauabteilung für die Berücksichtigung Aachens schwer ins Gewicht. Die Eisenhüttenleute können sich in Aachen in diesem verwandten Gebiet die nötigen Kenntnisse erwerben, wozu an den übrigen Technischen Hochschulen keine Gelegenheit geboten ist. Es weisen also die geographische Lage Aachens, die günstige Gelegenheit für die Studierenden des Eisenhüttenfaches, sich in der Metallhüttenkunde, der Elektrometallurgie und im Bergbau Kenntnisse zu erwerben, Vorzüge, welche keine preufsische Technische Hochschule und keine Bergakademie in sich vereint, mit zwingender Notwendigkeit darauf hin, Aachen als diejenige Anstalt zu wählen, an welcher die Neugestaltung des eisenhüttenmännischen Unterrichtswesens in erster Linie zur Durchführung gelangen mufs. Diese erforderliche Erweiterung des eisenhüttenmännischen Unterrichts kann jedoch an der Aachener Hochschule nur dann durchgeführt werden, wenn für diese Zwecke mehr Räume zur Verfügung gestellt werden.

Der eisenhüttenmännische Unterricht ist zurzeit im Hintergebäude der Hochschule, dem sogenannten alten Laboratorium, untergebracht. Der westliche Flügel dient den Zwecken des Eisenhüttenwesens, der östliche Flügel denen der chemischen Technologie. Ersterer Teil des Gebäudes bedeckt 490 qm Grundfläche; die nutzbare Grundfläche im Keller und den verschiedenen Geschossen beträgt abzüglich Treppenhaus, Gänge und Mauern an 940 qm. Im Keller befinden sich Zerkleinerungsapparate, eine kleine mechanische Werkstätte mit Schmiede, ein Gebläse sowie kleinere Schmelz-, Glüh- und andere Öfen. Der Raum ist hier so vollständig ausgenutzt, dafs in einem zur Verfügung stehenden Schuppen noch Schmelzöfen untergebracht sind. Der Keller hat nur an einer Seite spärliches Licht, die Rückseite stöfst direkt an den Eisenbahndamm. Das Erdgeschofs enthält die Arbeitsplätze für die Praktikanten, Wägezimmer, Privatlaboratorium des Professors, Säureabdampfraum und einen allgemeinen Arbeitsraum. Es können maximal 28 Arbeitstische aufgestellt werden, von denen bislang 20 eingerichtet sind, die sowohl im Winter als auch im Sommersemester teils doppelt besetzt waren. Die Praktikanten sind meist ältere Studierende, welche sich mit der Ausführung gröfserer Arbeiten beschäftigen. Die weitaus gröfsere Mehrzahl der Hüttenleute besucht das eisenhüttenmännische Laboratorium nicht, da der Besuch desselben zur Ablegung des Examens bisher nicht erforderlich ist. Im ersten Stockwerke befinden sich die Zimmer für die Professoren für Hüttenmaschinenkunde und Eisenhüttenkunde, ein kleiner Raum für eine Handbibliothek, der Hörsaal, sowie ein Saal für die Sammlung. Im dritten Geschofs ist nur ein Zeichensaal vorhanden, da der Hörsaal durch zwei Stockwerke hindurch geht.

Sämtliche Räume sind für die heutigen Bedürfnisse durchaus unzulänglich, eine Erweiterung des Unterrichtes nach dem in grofsen Zügen bereits angegebenen Programm ist gänzlich ausgeschlossen. Im Keller sind in der mechanischen Werkstätte gleichzeitig Zerkleinerungsapparate untergebracht, wodurch die Arbeitsmaschinen durch den bei der Zerkleinerung auftretenden Staub leiden. Der Raum für die Schmelzöfen ist in erster Linie unzureichend, ferner ist er zu niedrig, um hohe Öfen aufstellen zu können, zu feucht und teilweise zu dunkel. Räume zur Aufstellung der im mechanischen Eisenhüttenlaboratorium nötigen Maschinen und Apparate fehlen vollständig, ebenso fehlen Räume für das metallographische Laboratorium, für Vornahme physikalischer Untersuchungen, Gasanalyse, Aufbewahrungsräume für Materialien und Utensilien. Die Zahl der Arbeitsplätze im Untersuchungslaboratorium kann über 28 nicht vermehrt werden, so dafs unter Annahme des Vorhandenseins zweier Assistenten 26 Arbeitsplätze für Studierende vorhanden wären.

Gegenwärtig sind 9 Herren mit Ausführung gröfserer Arbeiten beschäftigt, und für das

Wintersemester liegen weitere Anmeldungen vor, es sind also nur etwa 15 Plätze für den regelmäfsigen Betrieb verfügbar. Hüttenleute sind gegenwärtig 161 an der Aachener Hochschule, also pro Jahrgang etwa 40 Studierende; es müfsten, um den heutigen Bedürfnissen zu genügen, statt 15 Plätze 40 vorhanden sein, wobei eine Zunahme der Zahl der Studierenden, sowie der Zahl der mit selbständigen Arbeiten beschäftigten Praktikanten nicht in Rechnung gezogen ist. Aufserdem fehlt es gänzlich an Nebenräumen. Ausreichend allein für die gegenwärtigen Bedürfnisse ist der Hörsaal, doch ist für die Erweiterung ein zweiter Hörsaal unbedingt erforderlich. Ganz unzulänglich dagegen ist der Zeichensaal; derselbe ermöglicht die Aufstellung von 21 Arbeitsplätzen, während die Übungen von der doppelten und dreifachen (50 bis 67) Anzahl Studierender besucht werden. Die Sammlungen sind, um einigermafsen erträgliche Zustände zu schaffen, zum Teil auf den Speicher gebracht worden, damit die Arbeitsplätze wenigstens nur doppelt belegt zu werden brauchen und die Übungen nicht öfter als zweimal in der Woche abgehalten werden müssen. Die hauptsächlich notwendige Erweiterung der konstruktiven Seite der Ausbildung der Hüttenleute kann ohne Schaffung neuer Räumlichkeiten für Zeichensäle nicht vorgenommen werden. Die Sammlungsräume sind ebenfalls unzureichend, Räume zum Aufstellen von Modellen sind nicht vorhanden.

Wenn die Erweiterungen des eisenhüttenmännischen Unterrichtes auch nur in dem bescheidensten Mafse an hiesiger Hochschule zur Durchführung gelangen sollen, so ist hierzu die Errichtung eines Neubaues unerläfslich. Die mafsgebenden Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute haben sich bei den durch dieselben zum Teil mehrfach vorgenommenen Besichtigungen von dieser Notwendigkeit ebenfalls überzeugt, wie dies aus dem entsprechenden Passus in der Eingabe genannten Vereins hervorgeht. Sie sind durch die Unzulänglichkeit der vorhandenen Räumlichkeiten veranlafst worden, die gewifs anzuerkennende Schenkung von 100000 ℳ dem Herrn Minister zur Errichtung eines neuen Gebäudes in Aussicht zu stellen.

Ein Vergleich der auf den Studierenden der verschiedenen Fachrichtungen entfallenden Grundfläche der für die Fachausbildung zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten würde ebenfalls zeigen, dafs die Grundfläche zum Teil doppelt, ja viermal so grofs bei andern Fachrichtungen ist, wie diejenige, welche für den Eisenhüttenmann bereitgestellt ist. Nach einem aufgestellten Bauprogramm hat der Kreisbauinspektor Hr. Baurat Lürig einen Vorentwurf ausgearbeitet.

Der Vorentwurf sieht ein Hauptgebäude mit zwei Anbauten vor. Das Hauptgebäude besteht aus Untergeschofs, Erdgeschofs, 1. Stockwerk und ausgebautem Dachgeschofs; es umfafst eine bebaute Grundfläche von 1012,48 qm. Die Nebengebäude bestehen je aus einem zu ebener Erde gelegenen, mit Sheddach versehenen Raum von je 187,92 qm bebauter Fläche.

Die Zweckbestimmung der verschiedenen Räume ist folgendermafsen gedacht:

1. Die Nebengebäude. Das eine soll zur Aufnahme des Schmelzlaboratoriums, also zum Aufstellen kleiner Schacht-, Glüh-, Härte-, Muffelöfen usw. dienen. In diesen Öfen werden die verschiedensten Eisensorten hergestellt, deren Arbeitseigenschaften einer Prüfung unterworfen werden sollen. Die nötigen Giefsvorrichtungen, um zur Prüfung geeignete Probestäbe zu erhalten, sind ebenfalls hier aufzustellen, ebenso Vorrichtungen zur mechanischen Bearbeitung (kleiner Hammer), Schmiedefeuer usw. zur Prüfung auf Kalt-, Rot- und Faulbruch, auf Schmiedbarkeit und Schweifsbarkeit.

Die Öfen dienen weiter zur Klarlegung des Schmelzvorganges und namentlich aber auch zur Feststellung des Wärmehaushaltes derselben. Hierüber an praktischen Beispielen Erfahrung zu sammeln, ist für den jungen Hüttenmann besonders wichtig, da er hierdurch in den Stand gesetzt wird, die ökonomische Verwertung der Brennstoffe bei seinen Wärmeerzeugungsprozessen zu überwachen. Der Arbeitsgang bei einem kleinen Objekt ist im Prinzip derselbe wie bei einem Ofen der metallurgischen Praxis.

Um diese Verhältnisse an einem praktischen Beispiele kennen zu lernen, dazu ist bisher in Aachen keine Gelegenheit vorhanden gewesen. Ich habe einige Zimmeröfen für die Vornahme derartiger Versuche eingerichtet, jedoch müssen die Studierenden Gelegenheit haben, an Öfen verschiedener Systeme zu operieren, bei denen sich nicht nur die Versuchsbedingungen nach Erfordernis wählen lassen, sondern auch gröfsere Mannigfaltigkeit im Betriebsvorgange hergestellt werden kann, was in obigem Fall nicht zutrifft.

Das zweite Nebengebäude dient zur Aufstellung der für die Prüfung der verschiedenen Festigkeitseigenschaften der Eisensorten notwendigen Maschinen. Die Studierenden werden hier gelehrt, Zerreifs-, Biege- und Schlagversuche usw. anzustellen, anderseits sollen die Einflüsse der chemischen Zusammensetzung, der mechanischen Bearbeitung, der Querschnittsform, der Temperatur, des Ausglühens, Härtens usw. auf die Festigkeitseigenschaften der verschiedenen Eisensorten ermittelt werden können. Auch dieses Gebiet blieb bei dem gegenwärtigen Studiengange dem Eisenhüttenmann an hiesiger Hochschule vollständig verschlossen.

2. Das Hauptgebäude. Dasselbe enthält im Untergeschofs die Betriebsmaschine zum Antrieb der Festigkeitsprüfungsvorrichtungen, der Zerkleinerungsapparate, der Ventilatoren usw.

Die Maschine selbst wird zur Vornahme von Indizierversuchen eingerichtet, worin die Hüttenleute bisher ebenfalls keine Unterweisung erhielten. Der Kessel oder, falls Gasmotorbetrieb gewählt wird, der Generator soll zur Vornahme von selbständigen Untersuchungen der Studierenden dienen.

Im Erdgeschofs ist ferner die Wohnung des Kastellans und die Zentralheizung nebst Kohlenvorratsraum, sowie das physikalisch-metallurgische Laboratorium. Dasselbe hat unter anderm die Aufgabe, die Ausdehnungs-, Schwindungskoeffizienten, die Lage der Haltepunkte des Eisens, die magnetischen Eigenschaften, Schmelztemperatur, spezifische Wärme des Eisens, der Schlacken, Erze, Koks usw. und die Einflüsse der Fremdkörper, mechanischen Bearbeitung, Temperatur usw. hierauf festzustellen. Im Zimmer für Gasanalyse soll die Zusammensetzung und der Brennwert der verschiedensten Gase festgestellt werden können; im Raum für Kalorimetrie der Brennwert fester Brennstoffe, sowie die Reaktionswärme der für die Eisenhüttenprozesse wichtigen Vorgänge. Im Registrierzimmer finden die Mefsinstrumente Aufstellung, mit deren Hilfe die Temperaturen an den Öfen usw. automatisch aufgezeichnet werden. Im ersten Geschofs ist ein grofser Saal für die Untersuchung der Hüttenprodukte vorhanden, derselbe hat 305 qm Grundfläche und dient zum Aufstellen von 16 grofsen Doppelplätzen und etwa 28 einfachen Arbeitsplätzen. Aufserdem können noch Tische für Vornahme gröfserer Arbeiten untergebracht werden. Wägezimmer, Bibliothekzimmer, Kleiderablage, Zimmer des Kastellans sowie ein Arbeitsraum und Dienstzimmer des Professors sind noch auf dem ersten Geschofs vorhanden. Ebenfalls befinden sich hier die Räume für das metallographische Laboratorium, bestehend aus Ätzraum und Schleifraum, Mikroskopierzimmer und Zimmer zum Aufbewahren der Schliffe, welch letzteres zugleich als Amtszimmer des Dozenten dient. Ein Durchgang ermöglicht den Verkehr mit dem mechanischen Laboratorium.

Im ersten Geschofs ist ein grofser Hörsaal für etwa 100 Zuhörer, der eventuell auch noch als Zeichensaal benutzt werden kann. Aufserdem 2 Zeichensäle mit je etwa 35 Arbeitsplätzen, zwei Professoren-, ein Dozentenzimmer, ein kleiner Hörsaal nebst Plankammer, sowie ein Sammlungsraum.

Die Baukosten würden nach einer Aufstellung von Hrn. Baurat Lürig rund 640000 *M* betragen; hiervon geben 100000 *M* ab, welche der Verein deutscher Eisenhüttenleute zur Verfügung gestellt hat, ebenso 10000 *M*, die Herr Geheimrat Kirdorf, Aachen, spendet, sodann ist begründete Aussicht vorhanden, dafs seitens der Aachen-Münchener Feuerversicherungsgesellschaft nach alter löblicher Gepflogenheit ein Beitrag geleistet wird.* Die Aufwendungen seitens des Staates werden sich dadurch nicht unwesentlich vermindern. Die laufenden Ausgaben werden durch die Neuorganisation des eisenhüttenmännischen Unterrichtes eine nicht unbedeutende Erhöhung erfahren. Die Durchführung des neuen Studienplanes, welcher auf Grund der in der Eingabe des Vereins deutscher Eisenhüttenleute angegebenen Gesichtspunkte aufgestellt worden ist, macht eine nicht unwesentliche Vermehrung des Lehrkörpers und der Hilfskräfte erforderlich.

Es sind zwei weitere etatsmäfsige Professuren der Eisenhüttenkunde nötig. Die Inhaber derselben hätten etwa folgende Fächer zu vertreten:

	Vortrag Std.	Übungen Std.
Allgemeine Hüttenkunde . . .	2	—
Feuerungskunde	2	—
Eisenhüttenkunde (Erzeugung des schmiedbaren Eisens) .	2	—
Bearbeitung des schmiedbaren Eisens	3	—
Kalibrieren	1	2
Eisenhüttenmännische Konstruktionen	2	14
Materialprüfung	1	2
Ferner die Leitung des mechanischen hüttenmännischen Laboratoriums		
Transportvorrichtungen	2	4
Übungen im Übersetzen technischer Aufsätze	—	4
Zusammen	15	26

Eine Dozentur für Metallographie, physikalische Metallurgie und Eisenprobierkunde. Der betreffende Dozent hätte zugleich die erste Assistentenstelle am eisenhüttenmännischen Laboratorium zu versehen.

Eine Professur und eine Dozentur für Hüttenmaschinenkunde.

Folgende Vorträge und Übungen würden von diesen beiden Dozenten abzuhalten sein:

	Vortrag Std.	Übungen Std.
Maschinenelemente	4	8
Maschinenkunde	6	8
Hüttenmaschinenkunde	4	4
Zusammen	14	20

Aufserdem je ein Assistent für das Probierlaboratorium, das mechanische hüttenmännische Laboratorium, Übungen im Entwerfen eisenhüttenmännischer Apparate, Hüttenmaschinenwesen, zusammen vier weitere Assistenten. Ferner an Unterpersonal: Ein Mechaniker für das mechanische eisenhüttenmännische Laboratorium, ein Schleifer für das metallographische Laboratorium, ein Heizer für das Schmelzlaboratorium, zusammen drei Hilfskräfte. Die jährlichen Mehraufwendungen an Ge-

* Die Gesellschaft hat inzwischen 50000 *M* zur Verfügung gestellt.

hältern würden sich auf etwa 42 000 ℳ, an sachlichen Ausgaben auf etwa 12 000 ℳ, zusammen auf 54 000 ℳ stellen.

Die Durchführung der Neuorganisation des eisenhüttenmännischen Unterrichtes auf der von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute verlangten Basis würde demnach eine einmalige Aufwendung von etwa 450 000 ℳ und eine alljährliche Mehrausgabe von etwa 54 000 ℳ verursachen.

Unwillkürlich wird man sich die Frage vorlegen: Sind derartige Aufwendungen für den Unterricht in einem einzelnen Industriezweig gerechtfertigt? Sie wird angesichts der Wichtigkeit des Eisengewerbes als Grundlage jeder gewerblichen Tätigkeit und angesichts der für den Unterricht in andern Fächern betätigten Fürsorge und der günstigen Zukunftsaussichten für den weiteren Entwicklungsgang der vaterländischen Eisenindustrie unbedingt zu bejahen sein.

Die Roheisenerzeugung in Kilogramm f. d. Kopf der Bevölkerung war in den Hauptindustriestaaten folgende:

	1873	1882	1899
England	209,8	244,0	230,6
Vereinigte Staaten	66,8	93,0	184,5
Deutschland . . .	55,1	74,8	150,8
Frankreich	37,0	54,0	65,8
Belgien	119,4	131,0	147,1

Die beiden Staaten, welche die gröfste Zunahme der Eisenerzeugung aufweisen, sind die Vereinigten Staaten und Deutschland. Innerhalb eines Zeitraumes von 30 Jahren hat sich die Erzeugung pro Kopf der Bevölkerung verdreifacht. Im Jahre 1903 wird die deutsche Eisenerzeugung auf annähernd 10 Millionen Tonnen gestiegen sein, von etwa 8,5 Millionen Tonnen im Jahre 1902, also auf 180 kg pro Kopf der Bevölkerung. Deutschland dürfte im Jahre 1915 etwa 70 Millionen Einwohner aufweisen. Das Eisen wird sich in der Zwischenzeit auf Kosten des Holzes immer gröfsere Anwendungsgebiete erobert haben, so dafs die Erzeugung pro Kopf der Bevölkerung mit 250 kg nicht zu hoch angeschlagen ist. Die Roheisenerzeugung Deutschlands wird sich unter diesen Voraussetzungen sodann auf 17,5 Millionen Tonnen belaufen, und die Eisenindustrie, welche heute annähernd eine Million Arbeiter beschäftigt, wird imstande sein, einem ganz erheblichen Prozentsatz der Bevölkerungszunahme Erwerbsgelegenheit in unserem Vaterlande zu verschaffen.

Die natürlichen Grundlagen für eine derart weitere gedeihliche Entwicklung der deutschen Eisenindustrie sind vorhanden. Deutschland verfügt über reichliche Kohlenlager und über genügend Eisenerze, um noch Jahrhunderte hindurch die Stellung unter den eisenerzeugenden Staaten zu behaupten, welche ihm die Intelligenz seiner Ingenieure Schritt für Schritt erobert hat und welche ihm infolge seiner heutigen Machtstellung zukommt.

Möge der führende deutsche Staat nicht zögern, dem künftigen deutschen Eisenhütteningenieur eine Stätte zu schaffen, wo er sich vollkommener als bisher das erforderliche Rüstzeug aneignen kann, und möge dadurch der Gegensatz zwischen dem jahrelangen Stillstand in der Unterrichtsorganisation und der gewaltigen industriellen Entwicklung dieses wichtigen Gewerbes ausgeglichen werden.

Eisen und Wasserstoff.*

Von Dr. **H. Wedding** und Dr. **Theophil Fischer.**

Der Wasserstoff, obwohl der Regel nach als Metalloid angesehen, ist doch ein Element, welches in seinem Verhalten sowohl für sich als in seinen Verbindungen mit den andern Metalloiden Eigenschaften zeigt, die mit denjenigen der eigentlichen Metalle übereinstimmen. In seinen Verbindungen mit Metalloiden kann er der Regel nach durch Metalle ganz oder teilweise ersetzt werden. Metallsalze können einfach dadurch gebildet werden, daß an Stelle des Wasserstoffs einer Säure, sei es einer sauerstofffreien oder einer sauerstoffhaltigen, ein Metall tritt, naturgemäß in der Menge des entsprechenden Atomgewichts und der Wertigkeit. So kann ebensowohl in einer Molekel Chlorwasserstoffsäure als in einer Molekel Schwefelsäure der einwertige Wasserstoff durch das einwertige Natrium ersetzt werden. Auch in bezug auf das große Wärmeleitungsvermögen bildet der Wasserstoff eine Ausnahme gegenüber den übrigen Metalloiden und schließt sich an die Metalle an. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen Wasserstoff und Metallen läßt sich aus der Verbindungsfähigkeit des Wasserstoffs mit Metallen zu Legierungen ableiten, d. h. Vereinigungen, welche nicht an ein bestimmtes Atomverhältnis gebunden zu sein brauchen. Diese Fähigkeit

* Referat in Sektion IIIa „Bergbau und Hüttenkunde" des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie zu Berlin 1903, im Auszuge. Die dem Originale beigefügten ausführlichen Tabellen sind nicht mit abgedruckt worden.

wurde zuerst von Deville und Troost* beobachtet, welche die Durchlässigkeit von Platin und von Eisen bei Rotglut für Wasserstoffgas fanden. Graham** prüfte im Anschluß an seine Untersuchungen über die Wanderung der Gase durch gröbere und feinere Poren ebenfalls das Verhalten des Wasserstoffs gegen metallische Scheidewände in der Rotglut. Er bestätigte nicht nur die Angaben Devilles, sondern kam auch wegen dieses Verhaltens des Wasserstoffs gegen Metalle, namentlich aber gegen das Palladium bei verschiedenen Temperaturen zu der Überzeugung, daß die Diffusion von Wasserstoff durch Metalle auf einer teilweisen Absorption dieses Gases beruhe. Graham fand nämlich, daß das Metall bei diesem Vorgange einen Teil des Wasserstoffs zurückhalte, und bezeichnete dies mit dem Worte „Okklusion". Er verstand darunter indessen nicht etwa einen rein mechanischen Vorgang, sondern nahm an, daß das im Metall, z. B. im Palladium, zurückgehaltene Wasserstoffgas einen andern Aggregatzustand angenommen, sich verflüssigt habe und mit dem Metall eine Legierung eingegangen sei. Daß tatsächlich nur eine Legierung und keine eigentliche chemische Verbindung vorliegen könne, folgerte Graham daraus, daß das Aussehen des Palladiums nach der Absorption von Wasserstoff sich nicht ändere und daß das spezifische Gewicht, das Leitungsvermögen für Elektrizität und die Zähigkeit sich nur wenig vermindere, deshalb nur Änderungen eintreten, welche auch bei andern Legierungen, z. B. dem Amalgam von Natrium und Quecksilber vorkommen. Graham nahm auf Grund dieser Untersuchungen an, daß Wasserstoffgas der Dampf eines sehr flüchtigen Metalls, des Hydrogeniums, sei, dessen spezifisches Gewicht er aus der Ausdehnung der Metalle, wenn sie mit Wasserstoff gesättigt würden, zu 0,733 berechnete. Als weiteren Beweis seiner Annahmen erwähnt Graham das elektrische Leitungsvermögen des Hydrogeniums, welches er zu 5,99 fand, wenn dasjenige des Kupfers mit 100 eingesetzt wird.

Aus späteren Versuchen Dewars*** geht hervor, daß Graham das spezifische Gewicht des Hydrogeniums zu hoch bestimmt hat. Nach Dewar verdichtet ein Kubikmeter Palladium 7 Liter Wasserstoff, und aus der sich dabei ergebenden Ausdehnung des Palladiums berechnet sich das spezifische Gewicht des Hydrogeniums zu 0,620. Neuere Untersuchungen von Troost und Hautefeuille† über die Legierungen des Kaliums und Natriums mit Wasserstoff haben die Zahl 0,62 bestätigt.

* Compt.-rend. 58 Seite 401, und 59 Seite 102.

** Phil. Mag. IV. 32, Seite 401 und 503.

*** Phil. Mag. IV. 47, Seite 324.

† Compt.-rend. 78, Seite 668, 807, 968.

Durch die Versuche Grahams war bewiesen, daß das Palladium sich sehr leicht mit einer großen Menge von Wasserstoff legiere, indessen macht das Palladium nicht etwa eine Ausnahme, denn sehr viele andere Metalle zeigen ebenfalls die Eigenschaft, sich mit Wasserstoff zu vereinigen. Daß die Fähigkeit, Wasserstofflegierungen zu bilden, den Metallen in verschiedenem Grade zukommt, kann nicht auffallen, da auch die Fähigkeit der Metalle, sich mit andern Metallen zu legieren, sehr verschieden ist. Es möge nur daran erinnert werden, wie leicht sich Kupfer und Zink und Kupfer und Zinn, wie schwer sich dagegen Eisen und Blei, Eisen und Zink oder Eisen und Kupfer legieren. Im allgemeinen besteht wohl das Gesetz, daß diejenigen Metalle, die sich chemisch am nächsten stehen, sich in fast allen Verhältnissen legieren, solche, die sich fern stehen, dagegen nur in einzelnen bestimmten Verhältnissen oder gar nicht. Man darf daher Wasserstoffmetalllegierungen in verschiedenen Verhältnissen dann am ehesten erwarten, wenn das zu legierende Metall dem Hydrogenium in chemischer Beziehung nahe steht, d. h. ihm in seinen chemischen Eigenschaften möglichst ähnlich ist.

Wasserstofflegierungen der Metalle außer denjenigen der Eisengruppe. Über die Aufnahme des Wasserstoffs durch Metalle sind seit den Versuchen Devilles vielfach Beobachtungen angestellt und Angaben gemacht worden. Freilich weichen die Ergebnisse in mancher Beziehung voneinander ab; indessen läßt sich dies wohl daraus erklären, daß nicht nur das chemische Verhalten der Metalle, sondern auch deren physikalischer Zustand von Einfluß auf die Legierungsfähigkeit ist. Namentlich begünstigt die Vereinigung zweier Metalle ihr fein verteilter Zustand.

Eine große Anzahl von Untersuchungen* beweist die Neigung fast aller Metalle, sich mit Wasserstoff zu vereinigen. Gleichzeitig aber zeigen die verschiedenartigen Ergebnisse nicht nur der einzelnen Chemiker, sondern selbst eines und desselben Chemikers, daß die Vereinigung des Wasserstoffs mit den einzelnen Metallen in recht verschiedenen Verhältnissen stattfinden kann, auch wenn die äußeren Verhältnisse, d. h. die Dichtigkeit oder Verteilung des Metalls gleich waren. Daraus läßt sich schließen, daß nicht sowohl chemische Verbindungen, als vielmehr Legierungen vorliegen. Das schließt nicht aus, daß, wie durch Winkler, Troost, Hautefeuille u. a. nachgewiesen ist, solche Legierungen auch nach bestimmten Atomverhältnissen zusammengesetzt sein können, so daß man sie als Metallhydrogenüre bezeichnen darf.

* Dieselben sind, soweit sie bekannt geworden sind, sämtlich im Originale in einer Tabelle zusammengestellt.

Teils chemische Verbindungen, teils Mischungen kommen bekanntlich auch bei andern Metalllegierungen, namentlich bei den Amalgamen vor. Diese Tatsache ist am vollständigsten beim Kalium, Natrium und Palladium nachgewiesen, deren Wasserstoffverbindungen, wenn sie vollkommen isoliert sind, zum Teil einfachen chemischen Atomverhältnissen entsprechen. Aber selbst diese Hydrogenüre haben immer die Eigenschaft, noch weitere Mengen von Wasserstoff einzuschließen, gerade, wie man einer nach den Atomverhältnissen zusammengesetzten Kupferzinklegierung noch weitere Mengen von Zink zufügen kann. Allerdings scheint der überschüssige Wasserstoff oft schon bei gewöhnlicher Temperatur, jedenfalls aber im luftleeren Raume, entfernbar zu sein und sich dadurch von dem chemisch gebundenen Wasserstoff zu unterscheiden. Auch das trifft, wenn auch wegen des höheren Verdampfungspunktes schwieriger, bei Kupferzinklegierungen, Amalgamen u. a. zu.

Wasserstofflegierungen der Eisengruppe außer Eisen. Von den zur Eisengruppe gehörenden Metallen, zu denen im weiteren Umfange Eisen, Nickel, Kobalt und Mangan gerechnet werden,* vermögen Nickel und Kobalt bis zu ihrem 100fachen Volumen Wasserstoff zu absorbieren. Über Mangan-Wasserstoffverbindungen liegen analytische Untersuchungen nicht vor. Da jedoch schwammförmiges Mangan, welches aus den Oxyden durch Reduktion mittels Kohle gewonnen war, pyrophorische Eigenschaften zeigt und bei der Untersuchung mit Luft nicht unerhebliche Mengen von Wasser erzeugt, so darf man auch hier eine Okklusion von Wasserstoff annehmen.**

Wasserstofflegierungen des Eisens. In nicht ganz so hohem Grade wie dem Kobalt und Nickel kommt dem Eisen die Eigenschaft zu, Wasserstoff aufzunehmen. Diese Tatsache ist seit Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt. Karsten kannte sie noch nicht. Schon im Jahre 1866 wies indessen Graham auf sie hin.*** Von neuem wurde ihr aber erst wieder Aufmerksamkeit geschenkt, als Müller in Brandenburg im Jahre 1882 in von ihm untersuchten Flußeisenarten Wasserstoff nachwies, und zwar in ganz bedeutenden Mengen in den von dem Eisen eingeschlossenen Blasenräumen, was ihn auf den nicht ganz ungerechtfertigten Gedanken kommen ließ, die Entstehung der Blasenräume im Flußeisen überhaupt ebenso wie das Auftreten unganzer Stellen dem Wasserstoff zuzuschreiben, während man bis dahin die Ursachen dieser Erscheinungen meistens in beim Erkalten entweichendem Kohlenoxydgas gesucht hatte. Da gegen die Ansicht Müllers zum Teil schwerwiegende Einwürfe erhoben wurden, gab das zu einer großen Reihe von Untersuchungen über Gaseinschlüsse im Eisen Anlaß.†

Die größte Menge von Wasserstoff scheint das galvanisch gefällte Eisen aufnehmen zu können, ein Verhalten, welches übrigens dem der andern Metalle durchaus entspricht. Nach Cailletet zeigt das durch den galvanischen Strom gefällte Eisen bei einem hohen Gehalt an Wasserstoff eine viel größere Härte als reines Eisen, so daß man mit dem galvanisch gefällten Glas ritzen kann. Hierauf beruht auch die Widerstandsfähigkeit der sogenannten verstählten, d. h. mit einem reinen Eisenüberzug versehenen Druckplatten aus Kupfer. Da Cailletet von einer chemisch reinen Eisenchlorürlösung ausgegangen war, so mußte das ausgefällte Metall auch reines Eisen sein und tatsächlich kann die an solchem Eisen stets beobachtete Härte wohl nur dem eingeschlossenen Wasserstoff zugeschrieben werden, wenngleich eine andere Auslegung ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen erscheint, daß nämlich dieses Eisen in äußerst feinen Kristallen sich abscheidet, welche daher, wie die Kristalle auch anderer Stoffe, an ihren Kanten eine größere Härte als das amorphe Metall zeigen. Das Eisen einer in der Reichsdruckerei in St. Petersburg galvanisch hergestellten Schüssel gab bei der Untersuchung des Referenten im Eisenprobierlaboratorium der Königl. Bergakademie in Berlin, beim starken Erhitzen 245 Vol.-% Wasserstoff ab. Auch dieses Eisen war sehr hart und zeigte auf dem Bruche kristallinisches Gefüge.

Wäre das Wasserstoffgas vom Eisen nur mechanisch eingeschlossen, so hätte in diesem Falle eher eine Verminderung der Härte als eine Vermehrung eintreten müssen. Auch bei den gewöhnlichen Metallegierungen beobachtet man stets, ja beinahe ausnahmslos, daß sie eine größere Härte besitzen, als ihnen nach der Rechnung gemäß der Art und Menge ihrer Bestandteile zukommen sollte. Wenn man nun mit Graham die Überzeugung gewinnt, daß das Wasserstoffgas nichts weiter als der Dampf eines sehr flüchtigen Metalls, des Hydrogeniums, ist, so wird auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen sein, daß das galvanisch gefällte Eisen eine Eisenwasserstofflegierung ist. Übrigens ist außer der Härte auch noch die Sprödigkeit, welche das galvanisch gefällte Eisen besitzt, eine ebenfalls bei den Legierungen anderer Metalle oft auftretende Eigenschaft. Freilich darf man sich nicht verhehlen, daß das Verhalten des Wasserstoffs im galvanisch gefällten

* Vergl. Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. 1 S. 7.

** Auch hier gibt im Originale eine Tabelle die bekannten Untersuchungsergebnisse wieder.

*** Phil. Mag. 4, 32.

† Auch diese Untersuchungen sind tabellarisch im Originale zusammengestellt worden.

Eisen in manchen Beziehungen einer Legierung widerspricht. Wenn man ein solches Eisen im kalten Wasser liegen läßt, so entsteht eine lebhafte Gasentwicklung von Wasserstoff. Erwärmt man nun das Wasser gar auf 70°, so kann die größte Menge des Wasserstoffs ausgetrieben werden, und bei 99° fängt das Eisen selbst an, auf das Wasser zersetzend einzuwirken, kann daher keinen Wasserstoff mehr einschließen. Liegt eine wirkliche Legierung von Wasserstoff und Eisen vor, so kann diese Erscheinung nur durch eine Art Saigerungsvorgang erklärt werden, wie er sich auch bei lange lagernden Legierungen anderer Metalle, z. B. bei denen der leicht schmelzbaren Metalle Blei und Antimon, öfters findet. Man hätte in diesem Falle anzunehmen, daß das leicht flüchtige metallische Hydrogenium auch in der Legierung das Bestreben beibehält, in den gasförmigen Zustand überzugehen, in welchem es nicht mehr die Fähigkeit hat, Legierungen zu bilden, und man würde hier das umgekehrte Verhalten zu berücksichtigen haben, wie bei der Einwirkung des flüchtigen Zinks auf Kupfer, da man auch Messing durch Zinkdämpfe, welche auf Kupfer einwirken, bilden kann.

Daß bei der Elektrolyse von Eisenverbindungen am leichtesten Legierungen des metallischen Eisens mit Wasserstoff entstehen, ist ganz erklärlich, da die Molekeln des abgeschiedenen metallischen Eisens hier in die innigste Berührung mit dem gleichzeitig entstehenden Wasserstoff kommen und daher auch eine Vereinigung beider am leichtesten möglich ist. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Behandeln von Eisen mit Säuren, wie es z. B. in der Praxis beim Beizen geschieht, und auch unter diesen Umständen kann das Eisen Wasserstoff aufnehmen, wird dadurch härter, spröder und zeigt eine weißere Farbe als vorher.

Nachdem Johnson, Hughes, Ledebur u. a. auf diese Tatsache aufmerksam gemacht hatten,* sind auch hierüber eingehende Versuche angestellt worden, die tatsächlich beweisen, daß Biegsamkeit und Elastizität von Eisendrähten und Stahlfedern durch Beizen ganz beträchtlich vermindert werden können, und zwar um so stärker, je dünner die angewendeten Metallproben waren. Zugleich ergab sich, daß durch Erhitzen oder längeres Liegen an der Luft die ursprünglichen Eigenschaften des Eisens wieder zurückerhalten werden können. Diese Beobachtungen stehen daher ganz im Einklang mit der Annahme einer Eisenwasserstofflegierung, gerade wie bei der Fällung durch den galvanischen Strom. Eine solche Eisenwasserstofflegierung kann bei der Behandlung mit Säuren naturgemäß nur da entstehen, wo das Eisen in innige Berührung mit dem entwickelten Wasserstoff kommt, also nur an der Oberfläche, weshalb dickeres Eisen nur einen Überzug der spröderen und härteren Legierung erhält, während solches von geringerem Durchmesser durch und durch legiert werden kann.

* Vergl. Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. I S. 5 und 469.

Aus den Untersuchungen Müllers hatte sich ergeben, daß auch in dem geschmolzenen und dann erkalteten Eisen Wasserstoff in sehr reichlicher Menge vorhanden sein könne. Der Wasserstoff muß daher von dem geschmolzenen Eisen im flüssigen Zustande aufgenommen worden sein, also bei Temperaturen, welche weit über jenen vorhin angegebenen 70° liegen, d. h. bei einer Temperatur, bei der nach Cailletet der von Eisen aufgenommene Wasserstoff längst vollständig wieder entwichen sein müßte. Da die Angaben von Müller auch durch die Untersuchungen anderer Beobachter, z. B. Howe, Ledebur, Parry und des Referenten,* über die Aufnahmefähigkeit des geschmolzenen Eisens für Wasserstoff bestätigt worden sind, so ist es nur denkbar, daß bei hohen Temperaturen das Eisen sich gegen Wasserstoff wie bei gewöhnlicher Temperatur verhält, d. h. daß mindestens zwei Maxima für die Aufnahme von Wasserstoff bestehen.

Nach den Versuchen von Heyn nimmt tatsächlich Eisen zwischen 730 bis 1000° in einer Atmosphäre von Wasserstoff dieses Gas auf, um es beim langsamen Erkalten wieder, und zwar zum größten Teile zu entlassen. Anders verhält es sich beim plötzlichen Abschrecken. Hier kann durch die Bildung einer festen Rinde die Hauptmenge des Gases gebunden bleiben. Dies erklärt, daß die Beobachtungen über den Wasserstoffgehalt verschiedener Eisensorten recht weit auseinandergehen.

Die Mengen von Wasserstoff, welche die verschiedenen Eisensorten enthalten, können bei galvanisch niedergeschlagenem Eisen bis nahezu 250 Volumina vom Volumen des Eisens betragen. Im allgemeinen ist jedoch der Wasserstoffgehalt bedeutend geringer und beträgt durchschnittlich im technisch verwerteten Eisen nur 0,5 Volumen. Da das technisch verwertete Eisen stets bei höheren Temperaturen, die wohl immer über 1000° liegen, hergestellt ist, das galvanisch gefällte dagegen bei durchschnittlich nur 10 bis 15°, so könnte man zu der Vermutung kommen, daß die Okklusionsfähigkeit des Eisens für Wasserstoff bei höherer Temperatur bedeutend geringer ist, als bei niederer, wie dies tatsächlich für die Platinmetalle von Graham bewiesen worden ist. Zur Bestärkung dieser Ansicht könnten die Versuche von

* Vergl. Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. I S. 470 und ff.

Troost und Hautefeuille* herangezogen werden, nach denen das Eisen bei 99° C. das Wasser lebhaft zersetzt, während nach Claire und Deville** diese Zersetzung um so langsamer vor sich geht, je höher die Temperatur des Eisens wird. Mit der Geschwindigkeit der Wasserzersetzung hängt aber auch die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Wasserstoff zusammen, so daß ein Maximum der Wasserstoffabsorption des Eisens bei Temperaturen in der Nähe von 100° C. liegen muß. Wenn hiernach reines Eisen im Vakuum bis auf 800° erhitzt und dann in einer Wasserstoffatmosphäre zum Erkalten gebracht wird, so muß in der Nähe von 100° C. eine lebhafte Wasserstoffaufnahme eintreten. Dies ist wirklich von Graham*** bei reinem Eisendraht beobachtet worden. Da ferner das beim Erkalten des erhitzten Eisens im Wasserstoffstrom okkludierte Gas schon durch Erhitzen des Metalls bis zur dunklen Rotglut im Vakuum wieder vollständig abgegeben wird, wie die Versuche von Troost und Hautefeuille† bewiesen haben, so schiene eine Erklärung für den Wasserstoffgehalt des technisch verwerteten Eisens ausgeschlossen, da dieses das Wasserstoffgas bei bedeutend höherer Temperatur als Rotglut aufgenommen haben müßte.

Indessen ist die Erklärung für den tatsächlich nachgewiesenen Gehalt an Wasserstoff im technisch verwerteten Eisen durch die von Heyn in der Königl. Mechanischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg ausgeführten Versuche gegeben worden,†† durch die der Nachweis erbracht wurde, daß das Eisen bei Temperaturen zwischen 730 und 1000° von neuem die Fähigkeit erhält, größere Mengen von Wasserstoff aufzunehmen. Wenn eine in diesen Temperaturen im Wasserstoffgas erhitzte Eisenprobe langsam abgekühlt wird, so gibt sie das aufgenommene Gas allerdings wieder vollständig ab; wenn die Abkühlung aber plötzlich erfolgt, so bleibt eine gewisse Menge Wasserstoff eingeschlossen. Dies erklärt, daß der Referent in einer großen Zahl alter Eisenproben des Berg- und Hüttenmuseums der Königl. Bergakademie in Berlin im Durchschnitt 0,1 % Wasserstoff nachweisen konnte.

Eine ähnliche Beobachtung wie Heyn hatte schon früher Parry gemacht, der im Gegensatz zu Graham fand, daß geschmolzenes oder mindestens sehr hoch erhitztes Eisen viel mehr und leichter Wasserstoffgas aufzunehmen vermöge, als bei einer verhältnismäßig niedrigeren Temperatur.* Es gibt mithin mindestens zwei Temperaturen für die Maximalaufnahme von Wasserstoffgas. Ob nicht noch eine dritte bei erheblich über 1000° liegender Temperatur vorhanden sein wird, bedarf weiterer Untersuchungen.

Es ist unzweifelhaft, daß die Neigung des Eisens, Wasserstoff aufzunehmen, außer von der Temperatur auch von dem Drucke, unter dem das Gas steht, und von der Form des Wasserstoffgases selbst abhängt. Ist letzteres im Entstehungszustande, wie dies der Regel nach bei der Gewinnung des technisch verwerteten Eisens im Augenblick der Zersetzung von Wasserdampf der Fall ist, so wird das Eisen größere Mengen aufnehmen können, als wenn der Wasserstoff bereits fertig vorhanden ist, wie bei den Glühversuchen in einer Wasserstoffatmosphäre.

Zustand des Wasserstoffgases im Eisen. In welchem Zustande sich das Wasserstoffgas im Eisen befindet, ist bisher nicht festgestellt, wohl weil die hierfür anzustellenden Untersuchungen zu großen Schwierigkeiten begegnen. Nach den Angaben von Graham und von Troost und Hautefeuille** kann man annehmen, daß Wasserstoff und Eisen eine feste Legierung ergeben, ähnlich wie dies von andern Metallen und Wasserstoff festgestellt ist. In diesem Falle muß das Wasserstoffgas den von Troost und Hautefeuille vermuteten Zustand des festen Hydrogeniums angenommen haben. Ob ein solches Hydrogenium für sich allein bestehen kann, scheint nach den Untersuchungen von Dewar*** über die Verfestigung des Wasserstoffs wenig wahrscheinlich, und Dewar selbst spricht sich auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse dahin aus, daß der von ihm bei einer Temperatur von — 258° C. erzeugte feste eisartige Wasserstoff keinesfalls ein Metall zu sein scheine, sondern zu den nichtmetallischen Elementen gerechnet werden müsse. Dieser Ansicht Dewars widersprechen allerdings die schon weiter oben angeführten Versuche von Cailletet,† nach denen das wasserstoffhaltige Eisen eine große Härte und eine bedeutendere Koerzitivkraft besitzt, als das wasserstofffreie Eisen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Wasserstoff im Eisen eine ähnliche Rolle spielt, wie der Kohlenstoff, wenigstens derjenige, der als Härtungskohle bezeichnet wird. Beide Ansichten lassen sich vereinigen, wenn man die Annahme macht, daß das Wasserstoffgas bei Gegenwart von Eisen zwar in einen festen Zustand übergeht, ohne daß doch der so mit dem Eisen legierte und durch schnelle Abkühlung

* Compt.-rend. 80 S. 788.
** Compt.-rend. 70 S. 1105 und 1201.
*** Phil. Mag. XXXII. S. 503.
† Compt.-rend. 76 S. 482.
†† „Stahl und Eisen" 1900 S. 837

* „Journ. of Iron and Steel Institute" 1874 S. 95.
** A. g. O.
*** In Compt.-rend.
† Compt.-rend. 80 S. 319.

zurückgehaltene Wasserstoff gleichartig dem verfestigten Wasserstoff ist, ebensowenig, wie der Härtungskohlenstoff im Eisen gleichartig dem Diamanten ist. Ein ähnliches Verhalten zeigt übrigens auch der Phosphor, der bei Gegenwart mancher Metalle, wie z. B. Blei, in einen Zustand übergeht, den man als metallisch zu bezeichnen pflegt.

Wenn das Wasserstoffgas bei seiner Aufnahme durch Eisen in den metallisch festen Zustand übergeführt wird, so muß die entstandene Legierung sich durch ihre besonderen physikalischen Eigenschaften bemerkbar machen. Hierüber gaben die Versuche über die Beizbrüchigkeit des Eisens, die von Johnson,* von Hughes,** von Bädecker*** und von Ledebur† veröffentlicht worden sind, einigen Aufschluß. Bei diesen Untersuchungen wurde festgestellt, daß die Zerbrechlichkeit, die Eisen- und Stahldrähte erlangen, wenn sie nur wenige Minuten mit angesäuertem Wasser in Berührung sind, von einer Absorption von Wasserstoff herrührt. Diese Sprödigkeit der Eisendrähte spricht dafür, daß eine Wasserstoff-Eisenlegierung vorliegt, wie ja überall die Sprödigkeit eines Metalls beim Legieren mit einem andern erhöht wird. Die Sprödigkeit der gebeizten Drähte verbleibt denselben nach Hughes†† bei allen Veränderungen der Atmosphäre für unbeschränkte Zeit, und erst durch Erhitzen bis zur Rotglut wird die ursprüngliche Biegsamkeit in wenigen Sekunden wiederhergestellt. Nach Ledebur††† dagegen nimmt das gebeizte Eisen schon seine ursprünglichen Festigkeitseigenschaften wieder an, wenn es nur längere Zeit an der trocknen Luft liegt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Heyn§; er gibt an, daß die infolge des Abschreckens erzeugte Sprödigkeit von im Wasserstoffstrome erhitztem Flußeisen durch längeres Liegen der abgeschreckten Probe an der Luft bei Zimmerwärme vermindert wird. Wenn daher eine Legierung von Wasserstoff und Eisen wirklich besteht, so ist sie so wenig beständig, daß sie schon bei gewöhnlicher Temperatur wieder zerfällt. Dies ist um so erklärlicher, wenn man berücksichtigt, daß der in der Eisenlegierung vorhandene feste Wasserstoff eine außerordentlich hohe Tension und daher das Bestreben haben muß, sich wieder in Gas zu verwandeln.

Unter Berücksichtigung aller dieser Umstände wird angenommen werden müssen, daß der Wasserstoff im Eisen in drei verschiedenen Formen auftreten könne. Das geschmolzene Eisen nimmt zunächst Wasserstoff als solchen auf und führt ihn in die metallische Modifikation über. Sinkt die Temperatur des Eisens unter 750° C. so wird ein Teil des aufgenommenen Wasserstoffs als Gas ausgeschieden, welches je nach den vorliegenden Umständen entweicht oder mechanisch festgehalten wird. Der Regel nach wird nur ein Teil entweichen, da der Rest durch die erstarrte Kruste zurückgehalten werden muß. Der mechanisch zurückgehaltene gasförmige Wasserstoff kann bedeutende Mengen ausmachen, wie u. a. die Versuche von Neumann und Streintz* ergeben haben. Dieser Wasserstoff wird sich in Blasenräumen und Poren ansammeln und namentlich da auftreten, wo ihm der Austritt durch Verminderung von Pressung beim Erkalten erleichtert ist, wie das die Untersuchungen Finkeners in den Hohlräumen der Mannesmannröhren, die an beiden Enden durch dichtes Eisen verschlossen waren, nachgewiesen haben.

Endlich kann der Wasserstoff noch durch Oberflächen-Absorption vom Eisen festgehalten werden, ebenso wie Luft an den Oberflächen, namentlich rauher Körper, haftet. Die Menge des so zurückgehaltenen Wasserstoffs kann nur so gering sein, daß, selbst wenn man sein Bestehen zwischen den einzelnen Gefügeteilen des Eisens annimmt, sie durch Analysen kaum nachweisbar ist.

Einfluß des Wasserstoffs auf die Eigenschaften des Eisens. Die Eigenschaften, die der Wasserstoff dem Eisen erteilt, hängen eng mit den beiden Formen zusammen, die dieses Element im Eisen anzunehmen vermag. In der metallischen Form erteilt der Wasserstoff dem Eisen größere Sprödigkeit; als eingeschlossenes Gas wirkt er durch Blasenbildung. Der letztere Einfluß ist der bei weitem nachteiligste. Der nach dem Erstarren des Eisens sich in zahlreichen kleineren oder größeren Poren vorfindende Wasserstoff befindet sich in diesen Poren unter ziemlich starkem Druck, der nach den Versuchen von Müller und Stead 3 bis 8 Atmosphären betragen kann. Dieser Umstand ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung bei der Verwendung von Eisen, das viel Wasserstoffgas enthält. Nach dem erörterten Verhalten dieses Elements im Eisen wird ersteres allmählich gasförmig ausgeschieden. Bei längerem Liegen z. B. von aus Flußeisen hergestellten Maschinenteilen können in denselben durch den im Innern des Stückes ausgeschiedenen Wasserstoff, der unter einem hohen Druck steht, wenn keine Auslässe vorhanden sind, Spannungen erzeugt werden, durch deren Einwirkung die Festigkeitseigenschaften des Eisens erheblich be-

* Proc. Royal Society 1875 S. 168.

** „Journ. Society Telegr. Engeneers“ 1880. S. 163.

*** „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1888 S. 186.

† „Stahl und Eisen“ 1887 S. 681 und 1889 S. 745.

†† „Chemikerzeitung“ 1880 S. 388.

††† „Stahl und Eisen“ 1889 S. 745.

§ „Stahl und Eisen“ 1901 S. 913.

* „Monatshefte für Chemie“ 12 S. 642.

einfluẞt werden müssen. Durch die mechanische Bearbeitung des Eisens in erhitztem Zustande wird dem Wasserstoff Gelegenheit gegeben, an die Oberfläche zu treten und sich zu entfernen. Aus diesem Grunde ist eine mehrfache Bearbeitung unter Hämmern, Pressen und Walzen stets vorteilhaft.

Einfluß der Zusammensetzung des Eisens auf den Gehalt an Wasserstoff. Die Menge des von dem flüssigen Eisen aufgenommenen Wasserstoffs ist von der chemischen Beschaffenheit des Eisens abhängig. Nach den Untersuchungen Müllers* verhindert ein hoher Siliziumgehalt das Austreten des mit dem Eisen legierten Wasserstoffs. Daher läßt sich durch Hinzufügen von Silizid zum geschmolzenen Eisen die Blasenbildung beim Erstarren des Metalls zum größten Teile verhindern. Ein hoher Kohlenstoffgehalt des Eisens dagegen erschwert die Aufnahme des Wasserstoffs, während umgekehrt Mangan sie befördert. Ähnlich wie Mangan müssen sich auch Nickel und Kobalt verhalten, da diese beiden Metalle selbst reichlich Wasserstoffgas zu absorbieren vermögen. Aus diesen Umständen erklärt es sich, daß das graue manganarme, aber siliziumreiche Roheisen nur sehr geringe Mengen von Wasserstoff zu entwickeln pflegt, die meisten manganhaltigen Eisensorten bedeutend größere Mengen und das siliziumarme und kohlenstoffarme Flußeisen reichliche Mengen dieses Gases ausscheidet.

Die von eingeschlossenen Gasen, deren Hauptbestandteil Wasserstoff ist, herrührenden Blasen sind unter den Arten schmiedbaren Eisens am häufigsten im mangan- oder siliziumarmen Flußeisen anzutreffen. Ihre Entstehung ist darauf zurückzuführen, daß die kohlenstoffarmen Eisensorten beim Erkalten aus dem flüssigen zunächst in teigigen, dickflüssigen Zustand übergehen, wodurch das Entweichen des bei höherer Temperatur aufgenommenen Wasserstoffgases verhindert wird. Bei den an Silizium und Mangan reichen Eisensorten tritt der teigige Zustand vor dem Erstarren weniger auf, und daher ist bei diesen die Möglichkeit der Bildung von größeren Blasenräumen auch weniger gegeben.

Verhinderung der schädlichen Einflüsse von Wasserstoff. Die Verhinderung der Aufnahme legierten Wasserstoffs kann nur durch Verhinderung des Zutritts von Wasserdampf zum Eisen bei dessen Herstellung im flüssigen Aggregatzustande geschehen. Praktisch ist dies ausgeschlossen, da die Luftfeuchtigkeit nicht ohne große Kosten fortgeschafft werden kann. Wird man einmal in der Lage sein, trocknen Sauerstoff zur Oxydation von Kohlenstoff und den andern Elementen des Eisens zu benutzen, so ist die Möglichkeit schon größer.

* „Stahl und Eisen" 1882 S. 537.

Die Verhinderung der Blasenbildung läßt sich auf verschiedene Weise erreichen. Die praktischen Methoden sind ausführlich vom Referenten in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde* behandelt. Die erste Methode beruht auf einer andauernden hohen Erhitzung des geschmolzenen Eisens unter Luftabschluß. Am meisten Gebrauch macht man davon beim Gußstahlschmelzen im Tiegel, aber auch im Flammofen kann man das Ziel erreichen, wenn die Oberfläche von einer die Luft absperrenden Schlackenschicht bedeckt ist. Hierhin gehört auch das Verfahren der Société des Aciéries de Longwy.** Thomasflußeisen wird infolge des Nachblasens freier von Wasserstoff, als in der sauren Birne erzeugtes Flußeisen. Wird das fertige Thomasflußeisen in einem Flammofen mit saurer Schlacke bedeckt hoch erhitzt erhalten, so verliert es fast allen Wasserstoff. Soll Flußeisen gegossen werden, so muß dabei ebenfalls die feuchte Luft tunlichst ferngehalten werden. Übrigens führt auch Bewegung des flüssigen Eisens unter Luftabschluß zur Abscheidung des Wasserstoffs, den man an der Entwicklung blauer Flammen erkennt.

Chemisch kann auf zwei Weisen auf Dichtheit der Flußeisenblöcke hingewirkt werden, entweder dadurch, daß durch Zusätze die Ausscheidung des Wasserstoffs, oder dadurch, daß durch Zusätze die Bindung des Wasserstoffs in der Legierung befördert wird. Mechanischer Druck (Drücken, Pressen u. dergl. m.) entfernt nicht den Wasserstoff, sondern verteilt die Blasen nur gleichmäßig, verhindert also die Bildung größerer Einzelblasen.

Ein letztes Mittel zur Entfernung von Wasserstoff ist das sogenannte Düdelinger Verfahren, bei welchem man durch Wasserdampf den Wasserstoff austreibt. Der Referent entnahm im August 1894 in Düdelingen Proben*** der beim Gießen der Blöcke entweichenden Gase. Dieselben zeigten die in der Tabelle auf S. 1275 angegebene Zusammensetzung nach Volumen und Gewicht.

Schlußfolgerung. Trotz der vielen Untersuchungen, welche über die Einschlüsse von Wasserstoff im festen Eisen vorliegen, ist doch noch nicht vollkommene Klarheit über den Einfluß des Wasserstoffs im Eisen geschaffen. Ebenso fehlen genauere Untersuchungen über diejenigen hohen Temperaturen, bei denen das Maximum von Wasserstoff absorbiert wird, und ebenso solche über die zweckmäßigsten praktischen Methoden, um den einmal absorbierten

* 2. Aufl., Band I S. 1131 u. f.

** D. R. P. 83316.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 12 und Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. I S. 1139. (Vergl. auch ebenda S. 444, 455, 469 und 477.)

Nr.	Volumenprozente					Gewichtsprozente				
	CO_2	CO	O	H	N	CO_2	CO	O	H	N
1	2,2	33,6	—	40,8	23,4	5,5	53,0	—	4,6	36,9
2	0,2	11,4	12,0	61,9	14,5	0,7	25,7	30,9	10,0	32,7
3	1,8	11,2	—	66,8	20,9	0,8	30,6	—	13,0	55,6
4	2,0	—	11,2	3,4	83,4	3,2	—	12,8	0,2	83,8
5	0,4	6,6	—	78,3	14,7	2,2	23,1	—	19,6	55,1

Wasserstoff wieder zu entfernen und dadurch für die Eigenschaften des Eisens unschädlich zu machen. Endlich ist noch zu untersuchen, ob der Wasserstoff selbst die Ursache für die unganzen Stellen und die Blasenräume im Eisen ist, oder ob nicht vielmehr durch das Entweichen anderer Gase, wie besonders Stickstoff, der Wasserstoff nur mechanisch aus der Eisenlegierung mitgerissen wird und so in die Blasenräume gelangt.

Neuerung an Martinöfen.

Wie seinerzeit schon Schoenwaelder ganz richtig in seinem Patente sagte, rührt die verhältnismäßig geringe Dauerhaftigkeit der mit hohen Temperaturen arbeitenden Siemens-Flammöfen, insbesondere der Siemens-Martinöfen, Glasöfen usw. daher, daß die Züge, welche Gas und Luft von den Wärmespeichern zum Ofen und von dort die Verbrennungsprodukte durch die Wärmespeicher zur Esse führen, ungleichmäßig beansprucht und einseitig überanstrengt werden. Die unausbleibliche Folge dieser Erscheinung ist nun wieder die, daß der Ofen nicht überall denselben Hitzegrad hat, an einzelnen Stellen zu treiben anfängt und schließlich durchbrennt, während andere Stellen des Ofens beinahe unversehrt bleiben, wovon man sich beim Abbrechen des Ofens leicht überzeugen kann. Diesen Übelstand beseitigte seinerzeit ja bekanntlich Schoenwaelder dadurch, daß er die Wärmespeicher der Länge nach durchteilte und mit besonderen Zuführungskanälen versah, in welch letzteren wieder Schieber aus feuerfesten Steinen angeordnet waren, durch deren Öffnen oder Schließen Schoenwaelder den Hitzepunkt im Ofen beliebig verlegen konnte. Anfang und Mitte der 90er Jahre hat das Schoenwaeldersche Patent viel von sich reden gemacht; heute spricht man kaum mehr davon. Ein Übelstand der Schoenwaelderschen Anordnung dürfte wohl darin zu suchen sein, daß seine Einführung in die Praxis mit verhältnismäßig hohen Kosten verknüpft war und daß sich auch die 8 bis 12 Schieber leicht festklemmten und sich nicht bewegen ließen, wodurch dann natürlich der Vorteil dieser Anordnung verloren ging.

Eine von Jules Puissant d'Agimont gemachte Erfindung ist nun dazu bestimmt, die vorstehend aufgezählten Übelstände zu beseitigen und damit die Dauerhaftigkeit der Siemens-Flammöfen im allgemeinen zu erhöhen und eine größere Betriebssicherheit der zugehörigen Wärmespeicheranlage herbeizuführen.

Zu diesem Zweck ordnet Ingenieur Puissant in den aufsteigenden Zügen *a* (Abbildung 1), also in den Kanälen, welche sich zwischen den Wärmespeichern b_1, b_2, b_3, b_4 und den Ofenköpfen c_1 und c_2 befinden, Öffnungen d_1, d_2 usw. an, welche durch gut dichtschließende Klappen, Deckel mit

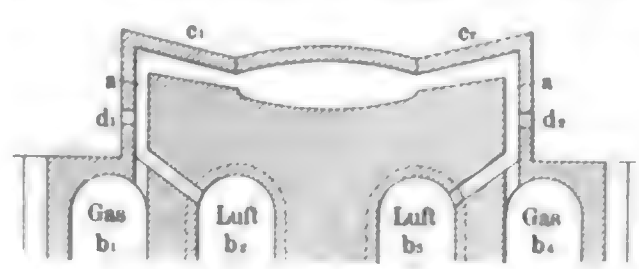


Abbildung 1.

Sand- oder Wasserdichtung, Schieber usw. (Abbildung 2 und 3) schnell und leicht zu öffnen und wieder zu schließen sind. Da nun alle Siemens-Martinöfen mit Essenzug arbeiten, so kann man durch Öffnen dieser Klappen usw. der kalten Außenluft den Eintritt in den Ofen gestatten und kann auf diese Weise leicht, schnell und gründlich den Teil der Ofenanlage kühlen, der sich zwischen der geöffneten Klappe und dem Kamin befindet. Auf diese Weise kann man also den Hitzepunkt im Ofen, in den Zügen und in den Kammern schnell von links nach rechts, von vorn nach hinten oder umgekehrt verlegen und so den Ofen stets auf annähernd gleichmäßiger Temperatur erhalten, gleichmäßiger

abnutzen und dadurch die Dauerhaftigkeit dieser teuren Ofenanlagen bedeutend erhöhen. Am besten öffnet man die Klappen stets auf der abziehenden Seite des Ofens; denn erstens würde durch Öffnen der Klappen auf der Eintrittsseite der Gase in den Ofen das Bad zunächst gekühlt werden, was aber doch gar nicht beabsichtigt ist; denn die kalte Luft drückt bekanntlich stets nach unten, und erst allmählich würde die Abkühlung im Ofen nach oben, ans Gewölbe steigen; anderseits steht aber auch das Gas und die Luft in den Wärmekammern auf der Eintrittsseite unter Druck. Dieser Druck müßte erst beseitigt werden. Öffnet man z. B. eine Klappe auf der Eintrittsseite, so wird die heiße Luft zunächst mit Gewalt aus dieser Öffnung hinausgestoßen, allmählich gleicht sich dann der Druckunterschied in der Kammer und der Außenluft aus und erst nach 2 bis 4 Minuten macht sich der Essenzug bemerkbar. Auf der abziehenden Seite stößt der Ofen niemals in dieser Weise. Gibt man hier eine Öffnung frei, so zieht sofort die Esse die kalte Luft an und kühlt also die dahinter liegende Kammer schnell und gründlich.

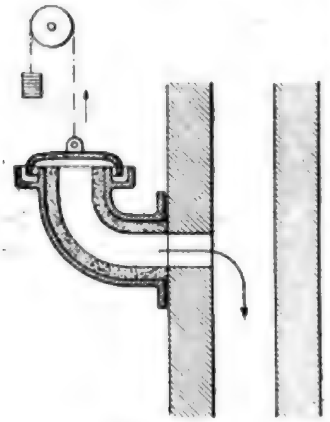


Abbildung 2.

Die Erfindung ist seit einigen Monaten auf dem Werk Providence in Haumont, Frankreich, bei zwei Martinöfen in Anwendung, hat sich dort bisher glänzend bewährt und kann von Interessenten besichtigt werden. Abbild. 4 veranschaulicht einen der dortigen mit dem Puissantschen Patent versehenen Martinöfen. Die Anschaffung der Neuerung ist mit verhältnismäßig geringen Kosten verknüpft und läßt sich auch der Einbau der Erfindung leicht in der Sonntagsruhepause vornehmen. Die Krümmer aus Gußeisen usw. werden einfach an die Ofenverankerung angeschraubt oder aber hinter die Verankerungsschienen gesteckt.

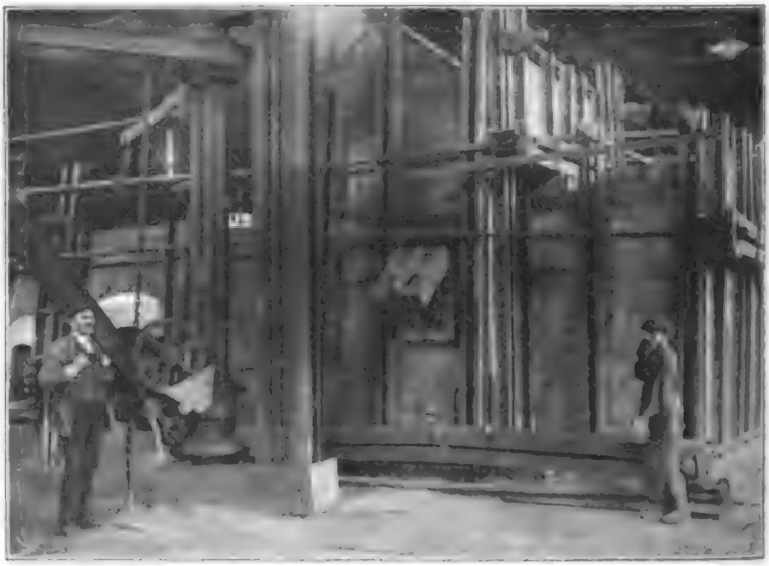


Abbildung 4. Martinofen zu Hautmont mit dem Puissantschen Patent.

Mit der Puissantschen Erfindung ist natürlich kein Mittel geschaffen, um nun die Haltbarkeit der Regeneratoröfen bis ins Unendliche zu steigern. Nach wie vor wird man tüchtige, aufmerksame Schmelzer und gute feuerfeste Steine nötig haben, um hohe Ofenhaltbarkeitszahlen zu erreichen. Das Puissantsche Patent kann jedoch in der Hand eines intelligenten Schmelzers von großem Vorteil sein. Um die Schmelzer für diese Sache zu interessieren, wird man denselben am besten à la Schoenwaelder eine Prämie auf die Haltbarkeit des Ofens zahlen; anderseits muß man sich jedoch durch Zahlung einer Prämie auf Kohlenersparnis vor zu gründlicher Anwendung dieser Klappen schützen, denn jedes Öffnen einer dieser Klappen kostet Kohlen, darüber muß man sich klar sein.

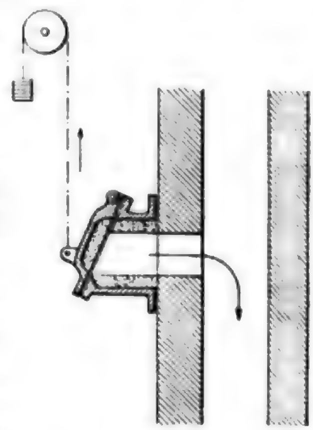


Abbildung 3.

Charleroi. Zivilingenieur *Unckenbolt.*

Die Dampfturbine System Brown, Boveri-Parsons.

Von **Ernst Scherenberg,** Ingenieur, Mannheim.

Wenn auch die Kolbendampfmaschine heute zu einer ganz außerordentlichen Vollkommenheit gelangt ist, so ist man sich doch jederzeit bewußt gewesen, daß in der mit Energieverlust verbundenen Übertragung der hin und her gehenden Bewegung in die rotierende ein prinzipieller Nachteil der Kolbendampfmaschine liegt. Das Ideal einer Dampfmaschine ist daher immer eine Rotationsdampfmaschine oder Dampfturbine gewesen, d. h. eine Maschine, welche die dem Dampf innewohnende Energie ohne alle Übersetzungsmechanismen direkt in rotierende Bewegung verwandelt. Die geschichtliche Entwicklung der Dampfturbinen, auf die ich später noch näher eingehen will, zeigt auch deutlich, wie der Wunsch, dieses Ideal zu verwirklichen, immer wach gewesen ist, und daß zahllose Versuche in dieser Richtung gemacht worden sind. Wenn eine Verwirklichung dieses Gedankens bis vor wenigen Jahrzehnten nicht möglich war, so lag dies wohl hauptsächlich in den außerordentlichen Schwierigkeiten, die sich der praktischen Ausführung der Dampfturbinen entgegenstellten, nicht aber im Prinzip der Dampfturbine selbst. Vor allem waren es die hohen Umdrehungszahlen, die alle praktischen Versuche zum Scheitern brachten.

Das Verdienst, die Dampfturbinen zu der Bedeutung, welche dieselben heute unter den Dampfmotoren einnehmen, gebracht zu haben, gebührt unstreitig de Laval und C. A. Parsons. Während die Lavalturbine in ihrer heutigen Form sich fast ausschließlich für kleine Einheiten bis zu etwa 100 P.S. eignet, kommen die Vorteile der Parsonsturbine erst von etwa 75 bis 100 P.S. an aufwärts zur Geltung; sie eignet sich also hauptsächlich für Großbetriebe. Diese letztere Maschinentype, die in Deutschland eigentlich erst mit der Aufstellung der ersten Parsonsturbinen im Elberfelder Elektrizitätswerk in weiteren Kreisen bekannt wurde, steht zurzeit im Vordergrund des Interesses, und sollen daher auch die nachfolgenden Ausführungen dieser Maschine allein gewidmet sein. Ich will mich auch darauf beschränken, an dieser Stelle die Parsonsturbine von der rein praktischen Seite zu erläutern und zu beleuchten, während ich diejenigen, welche sich für die Theorie der Dampfturbinen im allgemeinen interessieren, auf den Artikel von Prof. Stodola, der in den ersten Nummern des laufenden Jahrgangs der Zeitschrift des „Vereins deutscher Ingenieure" veröffentlicht ist, verweisen möchte.

Die Parsonsturbine oder, wie dieselbe auf dem Kontinent, seit die Firma Brown, Boveri & Co., A.-G., die Fabrikation derselben übernommen hat, heißt, die Brown, Boveri-Parsonsturbine, ist eine axiale Reaktionsturbine mit voller Beaufschlagung und besteht aus einem ganzen System abwechselnd hintereinander geschalteter Leit- und Laufschaufelräder. Der Dampf wird auf der einen Seite dem Schaufelsystem zugeführt und durchströmt dasselbe immer von einer Leitschaufelreihe auf eine Laufschaufelreihe und so fort übergehend und auf dem ganzen Wege expandierend, um am andern Ende, nachdem er die ihm innewohnende Energie an die Laufschaufeln abgegeben hat, in die freie Luft oder den Kondensator überzutreten.

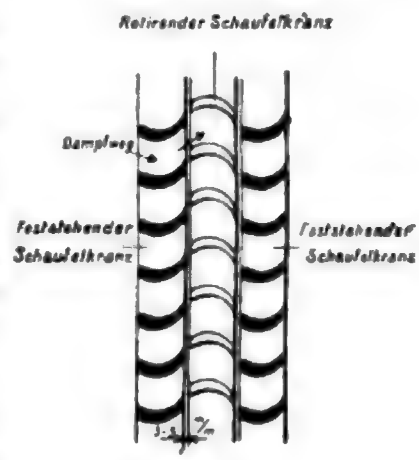


Abbildung 1.

Der Vorgang, welcher sich beim Durchströmen des Dampfes durch den Schaufelapparat abspielt, ist folgender (vergl. Abbildung 1): Beim Eintritt in das erste feststehende Leitschaufelrad expandiert der Dampf teilweise und verwandelt so einen Teil seiner Energie in Geschwindigkeit, die er, indem er eine Aktionswirkung auf das darauffolgende Laufschaufelrad ausübt, an dieses abgibt und in Rotation versetzt. Infolge der Schaufelform wird der Dampf gezwungen, seine Richtung zu ändern, wodurch er eine die Aktionswirkung unterstützende Reaktionswirkung auf die Laufschaufeln ausübt, die durch die auch hier stattfindende Expansionswirkung noch vermehrt wird, und tritt in die nächstfolgende Leitschaufelreihe über, in der er weiter expandiert, und so fort. Auf diese Weise nutzt Parsons in seiner Dampfturbine sowohl die Expansionsenergie als auch die Geschwindigkeitsenergie des Dampfes innerhalb seines Schaufelapparates aus und vereinigt so in sinnreicher Weise das Prinzip der Kolbendampfmaschine, welche lediglich die Expansionsenergie verwendet, mit demjenigen der Lavalturbine, welche in einem einzigen Schaufelrade nur die kinetische Energie des Dampfes ausnutzt. Durch diese stufenweise Ausnutzung des

Dampfes gelang es auch Parsons, die Tourenzahl seiner Turbine gegenüber Laval ganz wesentlich zu reduzieren. Dies erhellt auch auf den ersten Blick, wenn man bedenkt, daß die günstigste Ausnutzung der Geschwindigkeit eines Dampfstrahls, die beim Ausströmen in ein Vakuum etwa 1200 m i. d. Sekunde beträgt, dann stattfindet, wenn die Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades etwa halb so groß ist wie die Dampfgeschwindigkeit. Läßt man also, wie Laval dies tut, den Dampfstrahl nur auf e i n Laufrad ausströmen und das ganze Druckgefälle in diesem einen Rade zur Wirkung gelangen, so muß dieses Rad eine Umfangsgeschwindigkeit von etwa 600 m i. d. Sekunde haben. Wird das Druckgefälle aber auf eine große Anzahl von hintereinander geschalteten Rädern verteilt, so vermindert sich die Umfangsgeschwindigkeit und damit auch die Umdrehungszahl der Laufräder entsprechend. Während auf diese Weise Laval Tourenzahlen zwischen 10 000 und 30 000 i. d. Minute für seine Turbine erhält, arbeitet die Parsonsturbine je nach der Größe nur mit 750 bis 3500 Umdrehungen i. d. Minute, die eine direkte Kuppelung der Turbine mit elektrischen Maschinen, Ventilatoren und andern schnelllaufenden Maschinen ermöglichen, wogegen Laval mittels besonders konstruierter Zahnradvorgelege die Tourenzahlen auf brauchbare Geschwindigkeiten herabsetzen muß. Hierin liegt also ein prinzipieller Unterschied der beiden Systeme.

Die ganze Bauart der Parsonsturbine mußte diesem Prinzip unter Berücksichtigung aller Begleiterscheinungen, welche beim Durchgang des Dampfes durch den Zylinder auftreten, angepaßt werden und man darf wohl sagen, daß Parsons auch diese Aufgabe in einer allen praktischen Ansprüchen durchaus genügenden Konstruktion bis in die kleinsten Details gelungen ist.

Aus dem schematischen Schnitt (Abbildung 2) ist die außerordentlich einfache Konstruktion der Parsonsturbine deutlich ersichtlich. Die rotierende Trommel, auf welcher die Laufschaufeln in Kränzen vereinigt angeordnet sind, ist in den beiden Lagern L_1 und L_2 gelagert. Ein gußeiserner, aus zwei Hälften bestehender Zylinder, an dessen innerer Wandung die Leitschaufeln ebenfalls in Kränzen vereinigt befestigt sind, umschließt die Trommel. Die feststehenden oder Leitschaufelkränze des Zylinders sind derart angeordnet, daß die Laufschaufelkränze der Trommel jeweils zwischen die ersteren hineingreifen, so daß also immer auf einen Leitschaufelkranz ein Laufschaufel-Kranz folgt. Da das Volumen des Dampfes infolge der Expansion desselben beim Durchströmen des Zylinders stetig zunimmt, so ist der Zylinderquerschnitt in der Richtung der Dampfströmung, welche von *A* nach *B* erfolgt, stufenweise erweitert. Um den Druck, welchen der durch den Zylinder strömende Dampf in der Richtung *A*—*B* auf die Welle in axialer Richtung ausübt, aufzuheben, sind auf der dem Schaufelapparat entgegengesetzten Seite, vom Dampfeinlaß *A* aus gesehen, sogenannte Gegendruckkolben k_1 k_2 k_3 angeordnet, deren Druckflächen denjenigen der entsprechenden Abteilungen des rotierenden Schaufelapparats gleichkommen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Gegendruckkolben stehen durch die Umleitungen i_1 i_2 und i_3 mit den einzelnen Abstufungen des Zylinders in Verbindung, so daß an diesen Stellen jeweils derselbe Dampfdruck herrscht, wie an den entsprechenden Stellen des Zylinders. Die Abdichtung der

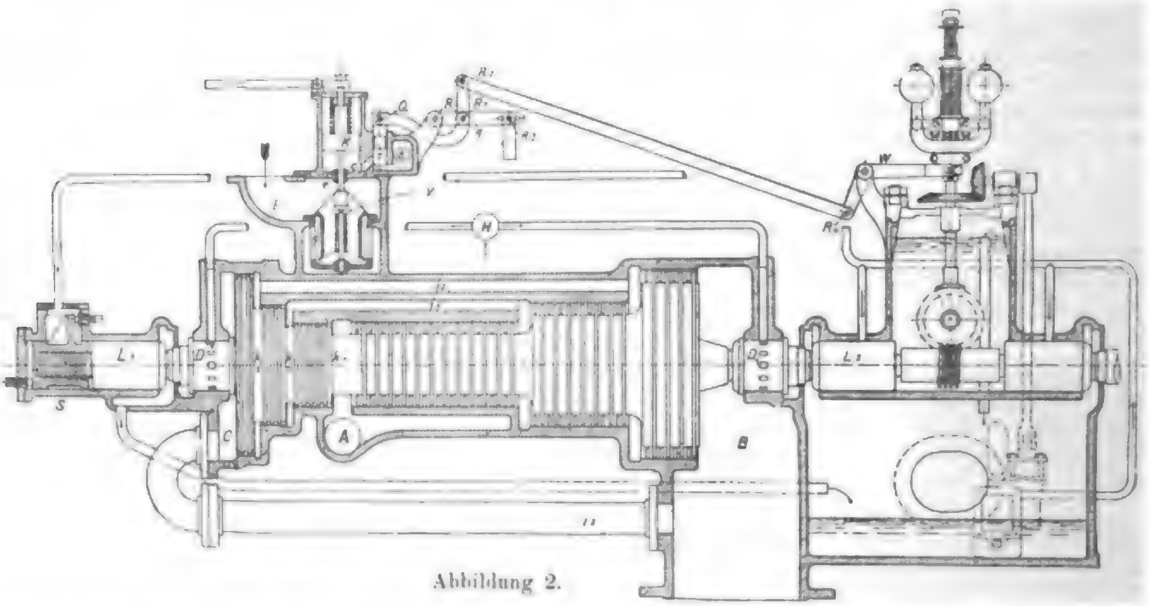


Abbildung 2.

Gegendruckkolben gegen den Zylinder erfolgt durch sogenannte Labyrinthdichtungen. Diese Dichtungen werden durch Ringe, welche auf den Kolben angebracht, und Nuten, die in der Zylinderwandung eingedreht sind, gebildet, und zwar rotieren die Ringe ohne jede metallische Reibung innerhalb der Nuten des Zylinders.

Die mit *D* und D_1 bezeichneten Austrittstellen der Welle aus dem Zylinder sind nicht etwa Lager, sondern Stopfbüchschen, deren Dichtung nicht durch Metallpackungen usw., sondern auf gleiche Weise, wie oben an den Gegendruckkolben beschrieben, durch Labyrinthdichtungen erfolgt. Mit dem Lager L_1 ist ein Kammlager verbunden, welches den Zweck hat, die Welle gegen ein Pendeln in axialer Richtung, das durch eine etwa direkt gekuppelte Dynamo z. B. hervorgerufen werden könnte, zu verhindern, und welches ferner dazu dient, mittels zweier Druckschrauben die Trommel derart einzustellen, daß die Laufschaufeln genau in der Mitte zwischen den Leitschaufeln rotieren. Das Lager L_2 ist in zwei Hälften geteilt, zwischen denen sich eine auf der Welle befestigte Schnecke befindet, von welcher der Reguliermechanismus und die Ölpumpe für die automatische Schmierung der Hauptlager angetrieben werden.

Einer der interessantesten Teile der Parsonsturbine ist die Reguliervorrichtung, deren sinnreiche Konstruktion viel zum Gelingen und guten Funktionieren der ganzen Maschine beigetragen hat. Der Dampf wird der Turbine nicht kontinuierlich, sondern stoßweise zugeführt, und zwar erfolgen diese Stöße etwa 150- bis 200-mal in der Minute. Die Dauer der Dampfeinströmungen, die den Füllungen bei der Kolbendampfmaschine übrigens entsprechen, wird durch einen von der Turbine angetriebenen Zentrifugalregulator geregelt.

Die Konstruktion des Reguliermechanismus ist folgende: Die Parsonsturbine besitzt nur **ein** doppelsitziges Haupteinströmventil *V*, das durch seine Spindel mit einem in einem kleinen Zylinder beweglich angeordneten Kolben *K* verbunden ist. Über diesem Kolben ist eine Feder angeordnet, welche letzteren in seiner tiefsten Stellung, die dem geschlossenen Ventil entspricht, hält. Der vorerwähnte Zylinder steht durch eine kleine Öffnung *e* mit dem Dampfraum *E* vor dem Einlaßventil in Verbindung. Ferner ist an diesem Zylinder noch eine zweite seitliche Öffnung *c* vorhanden, die durch einen kleinen Kolbenschieber *T* geöffnet bezw. geschlossen wird. Die Bewegung dieses Kolbenschiebers wird durch zwei Gestänge geregelt. Das eine Gestänge $Q\,R_2\,R_3$ wird durch einen mit dem Schneckengetriebe des Regulators verbundenen Exzenter angetrieben und bewegt den Kolbenschieber zwangsläufig auf und ab. Das andere Gestänge $Q\,R_2\,R_4\,W$ wird durch den Regulator selbst bewegt und verändert nur die Stellung des Kolbenschiebers, es stellt denselben höher oder tiefer ein, so daß die Öffnung *c* kürzere oder längere Zeit geöffnet wird.

Der Vorgang der Regulierung ist folgender: Durch die kleine Öffnung *e* gelangt der Dampf unter den Kolben *K*, der hierdurch gehoben wird und damit gleichzeitig das mit demselben durch die Spindel verbundene Ventil *V* öffnet. Der Dampf tritt in die Turbine ein und versetzt, das Schaufelsystem durchströmend, die Welle in Umdrehung. Von dieser aus werden dann mittels der Schneckenübersetzung, sobald erstere sich in Bewegung setzt, der Exzenter und damit die Gestänge und der Regulator angetrieben. Der Kolbenschieber wird gehoben und gibt die Öffnung *c* frei, so daß der unter dem Kolben *K* befindliche Dampf entweichen kann; hierdurch überwiegt der Druck der Feder über den Kolben wieder und drückt denselben herunter, wodurch das Ventil geschlossen wird. Sobald der Kolben-

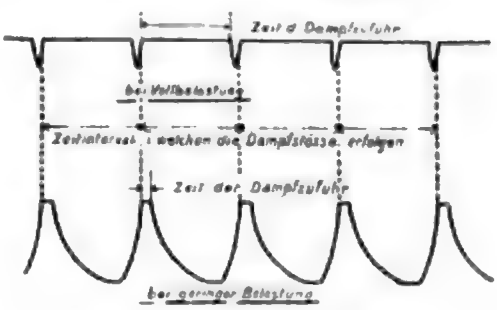


Abbildung 3.

schieber die Öffnung *c* wieder schließt, wird der Kolben *K* durch den Dampfdruck gehoben und das Spiel beginnt von neuem. Diesen Vorgang veranschaulicht schematisch das Indikatordiagramm (Abbildung 3), welches man sich direkt hinter dem Einlaßventil aufgenommen denken muß. Die Dauer der Dampfeinströmungen entspricht hier also den Füllungen der Kolbendampfmaschine. Auf die Vorteile, welche sich durch diese Regulierung ergeben, werde ich später nochmals zurückkommen.

Was den Dampfverbrauch der Parsonsturbine anbetrifft, so müßte derselbe theoretisch nicht unwesentlich günstiger sein als derjenige der Kolbendampfmaschine. In Wirklichkeit trifft dies wenigstens bis jetzt nur für zweistufige Kolbendampfmaschinen zu, während derselbe denjenigen bester Dreifach-Expansionsdampfmaschinen mittlerer Größe im Betriebe mindestens ebenbürtig ist. Und zwar ist diese Abweichung der Wirklichkeit von der Berechnung darauf zurückzuführen, daß etwas Dampf zwischen der Zylinderwandung und den Laufschaufeln unausgenutzt hindurchstreicht. Im übrigen verweise ich auf die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Dampfverbrauchsresultate. Zu diesen ist noch zu bemerken, daß sie sich sämtlich auf die **effekt.**

Parsons-Dampfturbine direkt gekuppelt mit Dynamomaschine geliefert für:	Leistung in KW.	Leistung in P.S. eff. Turbinenwelle	Dampfspannung in Atm. Überdruck	Dampfverbrauch in kg: bei Betrieb mit Dampf	Dampftemperatur in Grad C.	f. d. effektive KW.-Stunde bei Belastung 4/4	3/4	1/2
Städtisches Elektrizitätswerk Elberfeld, Turbine I	1000	1500	11,5	überhitzt	195	9,099	9,639	10,866
				gesättigt	—	9,42	10,12	11,31
Städtisches Elektrizitätswerk Elberfeld, „ II	1000	1500	11,5	überhitzt	195	8,961	10,706	—
				gesättigt	—	9,693	11,34	—
Société des Filatures de Schappe	900	1350	10	überhitzt	250	9,6	10,5	—
Schlieper & Baum, Elberfeld	500	750	10	überhitzt	250	8,8	9,7	10,7
Konsolidierte Tschopelner Braunkohlen- u. Tonwerke	400	600	7,5	überhitzt	208	9,9	10,5	12,0
				gesättigt	—	10,50	11,27	12,8
* Röchlingsche Eisen- u. Stahlwerke, Diedenhofen	380	570	10	überhitzt	250	9,82	11,0	—
	450	675	8	überhitzt	250	9,0	—	—
Zellulosefabrik Villach . . .	350	520	11,5	überhitzt	250	9,1	9,9	11,0
Services industriels der Stadt Neuchâtel	300	450	12	gesättigt	240	11,3	12,6	—
* Werke der französischen Marine, Indret	280	420	14	gesättigt	—	10,58	—	12,7
Elektrizitätswerk d. Stadt Chur	200	300	12,5	überhitzt	250	9,59	10,08	10,77
Städtisches Elektrizitätswerk Heidelberg	180	270	9,5	überhitzt	230	11,3 (bei 180 KW.)	11,5 (bei 150 KW.)	12,3 (bei 100 KW.)
* Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen, Berlin	100	150	8,7	überhitzt	190	12,5	13,5	—
Norddeutscher Lloyd, Bremen	300	450	10	gesättigt	—	10,75	11,3	12,6
Tramway- und Elektrizitätsgesellschaft Linz-Urfahr . .	300	450	9	gesättigt	—	10,95	—	12,6
* Gräfliche Berg- und Hüttenverwaltung, Antonienhütte	400	600	7,5	gesättigt	—	9,88	—	12,8
* Kaiserliche Werft, Kiel . .	400	600	9	gesättigt	—	9,89	—	—
* Spinnerei Kiener & Co., Colmar	400	600	11	überhitzt	230	8,9	9,6	9,95
* Eisen- und Stahlwerke Hösch bei Dortmund . . . . . . (schlechtes Vakuum, infolge einer Zentralkondensation)	500	750	7,5	überhitzt	228	9,53	—	10,73

Sämtliche aufgeführten Turbinen arbeiten mit Kondensation und ist in den Dampfverbrauchszahlen, mit Ausnahme der mit * bezeichneten Angaben, die Kondensationsarbeit eingeschlossen.

KW.-Stunde, am Schaltbrett gemessen, beziehen. Um dieselben also mit den bei den Kolbendampfmaschinen üblichen Garantiewerten für die indizierte P.S.-Stunde vergleichen zu können, sind die für die Turbinen angegebenen Zahlen durch 1,7 bis 1,9, je nach der Leistung und Güte der zu vergleichenden Maschine, zu dividieren. Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, daß die für Kolbendampfmaschinen angegebenen Zahlen meist nur bei den Abnahmeversuchen, zu welchen die Maschinen bekanntlich besonders sorgfältig hergerichtet werden, erreicht werden, und außerdem sowohl der Zylinder als auch die Lager reichlicher, als dies im normalen Betriebe geschieht, geschmiert werden. Erfahrungsgemäß stellt sich aber bei Kolbenmaschinen der Dampfverbrauch im Dauerbetriebe um 10 bis 20 % höher. Die Parsonsturbine bleibt aber auch während des Betriebes hinsichtlich des Dampfverbrauchs vollkommen konstant, dies haben zahlreiche Versuche bewiesen. Betrachtet man daraufhin die Konstruktion der Turbine, so erhellt dies auch auf den ersten Blick. Während z. B. Undichtigkeiten an den Ventilen und Kolben einer Kolbendampfmaschine nicht nur einen Verlust an Dampf direkt ergeben, erzeugt dieser zur unrechten Zeit in den Zylinder gelangte Dampf unter Umständen sogar Drucke, die dem beabsichtigten entgegenwirken. Bei der Parsonsturbine ist dies anders. Dampf, welcher durch eine etwaige Undichtigkeit am Haupteinlaßventil in den Zylinder gelangt, kommt in diesem jederzeit voll und ganz zur Wirkung, weil er die durch die normale Einströmung geleistete Arbeit unterstützt; eine derartige Undichtigkeit könnte also nur eine größere Leistung als verlangt herbeiführen, die jedoch durch den Regulator wieder ausgeglichen würde. (Schluß folgt.)

Die Eisen- und Kohlenindustrie Rußlands an der Wende des XIX. Jahrhunderts.

Von Dr. ing. **Th. Naske** und Bergingenieur **E. A. Baron Taube.**

Mit dem Jahre 1900 hat die Erzeugung in der russischen Montanindustrie ihren Höhepunkt erreicht. Der rasche Aufschwung Rußlands in dieser Richtung im letzten Jahrzehnt des XIX. Jahrhunderts, an welchem vorwiegend der südrussische Industriebezirk beteiligt war, hat seinerzeit die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich gelenkt. Nicht allein infolge einer fast unnatürlichen Entwicklung, welche sehr gern eine Reaktion nach sich zieht, sondern zum großen Teil durch die plötzlich eingetretene Stagnation auf dem Welteisenmarkte, war die russische Montanindustrie in eine sehr bedrängte Lage geraten, welcher bedauerliche Zustand für das Land indessen nicht ohne segensreiche Folgen blieb. Rußland hatte gelernt, sparsam zu arbeiten und billig zu produzieren. Gerade über diese, vielleicht denkwürdigste Epoche der russischen Eisen- und Kohlenindustrie, sind in der jüngsten Zeit authentische Daten in Form eines sorgfältig zusammengestellten Werkes* herausgegeben worden, welche geeignet erscheinen, das Interesse der weitesten Kreise für sich in Anspruch zu nehmen. Die Angaben schließen mit dem Jahre 1900 ab, und wenn im Anschluß an diese im nachfolgenden Vergleichsziffern von 1901 und 1902 angeführt werden, so beschränken sich dieselben vorwiegend nur auf den südrussischen Industriebezirk und auf den Ural als die wichtigsten Industriezentren. Für die gesamte Materialbewegung Rußlands in den letztbezeichneten zwei Jahren liegen umfassende Daten bisher nicht vor.

1. Eisenerze. Im Jahre 1900 betrug die Förderung an Eisenerzen 6114520 t, wobei 57752 Arbeiter beschäftigt wurden. Auf einen Arbeiter kommt daher eine Förderung von 106 t Erz f. d. Jahr. Nach den einzelnen Fundorten verteilt sich die Erzförderung nach den in Tabelle 1 angegebenen Verhältnissen. Die Zunahme der Erzförderung beträgt gegenüber dem Jahre 1899 345741 t, wobei Südrußland mit 377200 t, Polen und der Ural mit 73800 t am meisten beteiligt waren. Über die Erzförderung in den Jahren 1901 und 1902 liegen keine Daten vor, doch ist nachweisbar, daß letztere bedeutend heruntergegangen ist. Von den übrigen eisenerzfördernden Ländern der Erde nimmt die erste Stelle Amerika mit 26896000 t, ferner Deutschland mit 19024000 t und England mit 14678000 t Eisenerz ein.

* Sbornik statistitscheskych Swjedjeni o Gornozawodskoi Promyschlenosti Rosii w 1900 godu.

Tabelle 1.

	Zahl der Arbeiter	Zahl der Grub.	Förderung in Tonnen	
			1899	1900
Ural	30 512	684	1 586 037	1 661 290
Moskauer Kreis	7 549	98	638 752	387 147
Polen u. Nordwest-Rußland	6 574	125	480 607	484 283
Süd-, Südwest- und Südost-Rußland	10 853	—	3 067 069	3 445 171
Sibirien	49	4	6 007	9 484
Nordrußland	2 126	50	31 124	34 303
Kaukasus	—	—	3 923	3 535
Finland	79	169	79 733	89 306
Zusammen	57 752	—	5 893 252	6 114 519

2. Manganerze. Es waren im Jahre 1900 372 Gruben im Betriebe, welche 803213 t Manganerz lieferten, d. i. um 143107 t mehr als im Jahre 1899. Nach Gouvernements verteilt sich die Manganerzförderung wie aus Tabelle 2 ersichtlich. Die Förderung nahm um 21 % gegenüber 1899 zu, was vorwiegend auf die große Produktionssteigerung im Kaukasus zurückzuführen ist. Erwähnenswert erscheint es, daß die Qualität der Erze hinsichtlich ihres

Tabelle 2.

Gouvernement	Manganerz (Förderung i. Tonnen)		Mehr (+) weniger (—) als 1899
	1899	1900	
Kutaïs	561 208	662 010	+ 100 802
Perm	1 770	582	— 1 188
Orenburg	49	2 651	+ 2 602
Ekaterinoslaw	97 003	137 676	+ 40 673
Semipalatin	76	294	+ 218
Zusammen	660 106	803 213	+ 143 107

Mangangehalts in stetiger Abnahme begriffen ist, welcher Umstand im Jahre 1900 schon bemerkt wurde, in diesem Jahre (1903) aber auf den russischen Werken ganz besonders empfunden wird. Es arbeiteten in den Manganerzgruben insgesamt 6090 Arbeiter. Gegenüber diesen Angaben hat die Manganerzförderung in den Jahren 1901 und 1902 folgende Veränderung erfahren:*

	1901	1902
Kaukasus	370 132 t	409 093 t
Südrußland	69 594 t	57 464 t
Ural u. übrige Distrikte	1 640 t	1 640 t
Zusammen	441 366 t	468 197 t

Rußland nimmt bezüglich der Manganerzförderung den ersten Rang unter allen Ländern der Erde ein; es folgen der Reihe nach: Ver. Staaten

* „Gorno-zawodski listok“ 1903, 6103.

von Nordamerika, Spanien, Indien, Brasilien, Deutschland, Chile, Frankreich und Griechenland.

3. Chromerz. Dieses Erz wurde im Jahre 1900 nur im Gouvernement Perm und Orenburg gefördert. 35 Chromerzgruben ergaben 18 256 t Erz, d. i. um 913 t weniger als im Jahre 1899. Die gesamte Chromerzförderung der Erde beträgt jährlich etwa 49 200 t, woran vorzugsweise Neu-Kaledonien, Griechenland, Kanada und die Türkei beteiligt sind.

4. Roheisen. Auf 182 Hochofenwerken wurden im Jahre 1900 2 937 365 t Roheisen erblasen. Davon mit mineralischen Brennstoffen 1 680 284 t oder 57 %, mit Holzkohle 905 429 t oder 31 %, mit gemischten Brennstoffen 351 652 t oder 12 %. Hinsichtlich der Anzahl der in den einzelnen Industriebezirken im Betriebe stehenden Hochöfen ergeben sich folgende Verhältnisse:

Tabelle 3.

Industriebezirk	Anzahl der Hochofenwerke	Anzahl der Öfen im Betriebe		
		mit Kaltwind	mit Heißwind	Zusammen
Ural	74	15	123	138
Moskauer Kreis	37	3	52	55
Polen und Gouvernement Wilna	23	3	30	33
Süd-, Südwest- u. Südost-Rußland	20	2	43	45
Nordrußland	10	6	5	11
Sibirien	3	2	2	4
Finland	15	1	15	16
Zusammen	182	32	270	302

Es sind demnach 302 Hochöfen im Betrieb gewesen, von denen 292 (von 10 Öfen fehlen die Angaben) 77 168 Tage arbeiteten. Im Mittel ging jeder Ofen 264 Tage und erzeugte im Jahre 9204 t Roheisen, d. i. 35 t in 24 Stunden. Von den mit mineralischen Brennstoffen betriebenen Öfen standen 51 im Feuer; 49 von diesen (von 2 Öfen fehlen die Angaben) arbeiteten 14 082 Tage, und war die durchschnittliche Tageserzeugung eines mit mineralischen Brennstoffen betriebenen Ofens 112 t. Von 209 Holzkohlenhochöfen waren 206 (von dreien fehlen Angaben) 53 403 Tage im Betrieb, die Erzeugung betrug im Durchschnitt 4275 t f. d. Jahr und Ofen, d. i. 17 t in 24 Stunden. Von 42 mit gemischtem Brennstoff betriebenen Hochöfen waren 37 (von 5 Öfen fehlen die Angaben) 9683 Tage im Gang, und erzeugte jeder Ofen durchschnittlich 5497 t Roheisen im Jahre oder 21 t in 24 Stunden.

Im Jahre 1900 wurden in Rußland verhüttet: 5 258 267 t Eisenerz, 329 759 t Schlacken, Walzensinter usw., im ganzen daher 5 588 026 t eisenhaltige Rohmaterialien mit einem Ausbringen von 500 kg Eisen auf 1 t Beschickung. Der Brennstoffverbrauch für die Roheisenerzeugung betrug 2 196 882 t Koks und Anthrazit, 3 837 321 Korob* Holzkohle und 858 Saschen** (1828 m) Holz. Es entfallen daher auf 1 t mineralische Brennstoffe 800 kg Roheisen und auf 1 Korob Holzkohle etwa 300 kg Roheisen. Infolge des schlechten Geschäftsganges in den Jahren 1901 und 1902 sahen sich viele Hüttenwerke veranlaßt, eine Anzahl Hochöfen außer Betrieb zu setzen. Der Einfluß der Krise auf die Roheisenproduktion machte sich im südrussischen Industriegebiete am deutlichsten fühlbar. Die diesbezüglichen Zahlen*** sind folgende:

Jahr	Hochöfen im Betriebe	Im Bau	In Neuzustellung begriffen	Außer Betrieb	Zusammen
1901	31	4	6	15	56
1902	23	2	13	18	56

Nach den einzelnen russischen Industriebezirken geordnet verteilt sich die Roheisenerzeugung wie folgt (Tabelle 4):

Tabelle 4.

Hochofenwerke		Produktion 1899 t		Produktion 1900 t		Mehr (+) weniger (−) als 1899
Ural	Kronwerke	79 780	741 012	101 482	822 572	+ 81 560
	Privatwerke	661 232		721 090		
Moskauer Kreis			243 607		234 869	− 8 738
Polen und Nordwest-Rußland	Kronwerke	3 086	309 040	2 431	299 535	− 9 505
	Privatwerke	305 954		297 104		
Süd-, Südwest- und Südost-Rußland			1 355 551		1 507 788	+ 152 237
Nordrußland	Kronwerke	3 012	31 302	3 067	36 497	+ 5 195
	Privatwerke	28 290		33 430		
Sibirien	Kronwerke	2 329	4 924	3 255	5 091	+ 167
	Privatwerke	2 595		1 836		
Finland			26 621		31 013	+ 4 392
Zusammen			2 712 057		2 937 365	+ 225 308

* Der Korob ist ein spezielles Maß im Ural, welches jedoch sehr variiert, da fast jedes Hüttenwerk seinen eigenen Korob hat. ** Ein Saschen = 2,13 m. *** Nach Berichten des statistischen Bureaus für Südrußland.

Tabelle 5.

Gouvernement	Hüttenwerk	Anzahl der Hochöfen	Produktion in Tonnen	Bemerkung
Jekaterinoslaw	Jusowa	7	272 452	Betriebe mit mineralischen Brennstoffen
	Dniepr-Gesellschaft (Kamenskoe)	4	213 558	
	Alexandrowski (Briansk)	5	148 280	
	Petrowski Zawod	2	152 716	
	Donetz-Jurjewka	4	111 389	
	Druschkowka	2	96 402	
	Nicopol-Mariupol	2	78 095	
	Olchowaja	2	77 587	
Cherson	Krivoi Rog	3	52 931	
Kosakenland	Taganrog	2	80 330	
	Sulin (Pastuchow)	2	40 424	
Petrokow	Huta Bankowa	3	97 241	
	Ekaterinenhütte	2	28 351	
	Czenstochau	1	28 343	
Radom	Ostrowiec	2	50 909	
	Starachowicki Zawod	4	33 891	
	Konskie Zawod	3	29 402	
Tula	Sudakowski Zawod	2	63 058	
Petersburg	Ladoga	1	20 708	
Perm	Nadeschdjinski Zawod	4	42 430	Betriebe mit Holzkohlen
	Nischni Saldinski Zawod	4	32 263	
	Kiselowski Zawod	4	27 774	
	Paschiiski Zawod	4	26 765	
	Nischni Tagil	4	20 246	
	Kutimski Zawod	2	14 530	
	Kuschwinski Zawod	4	16 156	
	Sjewerski Zawod	2	19 889	
	Werchnje Saldinski	2	13 205	
	Kischtinski Zawod	3	11 820	
	Utkinski Zawod	1	11 717	
	Newjanski Zawod	2	10 552	
	Sisertski Zawod	2	10 826	
Ufa	Kataw Iwanowski	4	17 716	
	Jurjuzan Iwanowski	3	17 183	
	Simski Zawod	2	16 632	
	Satkinski Zawod	2	26 959	
Orenburg	Bjeloredsk	3	21 339	
	Awsjana Petrowski	2	15 116	
	Juzerski Zawod	2	12 911	
Orel	Brianski Zawod	3	13 053	
Nischni Nowgor.	Biksunski Zawod	4	21 052	
	Jlewski Zawod	2	12 371	

Die größte Produktionszunahme weist Südrußland auf, an welches sich der Ural an zweiter Stelle anreiht. Die Ausstattung vieler Uralscher Hüttenwerke mit den modernsten Einrichtungen haben auf die Produktionsfähigkeit des Urals großen Einfluß gehabt. Auch die Jahre 1901 und 1902 haben sich im Ural weniger fühlbar gemacht als in allen übrigen russischen Industriebezirken, was auf eine solide Basis der dortigen Eisenindustrie den Schluß zuläßt. Von den Hüttenwerken, welche in der Roheisenproduktion die höchsten Ziffern aufweisen, wären folgende zu erwähnen (Tabelle 5):

Nach den einzelnen Gouvernements verteilt sich die Roheisenerzeugung nach den in der Tabelle 6 angegebenen Verhältnissen.

Tabelle 6.

Gouvernement	t	Gouvernement	t
Ekaterinoslaw	1 239 045	Wladimir	14 403
Perm	566 804	Olonetz	12 599
Kosakenland	168 647	Abò	6 319
Petrokow	154 152	Rjasan	4 813
Radom	142 894	Poltawa	4 624
Ufa	125 994	Wiborgh	3 937
Orenburg	98 458	Njuland	2 714
Nischni Nowgor.	68 469	St. Michael	2 203
Tula	65 299	Transbaikal	2 035
Kaluga	63 169	Wologda	2 007
Cherson	52 931	Jenisee	1 836
Wjatka	31 315	Kjelze	1 749
Taurien	25 480	Wolin	1 744
St. Petersburg	20 708	Tomsk	1 220
Orel	18 248	Wilna	789
Kuopio	17 024	Pensa	468
Charkow	15 318		2 937 865

Von ganz besonderem Interesse sind jedoch die Vergleichszahlen, welche einerseits die Steigerung in der Roheisenerzeugung der einzelnen Industriebezirke Rußlands im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts veranschaulichen,

Tabelle 7.

Jahr	Auf Hüttenwerken produziert in Tonnen									Zusammen
	Kronwerke	Privatbesitz des Kaisers	Privatwerke							
			Ural	Moskauer Distrikt	Süd-, Südwest- u. Südost-Rußland	Sibirien	Polen und Nordwest-Rußland	Nordrußland	Finland	
1891	68 882	3 036	429 753	101 309	253 493	5 383	122 530	111	21 475	1 005 972
1892	66 301	2 261	444 414	105 464	282 080	4 152	145 522	346	22 540	1 073 080
1893	67 136	2 859	448 176	117 636	328 716	4 215	160 089	665	20 863	1 150 355
1894	80 654	3 224	471 492	126 297	448 874	5 622	176 226	846	20 857	1 334 092
1895	73 530	3 561	476 815	126 451	558 307	6 062	185 832	701	22 851	1 454 110
1896	71 705	2 229	522 607	137 664	642 384	5 197	217 324	761	22 920	1 622 791
1897	88 433	2 516	586 930	178 224	760 128	8 112	225 438	1 764	30 878	1 882 423
1898	88 429	3 071	643 168	185 714	1 008 906	8 837	259 049	23 020	23 832	2 244 026
1899	85 878	2 329	661 232	243 607	1 355 551	2 595	305 954	28 290	26 621	2 712 057
1900	106 980	3 255	721 090	234 869	1 507 788	1 836	297 104	33 130	31 013	2 937 865
1901	—	—	798 685	173 472*	1 508 421	—	325 163	18 300	—	—
1902	—	—	724 761	117 133	1 389 761	—	279 932	31 898	—	—

* „Garno zawodski listok" 1903, 6, 27.

anderseits aber die Verschiebung in der Darstellungsweise hinsichtlich der Verwendung der bezüglichen Brennstoffarten in vorerwähnter Zeit zum Ausdruck bringen. In den Tabellen 7 und 8 sind diese Verhältnisse deutlich erkennbar.

Tabelle 8.

Jahr	Anzahl Hochöfen			Produktion Roheisen in Tonnen		
	Mit kaltem Wind betrieb.	Mit heißem Wind betrieb.	Zusammen	Holzkohle	Mineral. Brennstoffe	Gemischte Brennstoffe
1891	70	152	222	667 918	333 166	4 893
1892	65	156	221	658 022	376 151	88 907
1893	54	168	222	680 065	437 823	32 417
1894	51	183	234	747 137	560 025	26 930
1895	48	194	242	693 191	695 806	65 113
1896	47	202	249	738 411	813 479	70 901
1897	52	212	264	849 258	962 501	70 664
1898	50	224	274	835 127	1 274 466	134 433
1899	54	239	293	866 515	1 709 859	135 683
1900	32	270	302	905 429	1 680 284	351 652

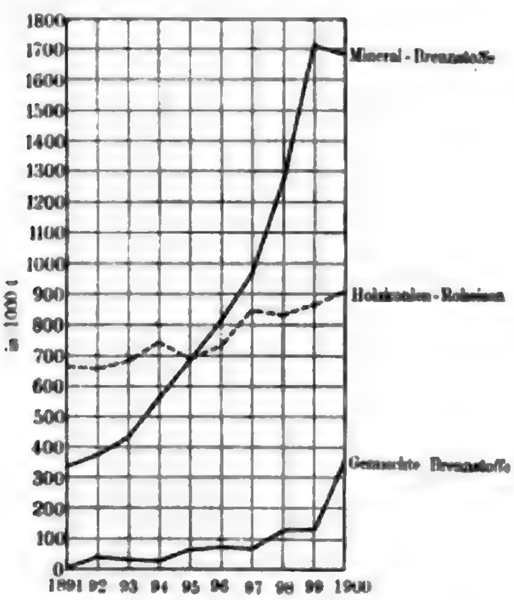


Abbildung 1 (zu Tabelle 8).

Aus vorerwähnten Angaben geht hervor, daß die Roheisenerzeugung Rußlands während des letzten Jahrzehnts sich um das Dreifache vergrößert hat. Die Gesamtzahl der im Betrieb stehenden Hochöfen hat zugenommen. Deutlich erkennbar ist ferner die Zunahme der mit heißem Wind arbeitenden Öfen gegenüber denen mit kaltem Wind betriebenen. Die Erzeugung von Roheisen mit mineralischen Brennstoffen wuchs um das Fünffache und erscheint der Süden Rußlands an diesem Fortschritt in erster Linie beteiligt. Die südrussischen Hochofenwerke erhöhten ihre Erzeugung im Jahre 1900 gegenüber 1899 um 152 237 t, im letzten Jahrzehnt um 1 254 296 t, d. i. um das Sechsfache vom Jahre 1891. Der Ural nahm hinsichtlich seiner Roheisenerzeugung im Jahre 1895 die zweite Stelle ein, in den vergangenen 10 Jahren vergrößerte sich die Roheisenerzeugung daselbst um 291 337 t, d. i. um das 1,6 fache. Im Moskauer Bezirk war der Höhepunkt in der Roheisenerzeugung bereits im Jahre 1899 überschritten, von diesem Zeitpunkt an ist ein Rückgang bis zum Jahre 1902 festzustellen. Immerhin war die Produktionszunahme im letzten Jahrzehnt 133 560 t oder das 2,3 fache vom Jahre 1901. Die Werke Polens und Nordwest-Rußlands erzeugten im Jahre 1900 um 8850 t weniger als im Jahre 1899. Die Zunahme im letzten Jahrzehnt betrug jedoch 174 574 t. Auf den Werken Finlands und den Privatwerken Nordrußlands stieg ebenfalls die Erzeugung, wobei Ladoga (Gouvernement St. Petersburg) mit 20 708 t den Ausschlag gibt. Die Privatwerke Sibiriens hatten im verflossenen Jahrzehnt einen starken Rückgang zu verzeichnen. Die Kronwerke und endlich die im Privatbesitz des Kaisers sich befindenden weisen Produktionszunahme auf. Nachdem im Jahre 1900 die bisher höchste Roheisenerzeugung in Rußland erreicht war, hatten die Jahre 1901 und 1902 einen starken Rückgang in dieser Richtung zur Folge, welche Verhältnisse durch Tabelle 7 belegt sind. Im Jahre 1903 ist im allgemeinen eine Zunahme der Roheisenerzeugung wahrzunehmen, genaue Angaben liegen jedoch bis jetzt nicht vor.

Von Interesse sind die Verhältnisse, welche sich bei Gegenüberstellung der Roheisenerzeugung Rußlands im letzten Jahrzehnt zu derjenigen der vorwiegend in Betracht kommenden roheisenerzeugenden Länder der Erde ergeben (Tabelle 9).

Tabelle 9.

	1896	1897	1898	1899	1900
	Im Durchschnitt 1000 Tonnen				
Ver. Staaten v. Nordamerika	8761	9807	11962	13839	14010
Großbritannien	8798	8937	8820	9454	9052
Deutschland	6373	6881	7313	8143	8521
Frankreich	2334	2484	2525	2567	2699
Rußland	1623	1882	2244	2712	2937
Österreich-Ungarn	1218	1308	1427	1324	1312
Belgien	959	1035	979	1025	1019
Schweiz	466	594	510	498	521

Die Roheisenerzeugung aller Länder zusammengenommen betrug im Jahre 1900 etwa 40 985 366 t, was einen Zuwachs gegenüber 1899 um 508,4 Millionen Tonnen bedeutet.

(Schluß folgt.)

Die staatliche Versicherung.

Mit Beginn des nächsten Jahres wird die Lücke ausgefüllt werden, die immer noch für die Arbeiterversorgung zwischen Kranken- und Invalidenversicherung besteht. Das neue Krankenversicherungsgesetz, das in der letzten Tagung des Reichstags angenommen wurde, wird dann vollständig ins Leben treten und damit das Gebäude zum Abschluß bringen, das in der Kaiserlichen Botschaft vom 17. November 1881 angekündigt war. Der Arbeiter Deutschlands wird dann lückenlos gegen die Notfälle des Lebens, die aus Krankheit, Unfall, Invalidität und Alter entstehen, geschützt sein. Es ist im Auslande anerkannt, daß der deutsche Arbeiter infolge dieser Gesetzgebung sich besser steht, als der Arbeiter eines jeden andern Landes, und man sollte eigentlich annehmen, daß, nachdem dies erreicht ist, schon im Interesse der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands einige Zeit der Ruhe auf diesem Gebiete Platz greifen würde. Davon aber ist man weit entfernt.

Die Wünsche, die, nachdem mit der staatlichen Arbeiterversicherung so große Erfolge erzielt sind, nunmehr mit Bezug auf den Ausbau und die Erweiterung derselben laut werden, sind sehr zahlreich. Man wird sich in den Kreisen der Arbeitgeber schon damit vertraut machen müssen, daß in dieser Beziehung eine Ruhepause vorläufig kaum eintreten wird. Man wird nur die Hoffnung hegen und dafür stets von neuem eintreten müssen, daß das Tempo, in welchem vorgegangen wird, ein mäßiges ist, und daß namentlich die Regierung hierauf einen heilsamen Einfluß ausübt. Wie sich in der nächsten Zukunft die Bewegung auf dem staatlichen Versicherungsgebiet gestalten wird, ist eine Frage, die sehr weite Kreise der deutschen Arbeitgeberschaft interessieren dürfte.

Nach den Vorgängen in der letzten Reichstagstagung sollte man meinen, daß das nächste größere Versicherungs-Gesetzgebungswerk eine durchgreifende Novelle zur Krankenversicherung sein würde. Das Krankenversicherungsgesetz hat ja schon einmal eine umfassende Revision erfahren, sie erlangte mit dem Beginn des Jahres 1893 ihre Geltung. Aber seit jener Zeit haben sich die Verhältnisse doch beträchtlich verschoben, und so wird denn von den verschiedensten Seiten eine eingehende Umgestaltung der Krankenversicherungs-Bestimmungen gewünscht. Man möchte ebenso, wie durch die letzten Versicherungsgesetze Unfallversicherung und Invalidenversicherung den praktischen Bedürfnissen angepaßt sind, die gleichen Ziele bei der Krankenversicherung erreichen. Innerhalb der zuständigen Regierungsstellen sind Vorarbeiten nach dieser Richtung auch schon seit Jahren im Gange. Ob es jedoch möglich sein wird, diese Novelle schon in einer nahen Zeit fertigzustellen und den gesetzgebenden Körperschaften des Reiches zu unterbreiten, ist doch zweifelhaft, noch zweifelhafter, ob sie, wenn sie im Bundesrat beschlossen würde, die Genehmigung des Reichstags erhalten würde. Durch die mit Beginn nächsten Jahres in Kraft tretende Novelle zum Krankenversicherungsgesetz hat man nämlich einen großen Teil des Interesses, das die Arbeiterschaft einer Revision der Krankenversicherung entgegenbringen müßte, fortgenommen. Man hat den Arbeitern die Rosinen aus dem Kuchen der Krankenversicherungs-Novelle schon dargeboten. Sodann müßte eine solche Novelle, wenn sie auch nur den bescheidensten Ansprüchen genügen sollte, dem Mißbrauch, den eine politische Partei mit der Krankenkassenorganisation zu propagandistischen Zwecken treibt, ein Ende machen. Ob hierauf gerichtete Vorschriften die Zustimmung der Mehrheit des Reichstags finden würden, bleibt auch zweifelhaft. So sind die Aussichten für dieses Gesetzgebungswerk, selbst wenn es innerhalb der zuständigen Regierungsstellen bald fertig werden sollte, keine sehr glänzenden. Jedenfalls wird man gut tun, nicht damit zu rechnen, daß es in einer nahen Zeit schon zustande kommen wird.

Ein fernerer Wunsch auf dem Versicherungsgebiet, der schon seit Jahren laut geworden ist, betrifft die Einheitlichkeit der Organisation. Man wird sich erinnern, daß es eine Zeit gab, in der dieser Plan in der öffentlichen Diskussion eine große Rolle spielte. In einer Konferenz, die zwischen Beamten und in der Versicherungsorganisation tätigen Privatpersonen stattfand, hat man die Idee eingehend besprochen. Es dürfte kaum zweckmäßig sein, eine einheitliche Organisation durch die sämtlichen Versicherungszweige zu schaffen. Die Unfallversicherung mindestens müßte für sich bleiben. Einmal wird dies schon dadurch bedingt, daß bei der Unfallversicherung die Arbeitgeber allein die Kosten tragen, folglich auch allein berechtigt sind, die Verwaltung zu führen. Es kommt hinzu, daß ein großer Teil der Arbeit innerhalb der Unfallversicherung im Ehrenamte geleistet wird. Die Übertragung dieser Arbeit auf bezahlte Kräfte würde große Kosten verursachen, die Verwaltung also teurer machen, als sie gegenwärtig ist. Das Hauptmoment aber, das für die Beibehaltung der jetzigen Organisation der Unfallversicherung spricht, ist ein ideelles.

Man kann ruhig davon absehen, daß durch die Berufsgenossenschaften die Arbeitgeber der einzelnen Gewerbszweige einander nähergebracht sind. Sicher ist doch auch, daß infolge der berufsgenossenschaftlichen Organisation Arbeitgeber und Arbeitnehmer mehr und näher zusammenkommen, als dies früher der Fall war. Die beiden Schichten der Bevölkerung lernen sich kennen. Die Arbeiterschaft sieht, daß der Arbeitgeber für sie Fürsorge aufwendet. Sie wird, soweit dies noch möglich ist, an die Arbeitgeber angeschlossen; jedenfalls würde, wenn die berufsgenossenschaftliche Organisation aus der Welt geschafft würde, ein Band, das gegenwärtig noch zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern besteht, zerrissen werden. Das wäre im Interesse des sozialen Friedens sehr zu bedauern. Ob Kranken- und Invalidenversicherung mit Nutzen in eine Organisation zu bringen sind, ist bisher auch noch nicht erwiesen. Unter dem Gesichtspunkte, daß die sozialdemokratische Partei aus der Krankenkassenorganisation entfernt werden würde, wäre eine solche Vereinheitlichung allerdings zu begrüßen. Dasselbe Ziel läßt sich aber auch auf anderm Wege durch bloße Revision des Krankenversicherungsgesetzes erreichen. Jedenfalls würde bei einer solchen Vereinheitlichung der Organisation das bureaukratische Element wieder eine große Stärkung erfahren. Daß ein solcher Vorgang aber wünschenswert sei, wird niemand außer den Bureaukraten selbst behaupten wollen. Auch hier sind, wie man sieht, recht viele Schwierigkeiten zu überwinden, ehe an die praktische Durchführung der Idee auch nur herangetreten werden kann.

In neuester Zeit wird in der Öffentlichkeit ein Gedanke erörtert, der der staatlichen Versicherung eine recht große Ausdehnung zu geben geeignet wäre. Man spricht viel von der Einbeziehung der Handwerker unter den Invalidenversicherungszwang. Ob diese Neuerung für das Handwerk selbst wertvoll und deshalb anzustreben ist, kann hier füglich unerörtert bleiben. Es kommt hier nur auf die prinzipielle Bedeutung der Sache an, und diese ist recht wichtig. Bisher sah das Gesetz auch schon die Invalidenversicherung für die kleinsten Handwerker vor, aber nur die freiwillige. Wenn jetzt die Zwangsversicherung für die Handwerker insgesamt eingeführt würde, so würde damit zum erstenmal die obligatorische Versicherung auf Arbeitgeber ausgedehnt werden. Das Prinzip der bisherigen staatlichen Versicherung geht dahin, daß die Arbeitnehmerschaft gegen die Notfälle des Lebens materiell gesichert ist. Mit der Aufnahme der Handwerker in die Zwangsversicherung würde ein ganz neuer Weg eingeschlagen werden, und der könnte zu Konsequenzen führen, die sich schließlich dahin zuspitzen würden, daß alle Bevölkerungsschichten der Zwangsversicherung unterworfen werden. Der Gedanke an sich ist weder neu noch unzweckmäßig. Dem Fürsten Bismarck, dem Begründer der staatlichen Arbeiterversicherung, schwebte diese Idee als das letzte zu erreichende Ziel vor. Es ist auch nicht einzusehen, weshalb, wenn seitens des Reiches Jahrzehnte hindurch für die Arbeiterschaft auf das möglichste gesorgt ist, nun nicht auch andere Bevölkerungsschichten derselben Vorteile teilhaftig werden sollen. Es bleibt nur zu bedenken, daß mit dem Verlassen des bisherigen Prinzips sich auch neue Schwierigkeiten auftürmen. Die eine besteht darin, daß es für die neue Versicherung keine Zweiteilung der Aufbringung der Beiträge zwischen Arbeitgeber und Arbeiter gibt, und die andere darin, daß das Reich die Zuschüsse zu den Invaliden- und Altersrenten, die es zuletzt in Höhe von etwa 40 Millionen Mark jährlich gewährt hat, bedeutend erhöhen müßte. Woher diese Summen kommen sollten, ist noch nicht klar, und ehe nicht hierüber Klarheit herrscht, wird man auch jedenfalls nicht an die Verwirklichung dieses Gedankens herantreten. Die Finanzverhältnisse des Reichs sind, wie bekannt, keine glänzenden. Ehe sie sich nicht wesentlich gebessert haben, wird deshalb kaum an dieser Stelle eine Erweiterung des Versicherungsgebäudes zu erwarten sein.

Mehr Aussicht auf Verwirklichung in einer nahen Zeit als die übrigen Projekte hat das der Witwen- und Waisenversicherung der Arbeiter. Im Zolltarifgesetz vom 25. Dezember 1902 ist bestimmt, daß die Mehreinnahmen aus verschiedenen Zolltarifpositionen, und zwar namentlich denjenigen, die Getreide und Vieh betreffen, zur Erleichterung der Durchführung einer Witwen- und Waisenversicherung zu verwenden sind.* Über die Versicherung soll durch ein besonderes Gesetz Bestimmung getroffen werden, und bis zum Inkrafttreten desselben sollen die Mehrbeträge angesammelt und verzinslich angelegt werden. Es ist weiter sogar vorgesehen, daß, wenn dieses Gesetz nicht bis zum 1. Januar 1910 in Kraft tritt, von da ab die Zinsen der angesammelten Mehrbeträge sowie die eingehenden Mehrbeträge selbst den einzelnen Invalidenversicherungsanstalten zum Zwecke der Witwen- und Waisenversorgung der bei ihnen Versicherten überwiesen werden sollen. Demgemäß ist es, wenn nicht etwa die beiden gesetzgebenden Faktoren des Reiches zu einer Änderung dieser Bestimmung inzwischen gelangen, als ganz sicher anzunehmen, daß, sei es nun infolge eines Gesetzes, sei es infolge von Statuten-

* Die Bedenken, auf diese Weise dauernde Ausgaben auf schwankende Einnahmen zu gründen, haben wir wiederholt eingehend hervorgehoben.

Die Redaktion.

bestimmungen der Versicherungsanstalten, die Witwen und Waisen der Arbeiter eine Fürsorge vom 1. Januar 1910 ab genießen werden. Es handelt sich nun darum, ob schon vor diesem Zeitpunkte ein derartiges Gesetz in Kraft treten wird. Das ist kaum anzunehmen. Um die erwähnten Jahreseinnahmen zu erzielen, muß der neue Zolltarif in Kraft gesetzt sein. Das ist bisher noch nicht der Fall. Es ist auch zweifelhaft, wann es geschehen wird. Jedenfalls dürfte der neue Zolltarif nicht eher zur Geltung kommen, als die neuen Handelsverträge wenigstens mit der Mehrzahl derjenigen Staaten, mit denen wir Tarifverträge abgeschlossen haben, zustande gekommen sein werden. Die Vertragsverhandlungen werden gegenwärtig geführt. Selbst wenn sie aber im nächsten Jahre zum Abschluß kommen sollten, wobei immer noch zu bedenken ist, daß Österreich-Ungarn bisher seinen neuen Zolltarif nicht fertiggestellt hat, so würde doch von der Fertigstellung der Verträge bis zu ihrer Inkraftsetzung und damit bis zum Inslebentreten des Zolltarifs eine längere Zeit verstreichen, um die Geschäftswelt sich auf die neuen Verhältnisse einrichten zu lassen. Dieser Zwischenzeitraum wird, wenn er nicht ganz ein Jahr ausmacht, so doch jedenfalls einer solchen Spanne sich nähern. Man wird bestenfalls damit rechnen können, daß im Jahre 1905 der neue Zolltarif für das Deutsche Reich in Kraft tritt. Dann wird man natürlich noch mindestens ein oder zwei Jahre abwarten müssen, um zu sehen, wie hoch die Jahreseinnahmen, die im Zolltarifgesetz für die Witwen- und Waisenversorgung der Arbeiter festgesetzt sind, sich stellen werden. An der Höhe der verfügbaren Mittel wird man die Höhe der zu gewährenden Renten bemessen müssen. Jedenfalls dürfte vor dem Jahre 1907 gar nicht an die endgültige Herstellung eines Entwurfes für die Witwen- und Waisenversicherung gedacht werden können. Die dann noch übrigbleibende Zeit würde zur endgültigen Verabschiedung eines so einschneidenden Gesetzes gerade noch ausreichen. Also vor dem 1. Januar 1910 dürfte auch die gesetzliche Festlegung der Auszahlung von Witwen- und Waisenrenten kaum erfolgen. Dann aber ist, wie gesagt, diese Auszahlung sicher, da, wenn nicht der eine Weg bis dahin beschritten wäre, der andere nach dem Gesetze eingeschlagen werden müßte.

Gar keine Aussicht hat vorläufig die Idee der Arbeitslosenversicherung. Abgesehen davon, daß neben dem Witwen- und Waisenversicherungsprojekt nicht noch ein anderes, noch viel bedeutenderes auf dem gleichen Gebiete in Angriff genommen werden kann, ist die ganze Idee noch vollständig unreif. Überall, wo man in kleineren Gemeinwesen Versuche damit gemacht hat, sind dieselben mißglückt. Es ist auch erklärlich. Da die Simulation in dieser Beziehung große Ausdehnung annehmen kann, so dürfte es sehr schwer halten, zwischen Arbeitsscheuen und Arbeitslosen mit unfehlbarer Sicherheit zu entscheiden. Jedenfalls hat man in der deutschen Arbeitgeberschaft nicht die Besorgnis zu hegen, daß wenigstens in nächster Zeit auf diesem Gebiete irgendwelche Neuerungen zu erwarten sind.

Trotzdem sind, wie wir gesehen haben, der Projekte in bezug auf Ausbau und Erweiterung der staatlichen Versicherung eine ganze Menge. Es wäre wirklich angezeigt, wenn in dieser Beziehung eine Beschränkung eintreten und wenn namentlich dafür gesorgt würde, daß die Arbeitgeberschaft nicht immer mit neuen Lasten bedacht würde. Deutschland steht nicht allein in der Welt; es hat auf dem Weltmarkt mit Rivalen zu kämpfen, die von der Natur außerordentlich begünstigt sind und deshalb mit geringeren Gestehungskosten rechnen können. Schließlich könnte der Fall eintreten, daß Deutschland auf dem Weltmarkt nicht mehr konkurrenzfähig wäre, und dann würde den Arbeitern, denen man durch die fortwährende Ausdehnung der Versicherung helfen will, der größte Nachteil, nämlich die Entziehung von Arbeitsgelegenheit, zugefügt sein. Die Gesetzgebung eines Reiches hat außerdem die Aufgabe, nicht bloß das Interesse einer Bevölkerungsschicht im Auge zu halten und zu wahren, sie soll darüber die andern Schichten und das große Ganze nicht vergessen, namentlich stetige Aufmerksamkeit dem Gesichtspunkt schenken, daß nur dann, wenn der allgemeine Handel und Verkehr, das ganze Gewerbe und sämtliche dabei beteiligten Interessen gefördert werden, auf die Dauer die allgemeine Wohlfahrt gesichert ist. Es ist nichts dagegen einzuwenden, daß für einige Zeit einzelne Bevölkerungsschichten von der Gesetzgebung bevorzugt werden, dann besonders nicht, wenn sie vorher etwa vernachlässigt worden wären. Sie aber dauernd zu bevorzugen, dazu ist nicht nur kein Anlaß gegeben, es wird dies durch das Interesse der Gesamtheit geradezu verboten.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

15. Oktober 1893. Kl. 7b, Sch 20378. Dorn zum Zudrücken des Falzes an Blechrohren. Hans Schubert, München, Schulstr. 2.

Kl. 10a, W 20095. Verfahren zum Beschicken von Koksöfen mit Wandbeheizung. John Fleming Wilcox, Cleveland, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 19a, K 23864. Schienenstoßverbindung auf einer eisernen, an den Enden verbreiterten und mit Nasen zum Übergreifen der Schienenfüße versehenen Stoßschwelle. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 20c, M 22646. Trichterwagen mit gleichzeitig zur Abführung des Ladegutes nach der Seite benutzbaren Verschlußklappen. Maschinen- u. Dampfkesselfabrik Guilleaume-Werke, G. m. b. H., Neustadt a. H.

Kl. 31a, P 14562. Auffangbehälter für abtropfendes Metall bei Herdflammöfen. Frank Eugene Parks, Duquesne, Penns., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering undE. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 40a, S 17195. Verfahren zum Reduzieren von Metallverbindungen oder zum Einschmelzen von Metallen, insbesondere von Nickel und Eisen, im elektrischen Ofen. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 49d, H 30379. Blechschere. Wilh. Hückinghaus, Remscheid-Vieringhausen.

Kl. 49d, S 16689. Messer zum gleichzeitigen Schneiden ganzer Profile. Hugo Simons, Rheda i. W.

19. Oktober 1903. Kl. 7a, D 13132. Schlepperwagen mit einer Stellvorrichtung für die einseitige Sperrung oder für die Freigabe des Mitnehmerdaumens in beiden Fahrtrichtungen. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7b, E 9171. Rohr für sehr hohen inneren Druck. Heinrich Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7c, Sch 19579. Maschine zur Herstellung von Schraubendrahtgittern mit zweierlei Maschenweiten. Franz Schmidt, Hannover, Grünstr. 26.

Kl. 19a, C 11490. Verfahren zur Wiederherstellung breitgefahrener Schienen, Träger usw. G. A. A. Culin, Hamburg, Alfredstr. 60.

Kl. 19a, W 17997. Schalldämpfende Geleisschoner für hölzerne und eiserne Quer- und Langschwellen. Heinr. Jos. Weber, i. F. Weber-Falckenberg, Berlin.

Kl. 49f, K 25396. Glühofen zum ununterbrochenen Blankglühen von Metallgegenständen. Carl Kugel, Werdohl i. W.

Kl. 50c, B 34303. Verbindung des Pendellagers von Pendelmühlen mit der Grundplatte bezw. dem Mahlbottich. Peter Butler Bradley, Hingham, V. St. A.; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 80a, E 9211. Abmeßvorrichtung für die zur Brikettherstellung dienenden Stoffe. Josef Engels, Hammerthal, Ruhr.

Kl. 81e, Z 3551. Vorrichtung zum Beladen von Wagen oder dgl. mittels endloser Förderketten. Ernst Zorn, Barth i. P.

22. Oktober 1903. Kl. 7a, D 12933. Vorrichtung zur Ermöglichung des Ausziehens des fertigen Werkstückes aus Pilgerwalzwerken mit bewegtem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 18b, K 24668. Federstahl. Fa. Fried. Krupp, Essen.

Kl. 24a, H 31032. Sicherheitsrauchschieber zur Verhütung der Zerstörung des Mauerwerks von Feuerungsanlagen bei Gasexplosionen innerhalb der Feuerzüge und Rauchkanäle. Emil Hafner, Mülhausen i. E., Reichensteinstr. 65.

Kl. 24f, K 25129. Verstellbare Rostanlage. Ernst Künzel, Zwickau, Silberhof.

Kl. 24f, M 22543. Vorrichtung zum Bewegen von Roststäben. Felix Mayländer, Düsseldorf, Carlsstraße 3.

Kl. 26a, P 14463. Ofen zur Darstellung von Leucht- und Heizgas. Franz Pampe, Halle a. S., Königstr. 29.

Kl. 27b, D 12797. Luft-Ein- und Auslaßvorrichtung für Gebläsemaschinen, Kompressoren, Luftpumpen mit hoher Kolbengeschwindigkeit. Rob. Dreyer, Halle a. S., Anhalterstr. 8.

Kl. 31b, A 9578. Vorrichtung zum Ausschneiden der Formstellen für Muffen, Flansche oder dergl. in Formen für Röhrenguß, Säulenguß u. dergl. Akt.-Ges. Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Gelsenkirchen.

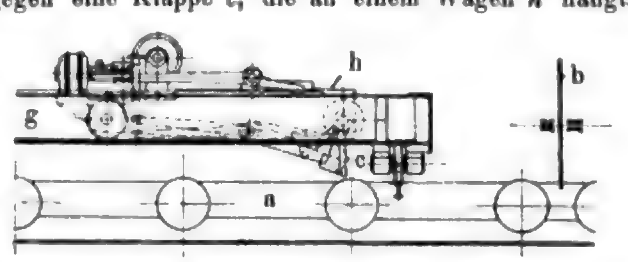
Kl. 49e, B 34058. Lufthammer mit getrennten Luftpumpen- und Bärzylindern. Jean Bêché, Hückeswagen.

Kl. 50c, A 9552. Schleuderkugelmühle mit um eine senkrechte Achse kreisendem Trichter und einer oberen Führungsplatte für die Kugeln. Arthur Anker, Paris; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 142995, vom 16. September 1902. H. Sack in Rath bei Düsseldorf. *Sägenvorstoß für Sägen zum Schneiden des vom Walzwerk kommenden Walzgutes.*

Das über den Rollgang *a* laufende Walzgut trifft gegen eine Klappe *c*, die an einem Wagen *h* hängt,



welcher auf einem über dem Rollgang befindlichen Gerüst *g* läuft und auf jede Entfernung von der Säge *b* eingestellt werden kann. Um ein genaues Einstellen der Klappe *c* zu ermöglichen, ist diese in dem Wagen *h* in der Längsrichtung verschiebbar gelagert, so daß nach Feststellung des die Sperrklinken tragenden Wagenteiles der die Klappe *c* tragende Teil noch weiter verschoben werden kann.

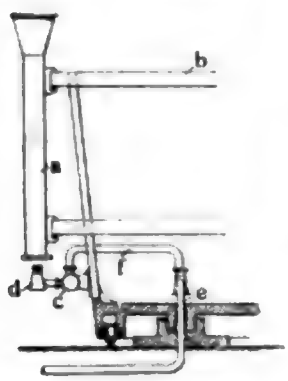
Kl. 48c, Nr. 143327, vom 17. Juni 1902. Carl C. Schirm in Grunewald bei Berlin. *Verfahren zum Emaillieren eiserner Gegenstände.*

Zur Herstellung einer dünnen Emailleschicht auf eisernen Gegenständen mit hervortretenden Verzierungen

wird der gut gereinigte oder bearbeitete Gegenstand mit einem der in der Keramik gebräuchlichen Öle (Dicköl, Puderöl usw.), welche eine gewisse Zeit nach dem Auftrage in einen nicht mehr flüssigen, sondern zähen, klebrigen Zustand übergehen, oder mit einem gleichwertigen Mittel dünn bestrichen. Hat dieses Öl angezogen, so wird das zu unfühlbarem Pulver zerriebene Email aufgestäubt, der Überschuß mit einem weichen Pinsel entfernt und die an dem klebenden Mittel haftende äußerst dünne Emailleschicht auf die Unterlage aufgeschmolzen.

Kl. 31 c, Nr. 141 879, vom 18. April 1902. F. J. Fritz in Wetzlar. *Vorrichtung zum Trocknen von an drehbaren Formtischen oder Gestellen angeordneten Formen durch Gasbrenner.*

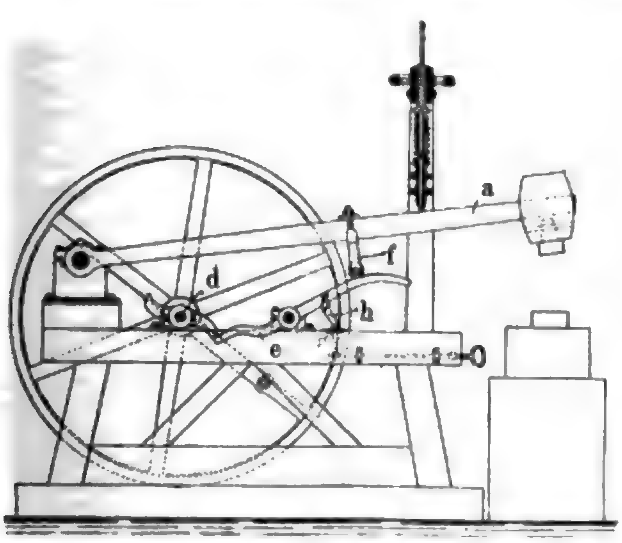
Die Formkasten *a* sind an einem ringförmigen, um einen Spurzapfen drehbaren Gestell *b* in einem Kreise angeordnet. An diesem Gestell *b* sind bei dem dargestellten Beispiel die an einer ringförmigen Leitung *c* angeordneten Gasbrenner *d* befestigt, derart, daß unter jeder Form sich ein Brenner befindet. Die gegenseitige Lage von Brennern und Formkasten ist unveränderlich, da beide an demselben Gestell angeordnet sind und sich gleichzeitig drehen.



Die Gaszuleitung erfolgt durch ein durch den hohlen Spurzapfen des Drehgestelles hindurchgeführtes feststehendes Rohr *e* und ein auf diesem mittels Kugelgelenkes oder Stopfbüchse drehbares, nach der Ringleitung *e* führendes Rohr f.

Kl. 49 e, Nr. 142 599, vom 7. August 1901. August Köhler in Vahrenwald. *Antriebsvorrichtung für Aufwerfhämmer.*

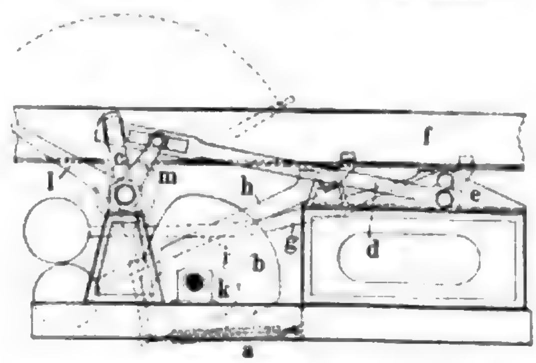
Der Hammer *a* wird durch einen von der Daumenwelle *d* bewegten Doppelhebel *e* angehoben. Um hier-



bei die Fallhöhe des Hammers regeln zu können, ist auf dem Hammerstiel ein verschiebbarer Arm *f* vorgesehen. Außerdem ist eine Sperrklinke *h* angeordnet, durch welche der Hammer in seiner Hochstellung gesperrt werden kann.

Kl. 49 b, Nr. 142 131, v. 2. März 1902. H. Wellenkamp in Kiel. *Vorrichtung zum Vorschieben des Werkstücks bei Lochstanzen, Pressen u. dergl.*

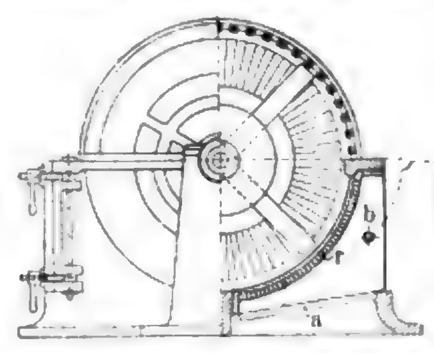
Das zu lochende Werkstück *f* wird durch einen Greifer *g* absatzweise um einen bestimmbaren Betrag vorgeschoben. Der Greifer *g* ist als zweiarmiger gewichtsbelasteter Hebel ausgebildet, der durch den Schlitten *e*, der wiederum von der Schubstange *d* be-



wegt wird, hin und her geführt und hierbei durch einen Exzenter *i* bei seinem Rückgange von dem Werkstück entfernt wird. Eine Verschiebung des letzteren während dieser Zeit, wo die Bearbeitung erfolgt, wird durch den Greifer *h* verhindert, welcher beim Rückgang von *g* infolge Hochgehens des Exzenters *k* gegen das Arbeitsstück gepreßt wird. Um den Schlittenhub regeln zu können, läßt sich die Schubstange *d* in dem zugehörigen Doppelhebel *c*, welcher durch das Exzenter *b* und die Feder *a* bewegt wird, mittels der Stützstange *m* und des Handhebels *l* verstellen.

Kl. 50 c, Nr. 142 396, vom 20. Dezember 1902. Fritz Müller in Eßlingen a. N. *Schlagkreuzmühle.*

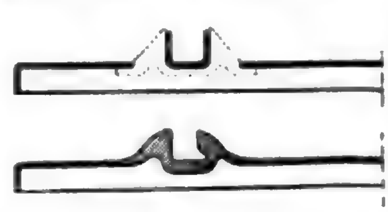
Der Rost *r*, durch welchen das zerkleinerte Material geschleudert wird, ist zwecks leichter Reinigung



und Auswechselung in einem Gestell *b* untergebracht, welches auf Führungsschienen *a* aus dem Gehäuse gezogen werden kann.

Kl. 49 g, Nr. 142 754, vom 28. Mai 1902. Paul Cazes in Boucan (England). *Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnschwellen.*

Die Schwelle unterscheidet sich von anderen dadurch, daß sie an dem durch das Ausstanzen geschwächten Teile durch eine Materialverdickung verstärkt ist. Demgemäß werden die Schienenhalteohren zuerst ausgestanzt und alsdann mit einem besonders angebrachten Verstärkungsschuh durch Anschweißen oder Einpressen innig verbunden. Schließlich wird das Ganze in die endgültige, dem Querschnitt der Schiene entsprechende Form gepreßt.



Patente der Ver. Staaten Amerikas.

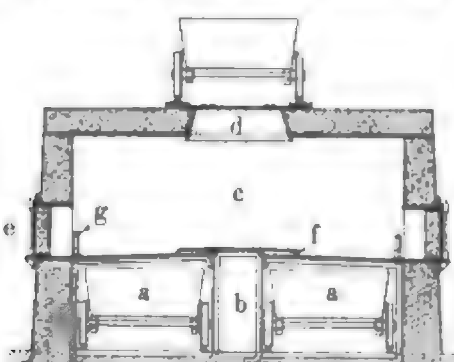
Nr. 705 721. Johan Otto Emanuel Trotz in Worcester, Mass. *Vorrichtung zum kontinuierlichen Gießen von Blöcken.*

Es handelt sich um Verbesserungen an solchen Blockformen, bei welchen das geschmolzene Eisen in eine Form eingegossen wird, welche unten durch den Kopf eines hydraulischen Kolbens geschlossen ist. Nachdem das Metall durch das in *b* umlaufende Kühlwasser genügend abgekühlt worden ist, nimmt der abwärts bewegte Kolbenkopf den erstarrten Teil mit, während durch den Trichter *c* frisches Metall nachgegossen wird. Die Verbesserungen bestehen einmal darin, daß die Form unten durch eine Stopfbüchse *d* geführt ist und daß der Kühlmantel aus mehreren durch Stopfbüchsen *e* verbundenen Teilen besteht, beides, um freie Bewegung von Mantel und Form gegeneinander bei der Erwärmung zu ermöglichen und ein Verziehen der Form zu verhindern. Ferner ist der Trichter *c* bis unter den Spiegel des geschmolzenen Metalls hinabgeführt, was in der Wirkung einer Füllung der Blockform vom Boden her gleichkommt.



Nr. 708 018. Richard Brown in Southhampton, England. *Einrichtung zur Nutzbarmachung der Abhitze von Schmelzöfen.*

Die Hitze der abgestochenen Schlacke oder des frisch gegossenen Metalls wird ausgenutzt zum Vertrocknen des Erzes. Die heißen Materialien werden



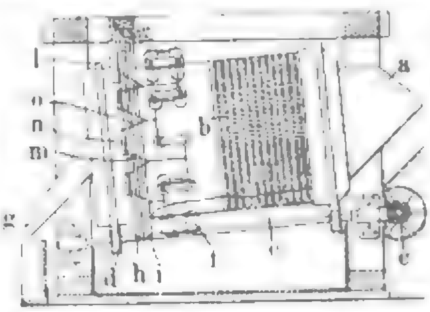
in Wagen *a* in den Raum *b* eingefahren, dessen Decke aus Metallplatten besteht und zugleich den Boden des Erzlagerraumes *c* (mit Füllöffnung *d*, Entnahmeöffnung *e*) bildet. Durch Kanäle *f* und Röhren *g* vermag die heiße Luft aus *b* nach *c* zu dringen.

Nr. 709 672. John M. Hartman in Philadelphia, Pa. *Auskleidung für die Formen der kontinuierlichen Gießmaschinen.*

Erfinder hat frühere Patente genommen (z. B. Am. Pat. 629 903) auf kontinuierliche Gießmaschinen, bei welchen flache schalenartige Formen in wagerechter Ebene kreisen und dabei von der Gießhalle in einen Kühlbehälter und danach an eine Entladestelle gelangen. Um das Anbacken der Masseln an die Formen zu verhindern, soll sich Einstreuen von bituminösem Kohlenpulver (aus einem über der Formreihe angeordneten kleinen Schuttrumpf) in die Formen besser als die bisher vorgeschlagenen Mittel bewähren. Durch das Stäuben beim Einschütten und infolge der Verdrängung des am Boden liegenden Pulvers durch das eingegossene Metall gelangt genug davon auch an die Formseiten. Nach dem Gießen erweist sich das Forminnere mit einer rußigen Schicht überzogen, welche das Anbacken des Gußstücks während mehrerer Güsse verhindert. Im Beginn des Gießens kommen die Formen aus dem Wassertank noch naß zur Gießstelle (später trocknen sie auf dem Wege). Die hierbei zuweilen eintretenden Explosionen werden, wie Erfinder feststellt, vermieden, wenn man die Formen zu Beginn des Gießens einfettet, z. B. mit gebrauchtem Maschinenöl oder dergl.

Nr. 707 088. Alvin Dings in Milwaukee, Wisc. *Magnetischer Erzscheider.*

Das Gut tritt bei *a* in die Trommel *b* ein, welche auf den von *c* aus angetriebenen Reibungsrollen *d* ruht und sich dreht. Der feine nichtmagnetische Anteil des Gutes fällt bei *e* durch die gelochte Trommelwand, der magnetische Anteil wird von den Hufeisen-Elektromagneten *f* mitgenommen und fällt in die



Rinne *g*, wenn die Elektromagnete oben stromlos gemacht werden. Der Rest tritt unten aus der Trommel aus. Die Elektromagnete sind hintereinander geschaltet, die Enden der Reihe gleiten stromleitend an den ringförmigen Stromleitern *h i* (+ und —). Zwischen den Elektromagneten ist je ein Nebenschluß *m n o* hergestellt, der federnd unterbrochen ist, bis der Anlauf *l* die Stromschlußstücke *n* an *k m k o* heranbewegt und so die Magneten stromlos macht.

Nr. 709 563. Otto Thiel in Kaiserslautern. *Verfahren zur direkten Gewinnung von Eisen aus Erz.*

Das Verfahren wird in einem Martinofen ausgeführt, der so eingerichtet ist, daß ein unabhängig von der Regeneratorfeuerung erzeugtes reduzierendes Gas in den Ofen eingeführt werden kann. In den, z. B. nach dem Abstechen des Metalls, auf voller Hitze befindlichen Ofen werden zunächst etwa zwei Drittel des zur Charge nötigen Flußmittels eingebracht und geschmolzen. Nach Abstellung der Feuerung wird das Gemisch aus Erz, Kohle und dem Rest des Flußmittels eingebracht und darauf die Türen geschlossen gehalten, bis die heftige Gasentwicklung, zum Teil bereits durch Reduktion veranlaßt, aufgehört hat. Danach wird hocherhitztes reduzierendes Gas eingeleitet und hierdurch eine sehr energische (in zwei bis drei Stunden beendete) Reduktion bewirkt, welche aber absichtlich nicht ganz zu Ende geführt wird (der Gang der Reduktion wird durch vergleichende Gasanalysen verfolgt.) Infolgedessen tritt, wenn das Gas abgestellt und geschmolzenes Eisen eingefüllt wird, eine nochmalige Reaktion ein, welche die Auflösung des reduzierten Eisens in dem eingefüllten Eisen und die Schlackenabscheidung begünstigt, wobei weiter reduzierendes Gas zugeführt wird. Zum Schluß wird wieder die Regeneratorbeheizung angestellt und, wie beim Martinprozeß üblich, weiter gearbeitet. Das zur Reduktion verwendete Gas wird natürlich zu Heizzwecken weiter ausgenutzt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/September		Ausfuhr Januar/September	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	3 110 468	3 904 531	2 135 180	2 492 628
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	641 795	668 550	16 738	10 172
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	79 635	104 084	117 929	172 077
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	23 659	42 328	137 255	86 532
Roheisen	113 817	101 828	225 118	338 216
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	950	1 591	427 056	475 233
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	138 426	145 747	789 429	899 981
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	129	276	292 218	321 023
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	17	60	29 912	47 827
Unterlagsplatten	7	18	3 956	5 720
Eisenbahnschienen	120	68	238 578	307 204
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	17 833	19 433	268 824	265 979
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 374	918	204 486	215 563
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 220	944	7 323	10 053
Weifsblech	11 881	13 791	121	227
Eisendraht, roh	4 420	4 328	115 230	123 485
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	824	1 026	64 283	66 011
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	37 825	40 862	1 224 931	1 363 092
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	7 423	6 073	23 889	41 672
Ambosse, Brecheisen etc.	442	448	4 222	5 061
Anker, Ketten	881	924	632	904
Brücken und Brückenbestandteile	53	121	7 917	5 601
Drahtseile	112	181	2 342	2 916
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	59	88	1 734	3 228
Eisenbahnachsen, Räder etc.	426	213	36 906	35 918
Kanonenrohre	3	12	483	153
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 753	7 917	39 399	47 644
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 009	6 750	91 739	100 628
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	160	234	—	—
Waren, emaillierte	252	280	15 423	17 683
" abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 236	3 829	51 529	61 964
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	185	186	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	2	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	131	135	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	219	222	2 071	2 256
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	356	172
Drahtstifte	22	38	41 671	38 915
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	1	47	324
Schrauben, Schraubbolzen etc.	199	176	3 398	3 856
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	497	619	5 765	7 072
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	4	1	853	322
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 081	1 145	14 217	16 245
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 163	1 326	4 308	5 282
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	204	182	1 953	2 785
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	13	43	6	49

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/September		Ausfuhr Januar/September	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	68	59	4 634	5 453
Schreib- und Rechenmaschinen	85	100	44	59
Gewehre für Kriegszwecke	3	2	176	49
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	108	100	114	116
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	7	9	972	737
Schreibfedern aus unedlen Metallen	82	103	33	39
Uhrwerke und Uhrfurnituren	25	30	603	590
Eisenwaren im ganzen	31 906	31 550	357 436	412 693
Maschinen:				
Lokomotiven	432	556	11 118	16 506
Lokomobilen	1 209	1 184	4 610	5 649
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	136	35	525	312
" nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	316	454	387	419
Desgl., andere	27	49	126	207
Dampfkessel mit Röhren	145	336	3 809	2 598
" ohne "	52	95	2 273	1 868
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	2 411	3 641	5 887	5 855
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	27	36	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	16 667	14 676	10 307	11 631
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	79	56	2 298	1 712
Müllerei-Maschinen	593	680	5 211	5 071
Elektrische Maschinen	1 092	662	9 656	9 695
Baumwollspinn-Maschinen	4 024	5 183	3 167	2 251
Weberei-Maschinen	2 527	3 169	6 193	6 180
Dampfmaschinen	1 959	2 203	16 107	17 061
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	114	163	5 114	4 678
Werkzeugmaschinen	1 413	1 667	14 688	14 674
Turbinen	154	65	1 161	1 077
Transmissionen	95	164	1 984	2 154
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	825	933	1 752	3 324
Pumpen	493	738	3 900	6 337
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	55	48	350	407
Gebläsemaschinen	427	125	1 057	187
Walzmaschinen	197	528	3 853	5 014
Dampfhämmer	16	10	248	75
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	118	226	1 190	1 899
Hebemaschinen	755	1 325	7 966	7 140
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	5 324	7 105	36 788	46 183
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 777*	*2 975*	*1 266*	*2 025*
" " " Gufseisen	*27 152*	*29 425*	*104 311*	*109 573*
" " " schmiedbarem Eisen	*6 551*	*6 879*	*26 610*	*34 332*
" " " ander. unedl. Metallen	*443*	*445*	*803*	*822*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	41 682	46 112	161 725	180 164
Kratzen und Kratzenbeschläge	76	89	262	372
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	164	212	11 580	13 981
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	199	158	91	94
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	11	7	3	8
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	8	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	119	90	52	72
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	249 915	264 360	2 533 783	2 856 302

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

In der im Juli d. J. zu Delaware Water Gap, Pa., abgehaltenen Versammlung hielt W. Metcalf, Pittsburg, einen Vortrag über:

Federstahl,

dem wir folgende Ausführungen entnehmen:

Als vor etwa 30 Jahren sich das Bessemer- und Martinverfahren noch im Anfang ihrer Entwicklung befanden, benutzte man zur Wagenfederfabrikation Gummi und Tiegelstahl, welche Materialien indessen im Laufe der Zeit dem billigeren Bessemer- und Martinstahl haben weichen müssen, so daß gegenwärtig Gummi gar nicht mehr, und Tiegelstahl nur ausnahmsweise für diesen Zweck Verwendung finden.

Für die Herstellung aller Federn — sowohl Schrauben- wie Blattfedern — ist die Einhaltung einer richtigen Härtungstemperatur wesentlich, die wiederum von dem Kohlenstoffgehalt des verwendeten Stahles abhängig ist. Im allgemeinen sollen stärkere für die Federfabrikation bestimmte Stangen weniger Kohlenstoff enthalten als schwächere, da sie schwieriger zu härten sind und diese Schwierigkeit in geometrischer Progression mit der Zunahme des Kohlenstoffgehalts wächst. Man gibt Stangen von mehr als 25,4 mm Durchmesser einen Kohlenstoffgehalt von 0,7 bis 0,9 %, solchen von 25,4 bis 19 mm Durchmesser einen Gehalt von 0,9 bis 1,1 %. Stangen mit 19 bis 12,7 mm Durchmesser erhalten einen Kohlenstoffgehalt von 1,1 bis 1,2 oder selbst 1,3 %, Stangen unter 12,7 mm einen solchen bis hinauf zu 1,45 %. Diese Praxis wurde schon bei Herstellung von Tiegelstahlfedern beobachtet und man hat damit bei sorgfältiger Arbeit selten Fehlschläge erlebt. Stahl mit 0,6 bis 0,9 % Kohlenstoff wird im Wasser gehärtet, bei 0,9 % bedeckt man das Wasserbad zuweilen mit einem dünnen Häutchen Öl, bei 0,9 bis 1,1 % gibt man dem Wasserbad eine Öldecke von 100 bis 130 mm Stärke, bei noch höheren Gehalten bedient man sich eines reinen Ölbades, welches entweder durch einen außerhalb des Ölbehälters zirkulierenden Wasserstrom oder durch ein eingelegtes Schlangenrohr kühl erhalten wird.

Schraubenfedern erfordern nach dem Wickeln eine so geringe Handhabung, daß sie die Maschine gewöhnlich in einer für die Härtung geeigneten Temperatur verlassen. Indessen ist es wichtig, daß die Stäbe beim Aufwickeln eine gleichmäßige Temperatur haben und weder zu heiß noch zu kalt sind. Erfolgt das Wickeln bei zu hoher Temperatur, so wird das Gefüge grob, die Feder wird spröde und bricht wenn nicht schon bei der Probebelastung, so doch im Betrieb. Bei zu niedriger Temperatur ist die Härtung nicht ausreichend und die Feder geneigt, sich im Betriebe zu setzen. Theoretisch genommen, sollte die Härtungstemperatur stets ein wenig über dem entsprechenden Haltepunkt liegen; für die Praxis ist es ausreichend, wenn man bei kohlenstoffreichem Stahl auf eine mittlere Orangefarbe, und bei weichem auf eine hellere Orangefarbe hinarbeitet. Wie beim Härten, so richtet man sich auch beim Anlassen nach dem Kohlenstoffgehalt des Stahls. Die Erfahrung hat gelehrt, daß auf Zug zu beanspruchende Schraubenfedern eine weit sorgfältigere Behandlung erfordern, als wenn sie auf Druck beansprucht werden.

Die Herstellung der Blattfedern ist etwas schwieriger als die der Schraubenfedern, da bei diesen die einzelnen Federblätter zu bearbeiten sind und jedes derselben für sich gebogen, gehärtet und angelassen werden muß; übrigens gelten für die Temperatur bei der Bearbeitung und Härtung dieselben Regeln wie bei Schraubenfedern. Doppelblattfedern scheinen weniger Schwierigkeiten zu bieten als die einfachen, nach der Ansicht des Vortragenden deshalb, weil sie auf beiden Hälften einen Stützpunkt haben und daher einer über die Elastizitätsgrenze hinausgehenden Beanspruchung nicht so leicht ausgesetzt sind, es sei denn, daß sie einen Schlag empfangen, welcher stark genug ist, um das Material zu zertrümmern. Eine einfache Blattfeder dagegen, welche in ihrer Mitte auf einer Stütze aufruht, während die in die Höhe stehenden Enden die Last aufnehmen — wie bei einer Lokomotive, — wird mehr wie eine auf Zug beanspruchte Schraubenfeder belastet, und ist daher dem Zerbrechen leichter ausgesetzt.

Es ist allgemein üblich, den Federlagen ihre Form in einem Gesenk zu geben und sie dann nachher nach einer Schablone zu richten, d. h. sie hier ein wenig zu biegen, dort zu hämmern, sie an andern Stellen mit kalten Zangen zu halten und sie dann schließlich, wenn alle Lagen nach dem Geschmack des betreffenden Arbeiters gerichtet sind und natürlich ganz verschiedene Wärmegrade, sowie infolge der Hammerschläge übrigens auch Spannungen aufweisen, zusammen in ein Ölbad zu tauchen, um sie zu härten. — Das ist zweifellos ein durchaus verwerfliches Verfahren! — Es ist eine schnelle, billige Art und Weise, eine große Produktion zu schaffen und es ist außer Frage, daß jede Lage, die so mißhandelt wird, mit schädlichen Spannungen behaftet ist, die geheimnisvolle und unerklärliche Brüche herbeiführen können. Derartig behandelte Lagen sollten vielmehr in einem entsprechenden Glühofen auf einen gleichmäßigen, richtigen Wärmegrad gebracht werden, bevor man sie in das Härtebad taucht. Eine besondere Sorgfalt erfordert die Überwachung des Ölbades, da stark gebrauchtes Öl seine Wärmeleitungsfähigkeit in hohem Grade verliert; versucht man diesem Mangel durch höhere Erhitzung des abzulöschenden Materials abzuhelfen, so wird dasselbe grobkörnig und spröde.

Man gibt allen Federn eine etwas größere Höhe, als sie im gebrauchsfertigen Zustande einnehmen sollen. Würde man die Feder so härten, daß sie sich nicht mehr setzt, so würde sie entweder schon bei der Probebelastung oder nach kurzem Gebrauch zerbrechen. Wichtig ist ferner, daß die Feder bei der Prüfung einige Minuten vollständig zusammengedrückt wird. Eine Feder kann eine momentane volle Belastung ganz gut aushalten und trotzdem im Betriebe versagen, d. h. nachgeben, wenn sie zu weich, und brechen, wenn sie zu hart ist; anderseits ist nach Ansicht Metcalfs eine sechsstündige Probebelastung, wie sie die Lieferungsvorschriften der amerikanischen Regierung verlangen, unvernünftig, da es noch nicht vorgekommen ist, daß eine Feder noch gebrochen wäre, nachdem sie eine 5 Minuten dauernde Probebelastung ausgehalten hatte. In bezug auf die chemische Zusammensetzung weisen die amerikanischen Lieferungsvorschriften, abgesehen vom Kohlenstoffgehalt und den üblichen Minimalgrenzen für Schwefel, Phosphor usw., keine besonderen Bestimmungen auf.

In derselben Versammlung berichtete E. S. Cook von der Warwick Iron and Steel Company über:

Aus der Maschine gegossenes Roheisen

und seine Verwendung im Gießereibetrieb.

Der Vortragende betonte, daß die Gießmaschine nicht nur die Fortschaffung des Roheisens besorgen, sondern auch dazu dienen könne, das schwierige Problem

der Probenahme von Roheisen für Gießereizwecke erfolgreich zu lösen und damit eine Veranlassung zu Zwistigkeiten zwischen den Erzeugern und Verbrauchern von Gießereiroheisen zu beseitigen. Bekanntlich sei die Fähigkeit der Hochöfen, ein Roheisen von annähernd gleichbleibender Beschaffenheit zu liefern, beschränkt. Es gäbe ja Spezialeisensorten, deren Zusammensetzung nur innerhalb enger Grenzen wechseln dürfe, aber die Herstellung derselben erfordere die Verwendung besonderer Erze und besonderer Brennstoffe und bedinge daher eine Erhöhung der Gestehungskosten, welche am Ende doch dem Verbraucher zur Last fielen. Wenn man daher die Bewertung des Gießereiroheisens nach der chemischen Analyse in der Praxis durchführen wolle, müsse man sich hüten, die Grenzen für die Zusammensetzung des Roheisens enger zu ziehen, als für die Anforderungen des Betriebs unbedingt erforderlich sei. In der Tat, so meinte der Vortragende, käme es weniger darauf an, daß die Gehalte an Silizium, Schwefel usw. sich genau innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen bewegten, als vielmehr darauf, daß der Gießereileiter eine genaue Kenntnis der Zusammensetzung seines Rohmaterials besäße, damit er dasselbe zweckentsprechend gattieren könne.

Bei in Sand gegossenen Masseln sei die Probenahme mühsam und kostspielig, da man, um eine brauchbare Durchschnittsprobe zu erhalten, zahlreiche Masseln anbohren müsse; außerdem kämen selbst bei sorgfältiger Probenahme erhebliche Abweichungen vor, da häufig nicht nur die verschiedenen Abstiche, sondern auch die einzelnen Masseln ein und desselben Abstiches eine abweichende Zusammensetzung aufwiesen. Der Vortragende gab alsdann einige Beispiele abweichender Analysen, von denen wir die folgenden anführen. Bei der Probenahme wurde je eine Massel aus der Mitte jeder zweiten Reihe des Gießbettes entnommen.

Roheisen:	A		B		C		D	
Reihe	Si	S	Si	S	Si	S	Si	S
2	1,481	0,068	1,669	0,013	2,52	0,011	2,52	0,014
4	1,434	0,066	1,575	0,009	2,60	0,015	2,56	0,013
6	1,468	0,074	1,599	0,009	2,66	0,013	2,58	0,013
8	1,481	0,066	1,599	0,003	2,80	0,013	2,53	0,012
10	1,458	0,056	1,622	0,009	2,92	0,013	2,55	0,012
12	1,411	0,060	1,575	0,011	3,01	0,011	2,56	0,013
14	1,292	0,066	1,528	0,011	2,92	0,011	2,48	0,013
16	1,198	0,056	1,528	0,006	2,04	0,014	2,84	0,013
18	1,222	0,055	1,411	0,011	—	—	—	—
20	1,222	0,048	1,363	0,008	—	—	—	—

Die im flüssigen Zustand genommenen Proben enthielten:

Si	S	Si	S	Si	S	Si	S
1,363	0,054	1,509	0,012	2,60	0,011	2,50	0,013

Bei dem Roheisen A schwankte demnach der Siliziumgehalt zwischen 1,481 und 1,198 und der Schwefelgehalt zwischen 0,074 und 0,048, bei dem Roheisen B der Siliziumgehalt zwischen 1,669 und 1,363, während der Schwefelgehalt außerordentlich niedrig ist. Roheisen C zeigt eine bedeutende Abweichung im Siliziumgehalt, welcher sich zwischen 3,01 und 2,04 bewegt, dagegen ist der Gehalt an Schwefel niedrig und bleibt unverändert. Bei Probe D sind beide Gehalte gleichförmig.

Im Gegensatz zu dem in Sand gegossenen Roheisen zeigt, wie der Vortragende weiter ausführte, das aus der Maschine gegossene Roheisen durchweg eine gleichförmige Zusammensetzung, weil dasselbe beim Abstechen in die Gießpfanne und wiederum beim Ausströmen aus der Pfanne in die metallenen Formen eine gründliche Durcheinandermischung erleidet. Eine 20 t-Gießpfanne wirkt in dieser Beziehung ähnlich wie ein Mischer bei der Stahlerzeugung. Auch hierfür werden zahlreiche Belagsanalysen angeführt, von denen die folgenden wiedergegeben seien:

	Silizium	Schwefel
Charge E. Eine Gießpfanne, Massel		
genomm. bei Beginn des Gießens	3,01	0,015
„ gegen Mitte „ „	3,00	0,009
„ „ Ende „ „	3,10	0,010
flüssige Durchschnittsprobe . . .	3,05	0,010
Charge F. Zwei Pfannen:		
1. Pfanne, Massel von der 1. Hälfte	1,97	0,022
1. „ „ „ „ 2. „	1,97	0,022
flüssige Durchschnittsprobe . . .	1,82	0,019
2. Pfanne, Massel von der 1. Hälfte	2,08	0,020
2. „ „ „ „ 2. „	2,04	0,020
flüssige Durchschnittsprobe . . .	2,22	0,015
Charge G. Zwei Gießpfannen:		
1. Pfanne, Massel von der 1. Hälfte	2,30	0,011
1. „ „ „ „ 2. „	2,29	0,011
flüssige Durchschnittsprobe . . .	2,30	0,025
2. Pfanne, Massel von der 1. Hälfte	2,43	0,010
2. „ „ „ „ 2. „	2,41	0,012
flüssige Durchschnittsprobe . . .	2,51	0,031

In bezug auf die mit aus der Maschine gegossenem Roheisen gemachten Erfahrungen teilt der Vortragende mit, daß dasselbe stets anstandslos abgenommen sei. Die Gießmaschine erspare das Ausheben und Brechen der Masseln, stelle sich indessen im Betriebe etwas teurer als die Handarbeit, dagegen biete sie für die Gießerei den großen Vorteil, daß die Masseln frei von Sand seien, daher auf das gleiche Gewicht mehr Eisen enthielten, ferner im Kupolofen leichter schmelzen und endlich eine gleichmäßigere Zusammensetzung aufwiesen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Italiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1902.

Nach der „Rassegna Mineraria“ vom 1. November 1903 betrug die Eisenerzförderung Italiens im Jahre 1902 240 705 t im Werte von 3 835 060 Lire gegen 232 299 t und 3 672 728 Lire im Vorjahr. An Eisen-Manganerzen wurden 23 113 t im Werte von 286 601 Lire, an Manganerzen 2477 t im Werte von 103 740 Lire gewonnen (die entsprechenden Zahlen des Vorjahres sind 24 290 bezw. 2181 t und 301 196 bezw. 83 170 Lire). Die Roheisenerzeugung stellte sich auf 30 640 t in Masseln und 12 695 t Gußwaren zweiter Schmelzung im Werte von 3 022 378 bezw. 2 901 416 Lire (im Vorjahre 15 819 bezw. 15 071 t und 1 960 920 bezw. 3 421 819 Lire). Die Produktion der Eisen- und Stahlwerke betrug 271 919 t im Werte von 68 162 975 Lire gegen 304 039 t und 79 047 051 Lire im Jahre 1901.

Über die Ausdehnung gehärteten Stahls.

Nach Beendigung ihrer Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf den Ausdehnungskoeffizienten des Stahls haben sich George Charpy und Louis Grenet mit dem Einfluß der unter verschiedenen Bedingungen erfolgten Härtung beschäftigt. Als Hauptergebnisse dieser Versuche teilten sie der Pariser Akademie der Wissenschaften am 5. Januar 1903 folgende mit:

1. Bei weichem Stahl von 0,50 % und weniger Kohlenstoffgehalt übt die in Wasser oder Öl bei Temperaturen zwischen 700 und 1000° ausgeführte Härtung keinen erkennbaren Einfluß auf den Ausdehnungskoeffizienten aus; die Ausdehnungskurven der gehärteten Prüfungskörper fallen vollständig zusammen mit denen der gleichen, aber zuvor angelassenen Proben.

2. Bei Stahl von mittlerem (0,60 bis 1,0 %) Kohlenstoffgehalt bemerkt man auch keine Veränderung des Ausdehnungskoeffizienten, wenn man die kleinen, zu den Versuchen benutzten Prüfungskörper bei beliebiger Temperatur in Öl oder bei geringerer Temperatur als 900° in Wasser härtet; beim Abschrecken in kaltem Wasser nach einer Erhitzung auf mehr als 900° indessen beobachtet man, daß die Ausdehnungskurve eine jähe Abweichung aufweist, welche einer Kontraktion bei ungefähr 300° Temperatur entspricht. Bei einem Stahl, der 0,64 % Kohlenstoff enthalt und bei 925° in Wasser gehärtet war, beginnt die Kontraktion bei 250° und nimmt die Kurve bei 350° wieder ihren normalen Verlauf; die beobachtete Kontraktion beträgt 0,1 %. Bei einem Stahl von 0,93 % Kohlenstoffgehalt, der ebenfalls bei 925° in kaltem Wasser gehärtet war, beginnt die 0,12 % betragende Kontraktion bei 300° und endet bei 360°. Es ist hierbei daran zu erinnern, daß das Härten eine stärkere Erhöhung der mechanischen Widerstandskraft zur Folge hat, wenn es bei einer den kritischen Punkt von 700° nur wenig überschreitenden Temperatur, als nach einer beträchtlich stärkern Erhitzung ausgeführt wird.

3. Betrachtet man endlich die kohlenstoffreichen Stahlsorten mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 1 %, so ist auch noch zu erkennen, daß das Härten in Öl nach beliebiger Erhitzung oder in Wasser nach einer 900° nicht erreichenden Erhitzung den Ausdehnungskoeffizienten nicht merklich verändert; dagegen läßt das Härten in kaltem Wasser nach einer Erhitzung der kleinen Prüfungsstäbe auf eine 900° übersteigende Temperatur in der Ausdehnungskurve zwei jähe Kontraktionen hervortreten bei Temperaturen, die nahe an 150° und 300° liegen. So zeigte ein kleiner Prüfungsstab aus Stahl von 1,20 % Kohlenstoffgehalt, der bei 925° in kaltem Wasser gehärtet worden war, zuerst eine Kontraktion bei 125 bis 170° und danach eine solche bei 310 bis 350°; die Amplitude jener Kontraktion betrug 0,06 %, die der zweiten 0,11 %; dazu tritt dann noch die gewöhnliche Kontraktion bei ungefähr 700°, welche dem kritischen Punkte a_1 entspricht.

Schneidet man, anstatt kleine Prüfungsstäbe direkt zu härten, solche aus zuvor gehärteten größeren Blöcken, so erhält man die gleichen Resultate wie beim Härten in Öl, d. h. man bemerkt bei ihrem Anlassen keine Kontraktionserscheinungen. Die letztere hervorrufenden Umwandlungen treten eben nur dann ein, wenn die Härtungs-Abschreckung mit großer Geschwindigkeit und nach einer 900° überschreitenden Erhitzung erfolgt.

Daß durch Anlassen gehärteten Stahls Kontraktionen hervorgerufen werden, ist schon von Svedelius erwähnt worden, der dabei den Einfluß der Härtungstemperatur und der Natur des Härtungsbades nicht beachtet zu haben scheint; auch fand er, daß der Ausdehnungskoeffizient von gehärtetem Stahl beträchtlich kleiner ist als der von angelassenem, doch sind die Differenzen nach Charpys und Grenets Versuchen nicht so erheblich, wie aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen ist:

Kohlenstoffgehalt %	Ausdehnungskoeffizient zwischen 0° und 100° nach dem Anlassen	nach Härtung bei 925° in Wasser
0,64	$11,05 \times 10^{-6}$	$11,15 \times 10^{-6}$
0,93	11,15	11,05
1,50	11,15	10,00

Ohne aus ihren Beobachtungs-Ergebnissen weitreichende Schlußfolgerungen ziehen zu wollen, weisen die Verfasser doch darauf hin, daß die Wirkungen des Härtens auf die Ausdehnungserscheinungen in keiner Beziehung stehen weder zu den Abänderungen der mechanischen Eigenschaften noch zu den nach verschiedenen Methoden bestimmten Umwandlungspunkten. Das erscheine schwer vereinbar mit der verbreiteten Annahme, daß das Härten auf die Eigenschaften von Stahl hauptsächlich in der Weise einwirkt, daß es den Kohlenstoff im Zustande fester Lösung festhalte oder das Eisen in einem allotropischen Zustande von dem in der Kälte stabilen Zustande abweiche, und dürfe eher ein Anzeichen sein dafür, daß es sich um Wirkungen ganz andrer Art handle.

O. L.

Englische Arbeiterverhältnisse.

Der Leiter der Distrikt-Eisenbahn in Chelsea, die in eine elektrische Bahn umgewandelt werden soll, hat seine Gründe für die Verwendung deutscher Kaminbauer bei der Errichtung von vier großen Kaminen der elektrischen Station angegeben. Er sagt: Englische Arbeiter bauen keine Kamine, ohne daß zu beiden Seiten Gerüste errichtet werden, und sie sind nicht daran gewöhnt, von der Innenseite eines Kamins zu arbeiten. Das Gerüst ist eine sehr kostspielige Sache, und in der Nähe wird ein Kamin gebaut, dessen Gerüst bereits mehr gekostet hat, als alle Arbeitslöhne und Materialkosten des Kamins selbst ausmachen. Wir haben eine Düsseldorfer Firma bei der Fertigstellung der Kamine beschäftigt, weil die englischen Arbeiter von dieser besondern Art des Baues nichts verstehen. Die deutschen Arbeiter brauchen keine Gerüste und arbeiten von innen her. Die perforierten Steine der Düsseldorfer Firma sind außerdem viel leichter als gewöhnliche Ziegelsteine, und die Belastung der Fundamente ist daher um 35 % geringer als bei gewöhnlichen Ziegelsteinen. Die Arbeiter, die mit dieser Arbeit vertraut sind, befestigen Querbalken und Bretter im Innern des Kamins und nehmen diese mit sich herauf, wenn die Arbeit fortschreitet. Die Sicherheit der deutschen Bauart ist auch von Wichtigkeit, da die Kamine von Chelsea wahrscheinlich die größten sind, die jemals in dem vereinigten Königreiche gebaut wurden. Die Kosten eines jeden Kamins schwanken zwischen 5- und 6000 £. Englische Arbeiter, die bei Schornsteinbauten verwendet werden, pflegen häufig alle 10 Fuß, um die der Schornstein wächst, um höhere Löhne zu streiken.

Die höchste Bahn der Welt.

Die längste Drahtseilbahn und gleichzeitig die höchstgelegene Maschinenanlage der Welt wird augenblicklich in Argentinien gebaut. Sie soll den Transport von Erzen aus dem in den Cordilleren liegenden Minendistrikt Mexicana nach der Eisenbahnstation Chilecito der Argentinischen Nordbahn vermitteln, wobei sie ein Gefälle von nicht weniger als 3536 m bei einer Gesamtlänge von 35 km überwinden muß. Von der Kühnheit des Unternehmens, dessen Ausführung in den Händen der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis liegt, kann man sich einen Begriff machen, wenn man erwägt, daß der Endpunkt der Bahn auf 4585 m Meereshöhe liegt, also noch 400 m höher gelegen ist, als der Gipfel der „Jungfrau". Da auch die untere Station noch immer in 1049 m Höhe liegt, ist es natürlich, daß die ganze Bahnführung mit allen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, die ein alpines, wild zerrissenes Hochgebirge dem Eindringen des Menschen in seine seitherige Unberührtheit entgegensetzt. So ist es an ein-

zelnen Stellen nötig, die Drahtseile, an denen die Transportwagen laufen, bis zu 850 m weit freihängend zu spannen, wobei sich deren tiefster Punkt etwa 200 m über der Talsohle befindet, an andern Stellen sind wieder eiserne Türme von 40 m Höhe nötig, um die Seile in genügender Höhe zu stützen.

Der Transport aller Konstruktionsstücke, der eisernen Pfeiler, der riesigen Drahtseile, der Dampfmaschinen, kurzum der ganzen Bahnanlage an die Baustelle kann nur auf Maultieren geschehen, wodurch es nötig wurde, alle Teile auf ein bestimmtes Maximalgewicht zu bringen. So sind denn auch die schweren Maschinenteile, Dampfmaschinen, Seilscheiben, Pfeiler, alle in kleine Stücke zerlegt, von denen keines die Tragfähigkeit eines Lasttieres überschreitet, um dann erst an Ort und Stelle zusammengesetzt zu werden. Sämtliche Teile der ganzen Bahnanlage sind in Deutschland angefertigt. Der Seetransport derselben erfordert natürlich ganz besondere Aufwendungen. Nicht weniger als 16000 einzelne Kolli, Kisten und Ballen im Gesamtgewicht von annähernd zwei Millionen Kilogramm wurden im ganzen über Antwerpen nach dem Hafen von Rosario verschifft. Verwendet werden im ganzen 140 km Drahtseil, die einer Strecke von Berlin bis Magdeburg entsprechen. Der Bau der Bahn ist augenblicklich schon so weit vorgeschritten, daß die Betriebseröffnung der ersten Teilstrecke unmittelbar bevorsteht. Nach Fertigstellung wird die Bahn imstande sein, in der Stunde etwa 40000 kg Erze mit einer Geschwindigkeit von 2,5 m in der Sekunde zu befördern, wobei alle 45 Sekunden ein Wagen von 500 kg Inhalt an der Endstation zur Entleerung kommt.

Einfluß der Form und Herstellungsweise von gußeisernen Probestäben auf deren Festigkeit.

In der Abbildung 1 dieses im letzten Heft von Hrn. P. Reusch veröffentlichten Aufsatzes sind versehentlich die durchschnittlichen Festigkeitsresultate nicht vermerkt. Es sei deshalb darauf hingewiesen, daß diese durchschnittlichen Resultate aus der untersten Zeile der Tabelle I Seite 1188 zu ersehen sind. Ferner ist zu berichtigen, daß es in der Abbildung 1 oben links statt „Durchschnittliche Festigkeit“ „Biegungsfestigkeit“ heißen muß.

Eisensteinlager am Niederrhein.

Nach einer Mitteilung der „Deutschen Bergwerks-Zeitung“ ist die Tiefbohr-Aktiengesellschaft vorm. Hugo Lubisch, Düsseldorf, durch die Firma Thyssen & Co. angekauft worden. Dieser Erwerb ist darauf zurückzuführen, daß am Niederrhein, nördlich der Stadt Wesel, ausgedehnte Eisensteinfelder von dieser Gesellschaft erbohrt wurden. Schon seit längerer Zeit sind verschiedene Werke am Niederrhein darum bemüht, die dort in den Schichten der Dyas lagernden Stein- und Kalisalzlager und die darunter lagernden Steinkohlenfelder zu erbohren. Vor einiger Zeit traf man nun bei Bislich ganz unerwartet auf Schichten der Lias in etwa 250 m Teufe, und in diesen wurde bei etwa 470 m ein 10 m mächtiges Toneisensteinlager erbohrt. Der unerwartete Aufschluß hat noch andere niederrheinische Hütten veranlaßt, dort gleichfalls zu bohren, so daß augenblicklich ein heftiger Bohrkampf, bei dem etwa 20 Bohrtürme ins Feld geführt sind, entstanden ist. Das Auftreten von Eisensteinlagern am Niederrhein könnte für unsere niederrheinische Industrie von großer Bedeutung werden.

Eine bedeutende Lieferung

hat die Pennsylvania Railroad Co. für den Ausbau ihrer Tunnel in der Stadt New York ausgeschrieben; es werden dazu nicht weniger als 194 140 t Gußeisen, 9979 t Stahl und 1 758 460 cbm Beton verlangt.

(„Iron Age“, 15. Oktober 1903.)

Zur Geschichte des Schalker Gruben- und Hüttenvereins.

Anläßlich des Jubiläums des Generaldirektors F. Burgers, welcher am 1. November 1878 in die Stellung eines technischen Direktors eintrat und in diesem Amte bekanntlich eine sehr ersprießliche und verdienstvolle Tätigkeit entwickelte, hat der Schalker Gruben- und Hüttenverein zu Gelsenkirchen eine Festschrift herausgegeben, der wir die folgenden Angaben über die Geschichte des Vereins entnehmen:

Der Schalker Gruben- und Hüttenverein mit dem Sitze in Schalke, später in Gelsenkirchen, wurde im Jahre 1872 in der Form einer Aktiengesellschaft gegründet, 1876 in eine Gewerkschaft umgewandelt, von dem Jahre 1889 ab aber wieder als Aktiengesellschaft weitergeführt. Zweck der Gesellschaft war die Herstellung und der Verkauf von Eisen und anderen Metallen sowie der Betrieb von Kohlen- und Erzgruben. Bei der Gründung wurden Erzgruben erworben und in Bulmke eine Hochofenanlage errichtet. Zum ersten Aufsichtsrat der am 15. Oktober 1872 mit einem Aktienkapital von 1 000 000 Talern gegründeten Aktiengesellschaft gehörten u. a. Friedrich Grillo und August Thyssen. Der erste Hochofen wurde im Monat März 1875 angeblasen. Die hauptsächlichste Ausdehnung des Werkes fand unter der technischen Leitung des Jubilars statt, welcher in den Jahren 1880 bis 1891 vier weitere Hochöfen erbaute und in Betrieb setzte, während der sechste Hochofen seit Jahresfrist fertig, jedoch noch nicht in Betrieb genommen ist. Ferner wurde im Jahre 1884 mit dem Bau einer Gießereianlage begonnen und zugleich die Erwerbung von 972 Kuxen der Zeche Wolfsbank und Neuwesel beschlossen. Im Jahre 1897 wurde die Aktiengesellschaft Vulkan in Duisburg angegliedert, ferner erfolgte im Jahre 1899 die Angliederung der Bergbau-Aktiengesellschaft Pluto zu Essen behufs der Versorgung der Hochöfen mit eigenem Brennmaterial. Welchen Aufschwung die Firma seit dem Jahre 1889, dem Gründungsjahr der jetzigen Aktiengesellschaft, genommen hat, geht aus dem Umstande hervor, daß dieselbe im Durchschnitt der 14½ Jahre 23,10 % Dividende verteilte und gegenwärtig 235 Beamte und 6237 Arbeiter beschäftigt. Die Zentrale Hochöfen Gelsenkirchen umfaßt 6 Hochöfen mit Zubehör, 3 Koksöfen-Batterien mit zusammen 126 Öfen und eine mit zwei Pressen ausgestattete Steinfabrik, in welcher jährlich etwa 8 Millionen Steine hergestellt werden. Die Gießerei dehnt sich über eine bebaute Grundfläche von 47 000 qm aus; ihre maschinelle Ausrüstung besteht aus 125 Elektromotoren mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von norm. 2030 P.S. zum Betriebe der einzelnen Abteilungen und ihrer Hebezeuge mit einer Gesamttragkraft von 852 t. Die Leistungsfähigkeit der Gießerei stellt sich auf etwa 150000 t jährlich.

Samson Fox †.

Am 24. Oktober d. J. starb der bekannte englische Ingenieur und Erfinder Samson Fox, der Begründer der Wellrohrfabrikation, an den Folgen einer Blutvergiftung im Alter von 65 Jahren.

Der Dahingeschiedene, als Sohn eines armen Webers geboren, erhielt seine Erziehung in einer Dorfschule und ergriff zunächst des Vaters Handwerk. Da er jedoch mehr Neigung für die Schlosserei besaß, trat er bei der Maschinen- und Werkzeugfabrik Smith Beacock & Tannett in Leeds ein, wo er den gewöhnlichen Lehrgang durchmachte. Im Jahre 1861 wurde er als Betriebsassistent und Zeichner angestellt und vertrat im Jahre 1862 seine Firma auf der Londoner Weltausstellung. Nachdem er hierauf noch einige Jahre als Geschäftsreisender der Fabrik tätig gewesen war, machte er sich im Alter von 28 Jahren

selbständig und gründete darauf mit einigen andern die Firma Fox Brothers & Reffit in Leeds.

Der Gedanke Wellrohre herzustellen, war schon vor Fox ausgesprochen worden, aber er war der erste, welcher ein praktisch brauchbares Verfahren ausarbeitete und die Fabrikation von Wellrohren und die Herstellung von Wellrohrkesseln aufnahm. Die zu diesem Zweck gegründeten Werke, die „Leeds Forge“, welche sich aus sehr kleinen Anfängen zu einem bedeutenden Betrieb entwickelt hat, beschäftigt jetzt 2000 Arbeiter. Außer mit der Fabrikation von Wellrohren und Kesseln, beschäftigte sich Fox mit dem Entwerfen von für diesen Betrieb bestimmten Spezialmaschinen sowie mit der Herstellung von gepreßtem Eisenbahnmaterial. Die Gesamtzahl der von ihm genommenen Patente erreicht die stattliche Zahl von 150.

Mit dem Verstorbenen ist einer der hervorragendsten und erfolgreichsten Vertreter der englischen Maschinenindustrie aus diesem Leben geschieden.

(Nach „Engineering“ vom 30. Oktober 1903.)

Bücherschau.

Iron, Steel, and other Alloys. By Henry Marion Howe, Professor of Metallurgy in Columbia University in the City of New York. Published by Sauveur & Whiting, Boston 1903.

Das Buch enthält verschiedene Abschnitte aus dem Gebiete der Metallographie und Eisenhüttenkunde hintereinander, ohne daß jedoch zwischen allen ein innerer Zusammenhang vorhanden wäre. Der Verfasser erklärt in der Vorrede diese Tatsache damit, daß der eigentliche Zweck der Schrift gewesen sei, Studierenden als Ergänzung zu den Unterweisungen zu dienen, welche sie in Vorlesungen und in anderen Werken erhalten, und daß demnach auch verschiedene Dinge hätten behandelt werden müssen. Da aber der Bildungsgrad dieser Studierenden und der Zweck, den sie bei ihrem Studium verfolgen, je nachdem sie dem Hüttenfache oder einem andern technischen Fache sich widmen wollen, verschieden sei, sei auch eine tunlichst allgemein verständliche Darstellungsweise gewählt worden.

Der wichtigste Teil des Buches wird durch die ersten zehn Abschnitte gebildet. Ein deutscher Schriftsteller hätte vermutlich diese Abschnitte zu einem selbständigen Hauptstück mit dem Titel „Die Metallographie“ zusammengefaßt, welches in die zehn Abschnitte zerlegt werden konnte. Der Leser hätte dann sofort den eigentlichen Zweck dieser zehn Abschnitte erkannt, welche logisch einer auf den andern folgen, aber ohne Beziehung zu den späteren Abschnitten des Buches stehen. Im wesentlichen wird darin der gleiche Gegenstand behandelt, wie in Professor Heyns kürzlich erschienener vortrefflicher Schrift: „Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde“, aber in weit ausführlicherer Weise. Mancher, der durch Heyns Buch eine erste Belehrung über das Wesen und den Nutzen der Metallographie erfahren hat, wird nun mit Vergnügen in Howes Werk Gelegenheit zur weiteren Vervollkommnung seiner Kenntnisse finden.

Zunächst werden einige allgemeinere Erläuterungen gegeben. In den Legierungen kann man drei verschiedene Formen der Bestandteile entdecken: reine Metalle, bestimmte chemische Verbindungen, z. B. Sn Sb, Fe_3C u. a., und erstarrte Lösungen der Elemente ineinander. Ein und dasselbe Stück einer Legierung kann unter Umständen alle drei Formen von Bestandteilen enthalten. Die Legierungen ähneln in dieser Beziehung den kristallinischen Gesteinen, welche ebenfalls reine Metalle (gediegenes Kupfer, Gold u. a.) oder bestimmte chemische Verbindungen (Feldspat, Glimmer, Quarz, Hornblende) oder Lösungen nach unbestimmten Gewichtsverhältnissen (Obsidian) enthalten. Häufig lassen sich diese Bestandteile der Gesteine nur mit Hilfe des Mikroskops erkennen; das gleiche ist bei den Bestandteilen der Legierungen der Fall.

Es wird dann die Bedeutung der Abkühlungskurven und das Verfahren für ihre Bestimmung erläutert; ferner das Zerfallen vieler flüssiger Legierungen vor dem völligen Erstarren, ebenso wie verdünnte Kochsalzlösungen beim Abkühlen zunächst Eis absetzen, dabei immer reicher und reicher an Kochsalz werden, bis schließlich die eutektische Lösung zurückbleibt, die aber auch beim Erstarren ein inniges Gemenge von Eis- und Kochsalzkristallen bildet. Auf Grund dieser Erörterungen werden dann die Entstehung des Kleingefüges der erstarrenden und erstarrten Legierungen, der Vorgang der Saigerung, der Einfluß der rascheren oder langsameren Abkühlung auf die Beschaffenheit der Legierungen erläutert, auch die Bedeutung der verschiedenen Löslichkeit der Körper ineinander besprochen, und sämtliche Darlegungen werden durch zahlreiche Abbildungen und graphische Darstellungen erläutert. An die allgemeineren Erörterungen schließen sich Abhandlungen über die Mikrographie des Eisens, den Einfluß der Behandlung des Eisens in der Wärme und die Phasentheorie sowie über ihre Anwendung für die Erkennung des Wesens der Legierungen. Alle diese Darlegungen zusammen nehmen 311 Seiten, fast drei Viertel des gesamten Umfanges des Buches, in Anspruch. Auch der Fachmann kann manches für ihn Neue darin finden und an der leicht verständlichen Darstellungsweise seine Freude haben, auch wenn er hier und da anderer Meinung als der Verfasser sein sollte.

Der folgende Abschnitt behandelt die Fortschritte des Eisenhüttenbetriebes von 1880 bis 1900; dann folgen Mitteilungen über die Vorgänge im Eisenhochofen, hierauf eine Abhandlung über Gasfeuerungen für metallurgische Zwecke. Alle diese Abschnitte sind offenbar vorwiegend für Anfänger geschrieben und enthalten nichts wesentlich Neues. Der Gründe, welche den Verfasser bewogen, sie den früheren Abschnitten anzureihen, ist bereits gedacht worden; vorteilhafter für den Erfolg des Buches wäre es vielleicht gewesen, sie ganz unabhängig davon als besondere Schrift erscheinen zu lassen. Den Schluß des Buches bildet ein Anhang, einige Ergänzungen früherer Mitteilungen über das Kleingefüge des Roheisens und die Entstehung der Roheisengattungen enthaltend.

Ledebur.

Elektrometallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes von Dr. W. Borchers, Geheimer Regierungsrat, o. Professor der Metallurgie und Direktor des Laboratoriums für Metallhütten-

wesen und Elektrometallurgie an der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen. Dritte vermehrte und völlig umgearbeitete Auflage. Zweite Abteilung. Mit 86 Text-Abbildungen. Verlag von S. Hirzel in Leipzig 1903.

Der vorliegende zweite Band bildet den Abschluß der dritten Auflage der Borchersschen Elektrometallurgie, auf welche wir schon beim Erscheinen des ersten Bandes* hingewiesen haben und welche zweifelsohne den klassischen Werken unserer technischen Literatur zuzurechnen ist. Nachdem im ersten Band die Alkali- und Erdalkalimetalle sowie von den schweren Metallen Kupfer und Nickel behandelt wurden, ist der vorliegende Band den Schwermetallen Gold, Silber, Zink, Kadmium, Quecksilber, Zinn, Blei, Wismut, Antimon, Vanadium, Chrom, Molybdän, Uran, Mangan und Eisen gewidmet; den Schluß bilden die Karbide und Silizide. In dem uns zumeist interessierenden Abschnitt „Eisen" wird einleitend das Vorkommen des Eisens und die Einteilung des Roheisens besprochen. Hierauf weist der Verfasser, an die als bekannt vorausgesetzte metallurgische Roheisengewinnung anknüpfend, auf die Schwierigkeiten hin, welche der Einführung des mit dem Hochofen in Wettbewerb tretenden elektrischen Ofens aus dem Umstand entstehen, daß der Hochofenbetrieb mit der sich daranschließenden Gichtgasverwertung auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht ist und den bestausgearbeiteten Prozeß darstellt, den die metallurgische Technik überhaupt kennt. Borchers gibt alsdann eine Übersicht über die verschiedenen Methoden der elektrischen Roheisengewinnung, wobei die Arbeiten Stassanos, Héroults, Harmets und Kellers einer kritischen Betrachtung unterzogen werden. Den Schluß dieses Abschnitts bildet die Besprechung der elektrischen Methoden zur Erzeugung des schmiedbaren Eisens, unter denen diejenigen Héroults und Kjellins als die besten hervorgehoben werden, welche zugleich begründete Aussicht auf praktische Verwertung bieten.

Die klare und allgemein verständliche Sprache sowie die kritische Behandlung des Stoffes, welche in jeder Zeile den erfahrenen Fachmann verrät, sind bekannte Vorzüge Borchersscher Arbeiten, welche diese Auflage mit den früheren teilt. Besonders hervorgehoben sei noch, daß der Verfasser durch Ausschaltung veralteter Prozesse und Weglassen minder wichtiger Kapitel den so reichhaltigen Stoff zusammendrängt und überall das Neue und praktisch Verwertbare in den Vordergrund stellt. Die Leser werden ihm für diese weise Beschränkung sicherlich Dank wissen. Auch die zahlreichen Hinweise auf die Spezialliteratur verdienen volle Anerkennung.

Schweizerische Großindustrie. Heft Nr. 8, 9 und 10 des Lieferungswerkes „Die industrielle und kommerzielle Schweiz". Verlag des Polygraphischen Instituts, A.-G. in Zürich.

Der Bedeutung des Vorwurfes entsprechend, bilden die genannten drei Hefte einen reich und sehr geschmackvoll ausgestatteten Band von 250 Seiten Umfang mit mehr als 350 Illustrationen, in welchem die folgenden Werke behandelt werden: Gebr. Sulzer, Winterthur; Maschinenfabrik Örlikon; Theodor Bell & Co., Kriens; Lokomotivfabrik Winterthur; Escher, Wyß & Co., Zürich; C. F. Bally Söhne, Schönenwerd; Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer, Schaffhausen; Brown, Boveri & Co., Baden; Ruß-Suchard & Co., Neuchâtel; Waggonfabrik Schlieren; Maschinenfabrik Rüti.

Für den Eisenhüttenmann bietet der Artikel Eisen- und Stahlwerke vormals Georg Fischer, Schaffhausen, in welchem der Entwicklungsgang dieses alten Werkes ausführlich beschrieben wird, naturgemäß das meiste Interesse. Die Gründung dieser Werke fällt in das Jahr 1804, in welchem der 1773 geborene Johann Konrad Fischer eine kleine metallurgische Fabrik errichtete. Dieselbe lieferte anfänglich neben Feuerspritzen Kanonen und Glocken aus Bronze und nahm im Jahr 1825 die Herstellung einer Art Nickelstahl, des sogenannten Meteorstahls, auf, der unter anderm zu Stempeln und Matrizen für die Münzenfabrikation sowie zu Rasiermessern Verwendung fand. Die damals angelegte Gußstahlfabrik gelangte indessen erst zur Blüte, als der Enkel des Gründers, Georg Fischer, als 22jähriger junger Mann den Betrieb im Jahre 1850 übernahm und die Feilenfabrikation begann, welchem Fabrikationszweig die Fischerschen Werke ihre heutige Bedeutung verdanken. Einen zweiten glücklichen Griff machte Fischer mit der Einführung des schmiedbaren Gusses. Derselbe dient der größten Menge nach zur Herstellung von Röhrenverbindungsstücken für Gas-, Wasser- und Dampfleitungen, welche in 3000 bis 4000 verschiedenen Formen und Abmessungen in schwarzer oder verzinkter Ausführung hergestellt werden. Nachdem Georg Fischer sen. im Jahre 1887 gestorben war, ging der damals etwa 200 Arbeiter beschäftigende Betrieb an dessen Sohn Georg und unter stetig fortschreitender Entwicklung im Jahre 1895 an die heutige Aktien-Gesellschaft über. Inzwischen war dem Werk ein neuer Fabrikationszweig angegliedert worden, indem an Stelle der Feilen- und Gußstahlfabrikation die Herstellung von Stahlguß nach dem Siemens-Martin- sowie nach dem Kleinbessemer-Verfahren in die Hand genommen wurde. Diese Fabrikation hat gleichfalls einen sehr bedeutenden Aufschwung genommen und das Werk liefert jetzt den größten Teil des Bedarfs der schweizerischen Maschinenfabriken und Eisenbahngesellschaften an Maschinenteilen aller Art.

Ähnliche Darstellungen des Werdegangs großer Firmen enthalten die Artikel Escher, Wyß & Co. sowie Theodor Bell & Co., während in dem Aufsatz C. F. Bally Söhne die Entwicklung der Schuhindustrie geschildert wird. Der Artikel Ruß-Suchard & Co. macht den Leser mit den technischen und Wohlfahrtseinrichtungen dieser Fabrik bekannt und behandelt zugleich die Geschichte des Kakao. Der Abschnitt Brown, Boveri & Co. handelt von den Vorzügen der Parsonsschen Dampfturbine. Die Artikel Gebr. Sulzer, Lokomotivfabrik Winterthur, Maschinenfabrik Örlikon führen in Text und Illustration teils große Maschinen, teils ganze Anlagen vor, während die Waggonfabrik Schlieren 38 Typen von Waggons zeigt, die in ihren Werkstätten hergestellt sind.

---

v. Woedtke, Eucken - Addenhausen, *Krankenversicherungsgesetz.* X. umgearb. Auflage. Berlin W. 1903, J. Guttentag.

Die früheren Auflagen dieser Ausgabe des Krankenversicherungsgesetzes haben den verstorbenen Direktor im Reichsamte des Innern Dr. E. v. Woedtke zum Verfasser. Die X. Auflage ist von dem Geheimen Regierungsrat und vortragenden Rat im Reichsamte des Innern Dr. Georg Eucken-Addenhausen, der an den Vorarbeiten für die jetzige Fassung des Gesetzes hervorragenden Anteil genommen und amtlich mitgewirkt hat, bearbeitet worden. Dem Werke bei-

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 23 S. 1314.

gegeben sind die Mustersatzungen für Orts- und Betriebs-(Fabrik-)Krankenkassen, welche für jeden, der an der Revision der Statuten einer Krankenkasse beteiligt ist, unentbehrlich sind. Nur soweit durch die neuere Gesetzgebung und Rechtsprechung Ergänzungen oder Abänderungen geboten waren, hat eine Änderung der v. Woedtkeschen Ausführungen stattgefunden. Um die Entwicklung des Krankenversicherungsgesetzes zu zeigen, sind die Abänderungen des ursprünglichen Gesetzestextes durch den Druck gekennzeichnet, und zwar die auf der wesentlichsten Umgestaltung vom Jahre 1892 beruhenden Abänderungen durch starkeren Druck, die wenigen, nur auf die Versicherung der Hausgewerbetreibenden sich beziehenden Abänderungen vom Jahre 1900 durch gesperrten Druck und die tiefgreifenden, wenngleich nicht zahlreichen Abänderungen vom Jahre 1903 durch Kursivdruck. Daraus ergibt sich ohne weiteren Zusatz, auf welche der verschiedenen Gesetzesbegründungen und Kommissionsberichte die einzelnen Anmerkungen sich beziehen.

Ferner sind uns zugegangen:

H. Spangenberg, Oberverwaltungsgerichtsrat, *Reichsgesetz betr. Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben.* Berlin W. 1903, J. Guttentag.

Dr. H. Zwick, Königl. Schulrat, M. d. R., *Das Kinderschutzgesetz.* Berlin W. 1903. Otto Liebmann.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Am 24. Oktober fand in Essen die Zechenbesitzerversammlung statt. Nach dem erstatteten Vorstandsbericht betrug die rechnungsmäßige Beteiligung im 3. Quartal 16865372 t, die Förderung 14150985 t. Es liegt demnach eine Minderförderung von 16,09 % gegen 21,42 % im 3. Quartal 1902 vor. Auf den Arbeitstag berechnet stieg die rechnungsmäßige Beteiligung gegen das 3. Quartal des Vorjahres um 12969 t gleich 6,47 %, die Förderung um 21565 t gleich 13,69 %.

Abgesetzt wurden 14127918 t, das sind arbeitstäglich 21004 t gleich 13,31 % mehr. Der Selbstverbrauch der Zechen belief sich auf 3701844 t gleich 26,20 % des Gesamtabsatzes. Für Rechnung der Zechen wurden abgesetzt im Landdebit 200633 t gleich 1,42 %, auf alte Verträge geliefert 15986 t gleich 0,11 %. Für Rechnung des Syndikats wurden versandt 10209455 t gleich 72,27 %. Der arbeitstägliche Versand in Kohlen, Koks und Briketts betrug 16519 Doppelwagen, ist mithin gegen das 3. Quartal 1902 um 1990 Doppelwagen gleich 13,70 % gestiegen.

An vorstehende Zahlen anknüpfend, führte Direktor Olfe aus, daß sich die Verhältnisse gegen das Vorjahr gebessert hätten, namentlich zeige der hohe Koksversand, daß die Eisenindustrie gut beschäftigt sei. Bedauerlich sei der infolge der Rübenernte bestehende Wagenmangel.

A.-G. Bergwerksverein Friedrich Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Die Gesamterzeugung an Roheisen, Gußröhren und sonstigen Gußwaren war die höchste seit Bestehen des Werkes; dieselbe mußte aber zum nicht geringen Teil im Ausland abgesetzt werden. Die Gestehungskosten konnten infolge dieser Steigerung allerdings in mäßigen Grenzen gehalten werden, doch war es besonders bei der Ausfuhr von Röhren nicht möglich, daraus einen Gewinn zu erzielen. Die Maschinenbau-Anstalt litt während der ersten Hälfte des Geschäftsjahres noch Mangel an gewinnbringender Arbeit, doch konnten im weiteren Verlauf des Jahres die vorhandenen Einrichtungen wieder voll ausgenutzt und sogar ein angemessener Betriebsüberschuß erzielt werden. Zurzeit ist diese Abteilung, welche seit einigen Monaten den Bau von Groß-Gasmaschinen aufgenommen hat, bis in das nächste Jahr mit Aufträgen gut versehen. Der Rechnungswert aller abgesetzten Erzeugnisse beläuft sich auf 8593635 ℳ gegen 9798154 ℳ im Vorjahr. Der in das neue Geschäftsjahr übernommene Auftragsbestand betrug 2110000 ℳ gegen 2600000 ℳ im Vorjahr. Die Förderung erhöhte sich im abgelaufenen Jahr von 7690 t auf 10889 t, wovon unter Hinzunahme des Vorrats aus dem Vorjahr 7971 t verkauft und 6971 t nach der eigenen Hütte bezogen wurden. In drei Hochöfen wurden 88833 t (68411 t) Gießerei- und Hämatitroheisen erblasen, die eigene Kokserzeugung betrug 70551 t, während 34322 t hinzugekauft wurden. Infolge Mangels an Auslandsaufträgen wurde Hochofen I, welcher über 10 Jahre im Feuer gestanden, am 6. Juli d. J. niedergeblasen; derselbe wird zeitgemäß umgebaut und neu zugestellt, um gegebenenfalls zum Anblasen bereitzustehen. Die Gesamterzeugung an Gußwaren betrug 42288 t und der geldliche Umschlag beziffert sich auf 4804655 ℳ. Der Reingewinn betrug 220016 ℳ, wovon nach Bestreitung der statutarischen und vertraglichen Gewinnanteile und nach Überweisung von 12000 ℳ an den Reservefonds eine Dividende von 4 % mit 160000 ℳ zur Verteilung gelangt, als Belohnungen an Beamte 15000 ℳ gezahlt und die alsdann noch verbleibenden 21844 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden. Zum Schluß sei noch erwähnt, daß an Stelle des am 5. August d. J. verstorbenen Direktors Waldemar Brandt der bisherige Betriebsdirektor der Gießereien der Gesellschaft Paul Reusch in den Vorstand berufen wurde.

Abschlüsse österreichischer bezw. ungarischer Gesellschaften.

Prager Eisenindustriegesellschaft. Der für das Rechnungsjahr 1902/03 erzielte Reingewinn beträgt zuzüglich des Übertrags aus dem Vorjahr 3862213 Kr. Hiervon wurde nach Abzug der Tantième eine Dividende von 20 % mit 3300000 Kr. ausbezahlt und der Rest von 283646 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen. Im Verlauf der verflossenen 40 Jahre ist die Förderung von Kohle von 3568000 q auf 10546000 q, die Gewinnung des Eisenerzes von 624000 q auf 3148000 q, die Roheisenerzeugung von 219000 q auf 1186000 q und die Erzeugung von Walzwaren von 94000 q auf 1650000 q gestiegen, während sich das Aktienkapital im Durchschnitt der Jahre bis jetzt mit 10 % verzinst hat. — Hernad-

thaler ungarische Eisenindustrie A.-G. Erzeugt wurden im abgelaufenen Geschäftsjahr 542 883 q Eisenstein, 307 669 q Rösterz, 694 505 q Roheisen, 3800 q Gußwaren, 500 374 q Stahlblöcke, 130 095 q Stahlschienen, 134 396 q Halbfabrikate, 340 118 q Walzwaren. Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 894 359,27 Kr., von dem eine fünfprozentige Dividende zur Verteilung gelangt. – Rima-Murany-Salgo-Tarjaner Eisenwerke. Von dem 5 017 984 Kr. betragenden Reingewinn wurde eine zehnprozentige Dividende oder 20 Kr. f. d. Aktie auf das Aktienkapital von 32 Millionen Kronen verteilt; der Betrag von 941 316 Kr. wurde auf neue Rechnung vorgetragen. — Aktiengesellschaft Stahlwerke Weißenfels vorm. Göppinger & Co., Weißenfels (Krain). Dem Geschäftsbericht zufolge weist der Absatz in Panzerketten gegen das Vorjahr eine Steigerung von 10 % auf; auch die Produktion von elektrisch geschweißten Ketten sowie von eisernen Fässern stellte sich günstig. Von dem 48 477 Kr. betragenden Reingewinn wurden 28 125 Kr. als dreiprozentige Dividende mit 9 Kr. f. d. Aktie ausbezahlt und die erübrigenden 11 580 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 5. November 1908 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 19. Oktober d. J. eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen;
2. Beratung über den Entwurf eines Gesetzes betr. den Versicherungsvertrag.

Anwesend sind die HH.: Geh.-Rat Servaes, Vorsitzender, Geh.-Rat C. Lueg, die Kommerzienräte Baare, Brauns, Weyland, Wiethaus, Generaldirektor Kamp, Generalsekretär Bueck, E. Poensgen, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied, als Gast Dr. Schrödter.

Entschuldigt haben sich die HH.: Ed. Boecking, Kommerzienrat E. Goecke, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat E. Klein, Geh. Kommerzienrat H. Lueg, J. Massenez, Reg.-Rat Mathies, Landrat a. D. Roetger.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Verhandlungen um 11½ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung wird mitgeteilt, daß der Hr. Geheime Bergrat Dr. Wedding am 6. November das Jubiläum seiner 50jährigen Tätigkeit begehe, und es wird beschlossen, das nachstehende Telegramm an ihn zu senden:

Geheimer Bergrat Dr. Wedding,
Berlin,
Bergakademie.

Dem um die Eisenhüttenkunde und das deutsche Eisengewerbe hochverdienten Jubilar sendet herzliches Glückauf! zu seinem Ehrentage mit dem Wunsche, daß er noch viele Jahre der Wissenschaft und dem vaterländischen Gewerbfleiß erhalten bleiben möge,

Die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.
Servaes. *Beumer.*

Es wird sodann auf die Wichtigkeit der Mitarbeit an dem Amtlichen Warenverzeichnis zum Zolltarif hingewiesen und bei dieser Gelegenheit nochmals die Notwendigkeit der Errichtung einer Zentral-Zollauskunftsstelle betont.

Hr. Generaldirektor Kamp macht auf die erfreuliche Tätigkeit der „Deutschen Industrie-Zeitung“ (redigiert von Steinmann-Bucher in Berlin) aufmerksam und ersucht, das genannte Organ durch Abonnements und Inserate tunlichst zu fördern. Der Vorstand begrüßt einmütig diese Anregung und beschließt, im Laufe des Monats Dezember ein entsprechendes Rundschreiben an die Mitglieder der Gruppe zu erlassen.

Zu 2 der Tagesordnung erstattet Hr. Dr. Beumer einen eingehenden Bericht über den Entwurf eines Gesetzes betr. den Versicherungsvertrag.* Der Antrag des Referenten, den Gesetzentwurf einer in Gemeinschaft mit dem „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ zu bildenden Kommission zu überweisen, wird angenommen, und es werden in diese Kommission seitens der Nordwestlichen Gruppe die HH. Geheimrat Servaes, Landrat a. D. Roetger, Generaldirektor Kamp, Kommerzienrat E. Klein und Dr. Beumer gewählt.

Schluß der Sitzung 1½ Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied:
A. Servaes,	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	Mitglied des R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll
über die
Vorstandssitzung vom 4. Nov. 1908, nachm. 5 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Brauns (Vorsitzender), Asthöwer, Dr. Beumer, Blaß, Bueck, Daelen, Dr. ing. Haarmann, Helmholtz, Kamp, Kintzlé, Krabler, Massenez, Servaes, Springorum, Weyland, Dr. ing. Schrödter und Vogel (Protokoll).

Entschuldigt sind die HH.: Dr. ing. C. Lueg, Klein, Dr. ing. Lürmann, Macco, Niedt, Metz, Dr. Schultz und Tull.

Die Tagesordnung lautet:

1. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Stiftung einer Denkmünze; Aufstellung von Satzungen für dieselbe.

* Der Bericht wird im nächsten Heft von „Stahl und Eisen“ im Wortlaut veröffentlicht werden.

3. Herausgabe des Jahrbuchs für das Eisenhüttenwesen für das Jahr 1902.
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Kommerzienrat H. Brauns übernimmt den Vorsitz.

Verhandelt wurde wie folgt:

Zu Punkt 1 beschließt Vorstand, die nächste Hauptversammlung, welche ursprünglich am 5. und 6. Dezember in Düsseldorf, Städtische Tonhalle, stattfinden sollte, auf den 19. und 20. Dezember, Städtische Tonhalle, zu verlegen. Auf die Tagesordnung soll gesetzt werden:

Samstag den 19. Dezember, nachm. 5½ Uhr beginnend:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Vorstandswahl.
2. Bericht des Abgeordneten Ingenieur Heinr. Macco über seine Reise nach den Vereinigten Staaten.
3. Vortrag des Oberingenieurs Köttgen über elektrischen Betrieb von Walzwerken.

Sonntag den 20. Dezember, mittags 12½ Uhr:

Festversammlung

zur Erinnerung an die Neubegründung des Vereins.

1. Einleitung durch Geh. Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg.
2. 25 Jahre deutscher Eisenindustrie. Vortrag des Geschäftsführers Dr. ing. E. Schrödter.

Im Anschluß an die Versammlung soll um 2 Uhr ein gemeinsames festliches Mahl stattfinden und hierzu entsprechende Einladungen erlassen werden. Die Ausführung dieses Beschlusses wird der Geschäftsführung überlassen und gleichzeitig werden die Mittel zur Deckung der Kosten bewilligt.

Zu Punkt 2 beschließt Vorstand, der nächsten Hauptversammlung die Stiftung einer Denkmünze vorzuschlagen; gleichzeitig genehmigt er die Bestimmungen über die Stiftung und Verleihung dieser Denkmünze.

Zu Punkt 3 berichtet Ingenieur Vogel über die Ergebnisse des Jahrbuchs; Vorstand beschließt die Fortsetzung desselben bis auf weiteres.

Zu Punkt 4 berichtet der Geschäftsführer, daß am 6. November Geheimer Bergrat Professor Dr. H. Wedding das Jubiläum seines 100. Semesters feiere, seitdem er die praktische Arbeit als Eisenhüttenmann begonnen habe, sowie gleichzeitig sein 40 jähriges Jubiläum als Lehrer an der Bergakademie begehe. Vorstand beschließt, bei der Feier, welche von der Bergakademie, der vorgesetzten Behörde, in Aussicht genommen ist, eine Adresse durch den zweiten stellvertretenden Vorsitzenden Fritz Asthöwer und den Geschäftsführer überreichen zu lassen.

Ferner nimmt Versammlung von einer Einladung der Schiffbautechnischen Gesellschaft zu ihrer V. Hauptversammlung am 19., 20. und 21. November cr. Kenntnis.

Weiter wählt sie als Vertreter des Vereins in den Vorstandsrat des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München den ersten Vorsitzenden Geheimen Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg.

Vorstand nimmt ferner Kenntnis von dem im Manuskript vorliegenden Feuerschutz-Musterbuch; ebenso von den Vorgängen in der Normal-Profilbuch-Kommission und in der Kommission, welche vom Verein in Gemeinschaft mit der Schiffbautechnischen Gesellschaft in der Frage des harten und weichen Schiffbaumaterials gebildet worden ist.

Sodann berichtet der Geschäftsführer über die Tätigkeit, welche die für den Ausbau des Unterrichts des Eisenhüttenwesens an den technischen Hochschulen und Bergakademien Preußens eingesetzte Kommission entwickelt hat.

Da Weiteres nicht zu verhandeln, erfolgt Schluß der Sitzung gegen 7¼ Uhr abends.

Für die Richtigkeit des Protokolls:

Düsseldorf den 5. November 1903.

I. V.: *Otto Vogel.*

50jähriges Berufsjubiläum des Geh. Bergrats Wedding.

Geh. Bergrat Dr. Wedding, Professor für Eisenhüttenwesen an der Königlichen Bergakademie zu Berlin, beging am 6. d. M. sein 50jähriges Berufsjubiläum. Aus diesem Anlaß fand in der Aula der Hochschule eine Feier statt, bei welcher Direktor Geh. Bergrat Schmeißer die Festrede hielt, in der er etwa folgendes ausführte:

50 Jahre sind verflossen, seitdem Geh. Bergrat Professor Dr. Wedding seine erste Schicht als Eisenhüttenmann verfuhr, 40 Jahre, seitdem er seine Lehrtätigkeit an der Königlichen Bergakademie antrat. — Als Enkel des Baukondukteurs Wedding, welcher die Friedrichshütte, die Hütte zu Gleiwitz, die Königshütte in Oberschlesien und den ersten Kokshochofen des Festlandes zu Gleiwitz erbaute, wurde er am 9. März 1834 in Berlin geboren. Nach Vollendung seiner Gymnasialstudien wandte Wedding sich auf Karstens Rat der Eisenhüttenkunde zu; er wurde am 7. Oktober 1853 von dem Königlichen Oberbergamt zu Breslau als Beflissener angenommen und begann alsdann seine praktische Lehrzeit, über welche er in seinen „Jugenderinnerungen aus Oberschlesien" in interessanter Weise berichtet hat.* Zwei Jahre darauf genügte Wedding seiner Militärpflicht, studierte alsdann an den Universitäten zu Berlin und Freiburg und wurde am 7. April 1859 in Berlin zum Dr. phil. promoviert. Nun beteiligte er sich noch als Vizefeldwebel an dem italienischen Feldzug und begann dann seine Verwaltungsausbildung in Waldenburg. Diesen „Lehr"-Jahren folgte ein fast einjähriges „Wander"-Jahr nach Belgien und insbesondere nach England zum Studium des ausländischen, damals noch vorbildlichen Eisenhüttenwesens. Im März 1861 bestand Wedding zu Breslau das Bergreferendar-Examen, trat nach seiner am 10. April 1863 erfolgten Vereidigung sein erstes Staatsamt als stellvertretender Bergrevierbeamter im damaligen Bergrevier Eiserfeld im Siegerlande an und setzte alsdann seine weitere Ausbildung am Oberbergamt zu Bonn fort.

Von entscheidendem Einfluß auf die fernere Laufbahn Weddings war seine Aussendung nach London zur Ordnung der preußischen berg- und hüttenmännischen Abteilung auf der Weltausstellung des Jahres 1862, wo er die Bekanntschaft Dr. John Percys machte und dadurch in seiner schon früher bestehenden Neigung für die Eisenhüttenkunde bestärkt wurde. Er nahm mit Freuden Ende Oktober 1863 einen Ruf an die Königliche Bergakademie zu Berlin zur Vertretung des erkrankten Prof. Keibel an. Mit dem ihm eigenen rastlosen Fleiß gab Wedding sich dem Studium des Eisenhüttenwesens in allen seinen Zweigen hin. Hiervon zeugen zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, umfangreichere Werke wie das ausführliche „Handbuch der Eisenhüttenkunde", die zweite vollkommen umgearbeitete Auflage von Weddings Bearbeitung von Percys „Metallurgy of Iron and Steel", der „Grundriß der Eisenhüttenkunde", welcher in vier Auflagen erschien, die „Eisenprobierkunst", „Aufgaben der Gegenwart im Gebiete der Eisenhüttenkunde" und „Das Eisenhüttenwesen", erläutert in 8 Vorträgen,

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 7 S. 484.

ferner zahlreiche Sonderarbeiten aus den verschiedensten Zweigen des Hüttenwesens, aus der analytischen Chemie, der Probierkunst, der Metallbereitung, der Brennmaterialien- und Feuerungskunde, der Geologie, der Lagerstättenlehre, dem Aufbereitungs-, dem Maschinenwesen, über die Mikrostruktur des Eisens, endlich statistisch-technische Schriften, Ausstellungsberichte und Kataloge, Studien über Gesundheitspflege, Unterrichts- und Erziehungswesen, Biographien und manche andere Schriften allgemeiner Art.

Als Lehrer übernahm Wedding im Jahre 1863 Eisenhüttenkunde und Eisenprobierkunst; im Jahre 1873 kam Entwerfen von Eisenhüttenanlagen dazu. Daneben lehrte er Metallhüttenkunde und Chemische Technologie von 1865 bis 1867, in welchem Jahre hierfür eine besondere Professur errichtet wurde. 1865 und 1866 las er in Vertretung des erkrankten Lottner Lagerstättenlehre, Bergbaukunde und Salinenkunde.

Im Jahre 1867 übernahm Wedding auch an der Königlichen Gewerbeakademie die Vorlesungen über Eisenhüttenkunde für die Studierenden des Bauingenieurfaches, des Maschinenbaufaches, des Schiffbaues und des Schiffsmaschinenbaues und behielt diese Vorlesungen auch bei, als die Gewerbeakademie mit der Bauakademie zur Technischen Hochschule vereinigt wurde; er wurde am 17. September 1864 Mitglied der Technischen Deputation für Gewerbe, war von 1864 bis 1878 im früheren Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten Referent für das Eisenhüttenwesen und wurde im Jahre 1877 Mitglied des damals neu gegründeten Patentamts. Aus der Tätigkeit eines Referenten für das Eisenhüttenwesen schied Professor Wedding aus, nachdem die meisten staatlichen Eisenhütten durch Verkauf in Privatbesitz übergegangen waren. Der ihm eigene Gemeinsinn veranlaßte ihn zu reger Mitarbeit an den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes und zu zahlreichen Vorträgen in technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen; selten fehlte er in den Jahresversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und in den wichtigeren Verhandlungen der eisenhüttenmännischen Vereinigungen in Oberschlesien. Fast alle Staatsbeamten der Bergverwaltung, die meisten höheren Beamten der Privatwerke des Eisenhüttenwesens haben ihre Ausbildung bei Wedding erhalten. Bekannt sind auch Weddings langjährige Bemühungen um die Errichtung technischer Materialprüfungsanstalten, Bemühungen, aus denen schließlich die Errichtung der chemisch-technischen und der mechanisch-technischen Versuchsanstalten zu Berlin hervorging; bekannt sind ferner seine Bestrebungen für einen internationalen Verband für die Materialprüfung der Technik und für die Gründung eines internationalen sidero-chemischen Laboratoriums.

An der Anerkennung seiner Leistungen seitens der Preußischen Staatsregierung und der Regierung fremder Nationen hat es Wedding nicht gefehlt; am 11. Juni 1877 wurde er zum Geheimen Bergrat ernannt; mancher Ordensstern ziert seine Brust. Der Ruf seiner Kenntnisse und Fähigkeiten trug ihm die Ehrenmitgliedschaft des „Iron and Steel Institute“ und des „American Institute of Mining Engineers“ ein; das „Iron and Steel Institute“ verlieh ihm im Jahre 1896 als hohe Auszeichnung die Bessemer-Medaille. Der Redner schloß mit einem dreifachen „Glückauf“ auf den Jubilar und überreichte ihm im Namen des Lehrkörpers der Bergakademie eine Bronze-Statuette mit Marmorsäule.

Es folgte alsdann eine Ansprache des stellvertretenden Vorsitzenden des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, F. Asthöwer, welcher mit dem Geschäftsführer des Vereins, Dr. ing. E. Schrödter, dem Jubilar eine vom Vorsitzenden und dem Geschäftsführer unterzeichnete, künstlerisch geschmückte Adresse folgenden Inhalts überreichte:

„Hochzuverehrender Herr Geheimrat!
Wertgeschätzter Herr Professor und Doktor!
Euer Hochwohlgeboren

bitten wir zur heutigen Jubelfeier, mit der Sie die Erinnerung an den Tag feiern, an welchem Sie vor fünfzig Jahren Ihre praktische Tätigkeit als Hüttenmann begannen, unsere herzlichsten Glückwünsche geneigtest entgegennehmen zu wollen.

Nicht lange sind Sie in der Praxis verblieben. Ihrer Neigung folgend, haben Sie sich selbstlos der wissenschaftlichen Tätigkeit und dem Lehrberuf gewidmet und in letzterem, trotz der beschränkten Lehrmittel, die Ihnen zur Verfügung standen, und trotz des Umstandes, daß das zu bewältigende Arbeitsgebiet durch die sich überstürzenden Fortschritte der Technik an Umfang und Bedeutung täglich zunahm, eine große Zahl Ihnen in Dankbarkeit ergebener Schüler gefunden. Mit den letzteren wissen wir uns einig in dem Dank und der Anerkennung für die Leistungen, die Sie zum Segen der gesamten deutschen Eisenindustrie vier Jahrzehnte hindurch in mühevoller Tätigkeit als Lehrer der Eisenhüttenkunde errungen haben; es ist uns eine Freude, unserm Ehrenmitgliede dies an seinem heutigen Jubel- und Ehrentage zum Ausdruck zu bringen.

Mit unserm herzlichen Glückwunsche verbinden wir den weiteren Wunsch, daß Ihnen vergönnt sein möge, in guter Gesundheit und bisheriger Frische noch recht lange fortzuwirken und schließlich im Kreise der Ihrigen froh das otium cum dignitate zu genießen.“

Nachdem Dr. ing. Schrödter noch für den Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke eine zweite Glückwunschadresse, Professor Dr. Wüst eine solche für die Technische Hochschule zu Aachen überreicht und der Vorsitzende des Ausschusses der Studentenschaft von Garssen im Namen dieser gesprochen hatte, brachte der Jubilar, der im Kreise seiner Familie sitzend, die Glückwünsche angenommen hatte, in längerer launiger Rede seinen Dank für die ihm gewordenen Adressen und Glückwünsche zum Ausdruck. Die Feier wurde vom Geheimrat Schmeißer mit einem dem Kaiser gewidmeten „Glückauf“ geschlossen.

Am Nachmittag fand dann noch ein Festmahl statt, bei dem Minister Möller den Kaisertoast ausbrachte. Oberberghauptmann von Velsen hielt die festliche Ansprache an den Jubilar, den außerdem noch Geheimrat Dr. ing. Haarmann als Ehrenmitglied des Vereins und Baurat Max Krause als Familienvater feierten.

Ausbau des höheren Unterrichts im Eisenhüttenwesen.

Unter dem Vorsitz des Handelsministers Hrn. Möller fand am 7. November in Berlin eine Besprechung über den Ausbau des höheren Unterrichts im Eisenhüttenwesen statt. Anwesend waren:

1. Seitens des Handelsministeriums: der Minister für Handel und Gewerbe Exzellenz Möller, Ministerialdirektor Oberberghauptmann von Velsen, Wirklicher Geheimer Oberbergrat Eskens, Geheimer Bergrat Liebrecht, Bergrat Uthemann.

2. Seitens des Kultusministeriums: Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Dr. Naumann, Professor Dr. Norrenberg.

3. Seitens des Finanzministeriums: Ministerialdirektor Dr. Germar, Geheimer Oberfinanzrat Lacomi, Geheimer Oberfinanzrat Conze.

4. Als Vertreter der deutschen Eisenindustrie: der zweite stellvertretende Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Ingenieur Fritz Asthöwer sen.,

Essen; der Geschäftsführer des Vereins Dr. ing. Schrödter, Düsseldorf; Ingenieur M. d. H. d. A. Macco, Siegen; Generaldirektor Geheimer Bergrat Junghann, Berlin; Generaldirektor Geheimer Kommerzienrat Dr. ing. Haarmann, Osnabrück; Generaldirektor O. Niedt, Gleiwitz; Direktor Fr. Springorum Dortmund; Direktor Fr. Kintzlé, Rote Erde bei Aachen; Generaldirektor Dowerg, Kneuttingen in Lothringen; Ingenieur Dr. ing. Fritz W. Lürmann, Berlin; Ingenieur Jos. Massenez, Wiesbaden.

5. Als Vertreter der preußischen Technischen Hochschulen: Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Wurm, Berlin; Professor Dr. Erdmann, Berlin; Professor Heyn, Berlin; Professor Dr. Seubert, Hannover; Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Borchers, Aachen; Geh. Regierungsrat Professor Dr. Classen, Aachen; Professor Dr. Wüst, Aachen; der Direktor der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt Geh. Regierungsrat Professor Martens, Berlin.

6. Als Vertreter der preußischen Bergakademien: der Erste Direktor der Geologischen Landesanstalt und Direktor der Bergakademie Geh. Bergrat Schmeißer, Berlin; Geh. Bergrat Professor Dr. Wedding, Berlin; Professor Dr. Stavenhagen, Berlin; Professor Dr. Pufahl, Berlin; Direktor der Bergakademie, Geheimer Bergrat Köhler, Clausthal.

Eingangs der Verhandlungen wies der Handelsminister auf die gewaltigen Fortschritte hin, welche die deutsche Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten gemacht habe, und hob hervor, daß sie trotz ungünstigerer wirtschaftlicher Verhältnisse erfolgreich mit dem Ausland in Wettbewerb getreten sei; um ihr diesen auch fernerhin zu ermöglichen, sei es unabweisliche Forderung, daß die wissenschaftliche Ausbildung der Eisenhüttenkunde auf der Höhe gehalten werde; falsche Sparsamkeit werde sich bald in bitterer Weise rächen. Nachdem Geheimrat Weeren den augenblicklichen Zustand des Studiums der Eisenhüttenkunde auf der Techn. Hochschule in Charlottenburg, Professor Dr. Wüst die Verhältnisse in Aachen und Geheimrat Schmeißer auf den preußischen Bergakademien dargelegt hatten, erstattete Dr. ing. Schrödter im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Bericht über die Mängel, die sich im höhern Unterrichtswesen der Eisenhüttenleute herausgestellt haben; nach eingehender Kritik der Darlegungen der ersten Redner erblickte er jene Mängel darin, erstens, daß für das eigentliche Hüttenfach eine zu geringe Zahl von Lehrstühlen vorhanden sei, sowie zweitens, daß die Hilfswissenschaften nicht in der für den Hüttenmann geeigneten Form gelehrt würden. Letztgenannten Übelstand schob er dem Umstande zu, daß für das Eisenhüttenwesen keine besonderen Abteilungen vorhanden seien und dieses Lehrgebiet daher nicht die gebührende Berücksichtigung gefunden habe; aus diesem Grunde sei der genannte Verein auch für die Errichtung besonderer Abteilungen eingetreten. In der Anerkennung des Mangels an Lehrstühlen für das eigentliche Hüttenfach waren sich die sämtlichen Sachverständigen einig; es wurde betont, daß schleunige Abhilfe not tue. Hinsichtlich der Errichtung der neuen Abteilungen forderten die Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, daß der Anfang damit in Aachen gemacht werde. Über die Frage, ob die weitere Ausgestaltung der Lehre des Eisenhüttenwesens zweckmäßiger an der Technischen Hochschule in Charlottenburg oder an der Bergakademie in Berlin zu erfolgen habe, eine Frage, zu deren Beantwortung der genannte Verein Stellung nicht genommen hat, gingen die Meinungen auseinander. Die weitere Behandlung dieser Frage wurde durch die Vertreter der beteiligten Ministerien zugesagt, und eine Kommission von Sachverständigen zum Beistand bei den Beratungen in Vorschlag gebracht.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Behm, C., Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 75III

Bingel, C., in Firma Langkammerer & Bingel, Hütten- und Walzwerksprodukte, Vertreter der A.-G. „Phoenix" mit Abt. Westf. Union für Bayern und Württemberg, München.

Breidbach, Jos., Ingenieur, Essen-Ruhr, Dreilindenstraße 82.

Briefs, Fritz, Zivilingenieur, Düsseldorf, Scheibenstr. 43.

Diaczko, C., Hütten-Inspektor, Gleiwitz O.-S., Neudorferstraße 1.

Erdbrügger, G., Zivilingenieur, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Moltke-Allee 68.

Flohr, Justus, Königl. Baurat, Direktor der Stettiner Maschinenbau-Akt.-Ges. „Vulkan", Stettin.

Glatschke, L., Direktor, Rheinhausen, Kreis Mörs.

Gronemann, J. L. Th., Ingenieur, Winterthur, Schweiz, Äußere Schaffhauserstr. 11.

Grundmann, Fritz, Dr., Techn. Direktor der Magnesit-Industrie, Akt.-Ges., Budapest X, Gyömröerstr.

Hesse, Otto, Ingenieur, Zeche Felicitas, Hörde i. W.

Hethey, Gust., Managing Director, the British Mannesmann Tube Co., Ltd., 110 Cannon Street, London E. C.

Holthaus, Johann, Betriebsdirektor des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, Gelsenkirchen VI.

Kahlhöfer, Heinr., Hüttendirektor, Borsigwerk, O.-S.

von Kerpely, Anton, Ritter, k. k. Ministerialrat, Budapest VII, Damjanich-Gasse 37.

Lichtenberger, Theodor, Privatier, Berlin W., Nürnbergerstr. 38/39.

List, Paul, Worksmanager, the Millom & Askam Hem. Iron Co. Ltd., Millom, Cumberland, England.

Longrée, Hub., Dipl. Hütteningenieur, Mülheim a. Rh., Frankfurterstr. 112I.

Lubowski, Heinrich, Betriebsleiter des Schwelmer Emaillierwerks, Schwelm i. W.

Markers, C., Ingenieur, Kneuttingen, Lothr.

von Niegolewski, Thaddäus, Hütteningenieur, Direktor des Eisenhüttenwerks Tschornaja Cholunica, Cholunica, Gouv. Wiatka, Rußland.

Perin, Sylvain, Hütteningenieur, Marcinelle-Villette, Belgien.

Schmit, Robert, Betriebschef der Hochofen-Gesellschaft „Elba", Portoferraio, Insel Elba, Italien.

Steinbart, Alfred, Ingenieur, 100 Hackensack Street, Carlstadt, N. Y.

Vehling, H., Betriebschef des Stahl- und Walzwerks der Cie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt, Homécourt-Joeuf, Frankreich.

Zbitek, Jos., Berg- und Hüttenverwalter a. D., Nimlau b. Olmütz, Mähren.

Neue Mitglieder:

Bouße, E., Ingenieur, Berlin W. 15, Uhlandstr. 53.

Hincke, Ludwig, Ingenieur der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kasper, Max, Direktor der Deutschen Garvin-Maschinenfabrik Akt.-Ges., Berlin N. 20, Drontheimerstraße 17/18.

Mitscherlich, Walther, Ingenieur, Aachen, Ursulinenstraße 25.

Reichwald, Eduard, Prokurist der Firma Aug. Reichwald, London.

Reichwald, Victor, Prokurist der Firma Aug. Reichwald, London.

Schüller, A., Dr. phil., Göttingen, Lotzestr. 13.

Ziegler, G., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.

Verstorben:

Hovine, Maurice, Ingenieur, Bruxelles.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am

Samstag den 19. und Sonntag den 20. Dezember 1903

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

Samstag, den 19. Dezember, nachm. 5½ Uhr:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Vorstandswahl.
2. Bericht des Hrn. Ingenieur Abg. Heinr. Macco über seine Reise nach den Vereinigten Staaten.
3. Elektrischer Antrieb von Walzwerken. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Köttgen.

Sonntag, den 20. Dezember, mittags 12½ Uhr:

Festversammlung zur Erinnerung an die Neubegründung des Vereins.

1. Einleitung durch Hrn. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg.
2. 25 Jahre deutscher Eisenindustrie. Vortrag des Geschäftsführers Hrn. Dr. ing. E. Schrödter.
3. Stiftung einer Denkmünze.

Im Anschluß an die Versammlung findet um 2 Uhr ein gemeinsames festliches Mahl statt.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 13. Dezember 1903, nachmittags 2 Uhr im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Über den Ausgleich von Kraftschwankungen bei elektrisch betriebenen Walzenstraßen und Fördermaschinen." Vortrag des Hrn. Oberingenieur Ilgner-Zabrze, Donnersmarckhütte.
4. „Der Einfluß der deutschen Patentgesetzgebung auf die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie." Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin.
5. „Gesundheitsverhältnisse des oberschlesischen Industriearbeiters." Vortrag des Hrn. Sanitätsrat Dr. Hartmann-Königshütte.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23. 1. Dezember 1903. 23. Jahrgang.

Ein Wendepunkt in der deutschen Eisenindustrie?

Die stetige Aufwärtsbewegung, in welcher die deutsche Roheisenerzeugung vom Jahre 1876 bis zum Jahre 1900 sich bewegt hat, erfuhr bekanntermaßen im Jahre 1901 eine unliebsame Unterbrechung, indem in demselben die Erzeugung auf 7880087 t gegenüber 8520541 t im Jahre 1900 zurückging. Nachdem im vorigen Jahr wiederum eine Steigerung von mehr als einer halben Million Tonnen eingetreten war und die Erzeugung mit 8402660 t diejenige des Jahres 1900 nahezu wieder eingeholt hatte, haben wir im laufenden Jahre eine Zunahme zu verzeichnen, die größer ist, als je zuvor. Nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller wurden in den ersten 10 Monaten d. J. 8394056 t Roheisen im deutschen Zollgebiet erzeugt, gegen 6917737 t in der gleichen Zeit des Vorjahres; es bedeutet dies eine Zunahme von 1476319 t oder 21,3 %, so daß wir damit rechnen können, daß wir in diesem Jahre **mehr als 10 Millionen Tonnen Roheisen in Deutschland erblasen werden.** In ebenso starker Weise wie die Roheisenerzeugung dürfte die Rohstahlerzeugung sich in diesem Jahre entwickeln; einen Anhalt hierfür geben die vorliegenden Zahlen über die diesjährige Erzeugung von Thomasroheisen, wonach in den ersten 10 Monaten d. J. 5158010 t Thomasroheisen gegenüber 4276948 t in der gleichen Zeit des Vorjahres erblasen wurden; die Zunahme beläuft sich demnach auf 881061 t, also ebenfalls auf mehr als 20 %. Die gesamte Rohstahl-(Flußeisen)-Erzeugung des Zollgebietes betrug nach der gleichen Quelle 1900: 6645869 t, 1901: 6394222 t, 1902: 7780682 t und dürfte in diesem Jahr die Höhe von über 9 Millionen Tonnen erreichen. Die Trägerproduktion und der Halbzeug-Versand unserer Stahlwerke sind auch tatsächlich in diesem Jahre dem Vorjahre bereits um je mehr als 100000 t vorausgeeilt.

Infolge der starken Zunahme der deutschen Roheisenerzeugung im laufenden Jahre ist dieselbe nunmehr der **britischen** nicht unbeträchtlich vorausgeeilt; wenn in den beiderseitigen Leistungen bis zum Jahresschluß kein besonderer Zwischenfall sich ereignet, so dürfte die deutsche Roheisenerzeugung sich um etwa 900000 t höher belaufen, als diejenige Großbritanniens. Die deutsche Stahlerzeugung hat bekanntlich schon seit einigen Jahren diejenige von Großbritannien überholt; sie überstieg diese im Jahre 1900 um 29,5 %, 1901 um 25,8 % und im Jahre 1902 gar um 56 %.

Die **amerikanische** Roheisenerzeugung betrug im Jahre 1900 14009870 t, 1901 16132408 t und 1902 18106448 t; sie hat sich somit in der kurzen Zeit von 2 Jahren in gewaltigen Sprüngen um 4 Millionen Tonnen oder 28,5 % vermehrt. Gegenwärtig ist drüben ein Rückschlag eingetreten, der in bemerkenswerten Produktionseinschränkungen zum Ausdruck gelangt; so hatten die im sogenannten Zentral-Westen (Pittsburg, Wheeling, Shenango Valley, Obere See-Ufer, Mahoning Valley und Chicago) gelegenen Hochöfen ihre Wochenleistung von 219516 tons am 1. September auf 144538

tons am 1. November eingeschränkt. Die diesjährige Roheisenproduktion der Ver. Staaten wird voraussichtlich zwischen 17,5 und 18 Millionen Tonnen liegen. Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten ist in den letzten Jahren noch rapider gestiegen als die Roheisenproduktion; sie betrug 1900 10 351 342 t, 1901 13 688 157 t und 1902 15 259 108 t, die Erhöhung belief sich hier also auf fast 50 %. Auch hier sind im laufenden Jahre Einschränkungen eingetreten, denn die Stahlerzeugung der United States Steel Corporation und der übrigen großen Stahlwerke ist von 1 037 325 tons im Mai d. J. auf 829 215 tons im Oktober zurückgegangen.

Bekannt ist, daß die deutsche Eisenindustrie, um ihre heutigen gewaltigen Erzeugungsmengen unterzubringen, den Auslandsmarkt in starkem Maße aufsuchen mußte. Die Ausfuhr war in den ersten drei Vierteljahren:

	1902	1903
Roheisen und Halbfabrikate	789 429 t	899 981 t
Gröbere Walzprodukte . . .	1 224 931 t	1 363 092 t
Eisenwaren	357 436 t	412 693 t
Die gesamte Eisenausfuhr einschl. Maschinen betrug	2 533 783 t	2 856 302 t

Der Absatz auf dem ausländischen Markte war um so notwendiger, als nicht nur die inländische Produktionsfähigkeit gestiegen war, sondern auch im Jahre 1901 ein starker Rückschlag des heimischen Verbrauches eintrat. Mit vollem Recht ist bedauert worden, daß die Ausfuhr an Roh- und Halbfabrikaten so groß geworden ist und nicht deren Verarbeitung in Deutschland selbst durchgeführt wurde, aber es darf angenommen werden, daß hierin bald Wandel geschaffen und der nationalen Arbeit zu ihrem Recht verholfen wird.

Diese kräftige Entwicklung unserer vaterländischen Eisenindustrie ist unter dem Einfluß der **Verbandsbildung** erfolgt. Hier an dieser Stelle Betrachtungen darüber anzustellen, ob die Verbände der deutschen Eisenindustrie ihre Schuldigkeit getan und ob sie ersprießlich gewirkt haben, kann um so weniger unsere Aufgabe sein, als in dem Augenblick, in dem diese Zeilen erscheinen, die Verhandlungen im Reichsamt des Innern über die Eisenkartelle im Gange sind. Wir haben mit der Tatsache der Entwicklung unter dem Zeichen der Verbände zu rechnen, und wir stehen vor der weiteren Tatsache, daß die hauptsächlichen in Betracht kommenden Verbände am Schlusse des Jahres ablaufen. Die Roheisensyndikate sind auf die Dauer von 3 Jahren soeben erneuert worden, aber noch steht die Beschlußfassung über die wichtigen Verbände für Halbzeug, Träger, Schienen, Schwellen usw. aus. Die Verhandlungen, die einen Zusammenschluß der sämtlichen Stahlwerke Deutschlands erstreben, sind schon seit einiger Zeit im Gange, aber zu einer Einigung ist es bisher noch nicht gekommen, wenn auch, soweit wir unterrichtet sind, die schwebenden Differenzen nicht groß sind.

Die bestehenden Meinungsverschiedenheiten erscheinen jedenfalls minimal im Verhältnis zur Tragweite eines glücklichen Abschlusses.

Würde schon in der Zeit eines normalen Geschäftsganges eine Auflösung der bestehenden Verbände unabsehbare Folgen nach sich ziehen, so vermag man die Umwälzungen, die in der jetzigen kritischen Zeit in solchem Falle Platz greifen würden, sich nicht vorzustellen. Niemals war ein verständnisvolles und gemeinsames Zusammenwirken der deutschen Eisenindustrie notwendiger, als in diesem Augenblicke, denn einerseits stehen wir vor einer Neuregelung unserer auswärtigen Handelsbeziehungen, bei der es wesentlich darauf ankommt, in welchem Umfang die Sätze unseres neuen Zolltarifs zur Anwendung kommen sollen, und anderseits schicken die Vereinigten Staaten von Amerika sich an, den Überfluß ihrer Produktion nach dem Auslande abzustoßen. Wie sollen aber die deutschen Eisenwerke in diesem Kampfe bestehen, wenn sie, statt geeint aufzutreten, sich untereinander zerfleischen und dann nur mit geschwächten Kräften dem Ausland begegnen können?

In der Schwesterindustrie des Kohlenbergbaues hat man in weitsichtiger Weise unter teilweiser Hintansetzung von Einzelinteressen einen großen und bedeutsamen Schritt vorwärts zur endgültigen Einigung getan; um so schwerer ist unserer Meinung nach die Verantwortung derjenigen Männer, welche nicht alle Hindernisse zu beseitigen gewillt wären, die einer Einigung in der Eisenindustrie entgegenstehen. Wir vermögen deshalb die Hoffnung nicht aufzugeben, daß eben dieselben Männer, die unter Ausnutzung aller technischen und wissenschaftlichen Fortschritte jene eingangs von uns dargelegte erfreuliche Entwicklung der deutschen Eisenindustrie herbeigeführt haben, sich dieser Verantwortung in vollem Umfang bewußt bleiben und schließlich zu einer für alle Teile ersprießlichen Einigung gelangen werden. Mit vereinten Kräften, aber auch nur mit vereinten Kräften, wird die deutsche Eisenindustrie die ihr gerade durch ihre enorme Entwicklung gestellten großen Aufgaben zu lösen imstande sein.

Die Redaktion.

Versuchsergebnisse an einer Tandem-Zwillingsreversiermaschine mit Rottmann-Steuerung.

In Heft 13 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" ist über den Umbau einer Zwillingsreversiermaschine in eine Tandem-Zwillingsreversiermaschine mit Rottmann-Steuerung berichtet worden,* welchen ein rheinisches Hüttenwerk vor kurzem ausführen ließ. Nachstehend sind die Resultate veröffentlicht, welche mit einer vollständig neuen derartigen Maschine auf einem Lothringer Hüttenwerk erzielt wurden. Die Maschine ist von der Firma Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Maschinenfabrik, Schleifmühle bei Saarbrücken geliefert worden.

Auch in diesem Fall war der Maschinenfabrik die Aufgabe gestellt, die bei dem Vertragsabschluß in Aussicht gestellten Dampfersparnisse durch den Betrieb der neuen Maschine gegenüber einer einfachen Zwillingsreversiermaschine von der gleichen Leistungsfähigkeit nachzuweisen, und sollte der Kaufpreis der Maschine selbst aus den erzielten Dampfersparnissen gedeckt werden. Für die Tonne Fabrikat war eine Ersparnis von mindestens 84,5 kg Dampf in Aussicht gestellt.

Die Maschine hat folgende Abmessungen:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . .	935 mm
Durchmesser der Niederdruckzylinder . .	1400 „
Gemeinsamer Hub	1300 „
Räderübersetzung	1 : 2,75

Eine Maschine von den gleichen Zylinderabmessungen und der gleichen Steuerung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Hinsichtlich der Feststellung der Dampfersparnis war vereinbart worden, daß der Dampfverbrauch aus den Indikator-Diagrammen berechnet werden sollte. Die zu diesem Zweck nötigen fortlaufenden Diagramme wurden an beiden Maschinen unter den gleichen Bedingungen und Arbeitsverhältnissen aufgenommen, d. h. bei den jeweiligen Indizierungen wurden durch jede Maschine bei einem Dampfdruck von 10 Atm. Blöcke von etwa 2250 kg Gewicht in 13 Stichen auf Knüppel von 215 × 165 mm Querschnitt ausgewalzt. Die alte Maschine mit einer Räderübersetzung von 1 : 2,5 arbeitete dabei mit Auspuff ins Freie, die neue Maschine war an die Zentralkondensation angeschlossen.

Die Berechnung des Dampfverbrauchs aus den Diagrammen wurde in der Weise vorgenommen, daß bei 90 % des Kolbenweges die absolute Dampfspannung ermittelt wurde. Aus den zu diesen Dampfspannungen gehörigen spezifischen Gewichten wurde dann in üblicher Weise die Dampfmenge für jede Zylinderfüllung für sich berechnet. Die Füllung des schädlichen Raumes durch Kompressionsdampf wurde der Einfachheit halber in der Weise berücksichtigt, daß aus dem mittleren Kompressionsdruck die Dampfmenge des schädlichen Raumes ermittelt und vom Endergebnis in Abzug gebracht wurde. Zur Berechnung wurden nur die Arbeitsdiagramme verwendet, die Leerlaufdiagramme blieben unberücksichtigt.

Die Diagrammstreifen der alten Maschine weisen beim Auswalzen eines Blockes im Mittel 80 Diagramme, darunter jedoch nur $41\frac{1}{2}$ Arbeitsdiagramme auf. Der Dampfverbrauch aus diesen berechnet beträgt 418,5 kg Dampf, oder für die Tonne Fabrikat = 186 kg. Zum Auswalzen eines solchen Blockes waren 2 Minuten 17 Sekunden erforderlich. Die Diagrammstreifen der neuen Maschine weisen beim Auswalzen eines Blockes im Mittel 64 Diagramme, darunter 46 Arbeitsdiagramme auf. Die alte Maschine hat Räder $\frac{1}{2,5}$, die neue Maschine $\frac{1}{2,75} = \frac{2,5}{2,75} = \frac{41,8}{46}$. Der Dampfverbrauch hieraus berechnet beträgt für den Block = 207,8 kg Dampf oder für die Tonne = 92,2 kg. Das Auswalzen eines Blockes von 2250 kg erfordert 1 Minute 30 Sekunden oder 66 % der Zeit bei der alten Maschine.

Die Dampfersparnis, welche durch den Betrieb der neuen Maschine gegenüber der Blockmaschine I erzielt wird, beträgt demnach für den Block 418,5 — 207,8 = 210,7 kg = 50,3 % oder für die Tonne Fabrikat = 93,6 kg. Für eine Erzeugung von 31 000 t Blöcke im Monat beträgt die Dampfersparnis 2901,6 t Dampf oder bei einem Dampfpreis von 2,50 *M* f. d. Tonne monatlich 7254 *M*.

Zu diesen direkten Ersparnissen kommen aber noch folgende wesentlichen Vorteile, welche durch den Betrieb der neuen Maschine erzielt werden:

1. Durch die geringere Anzahl Leerläufe und das schnellere Stillsetzen der neuen Maschine werden höchstens 66 % der Zeit zum Auswalzen des gleichen Blockes benötigt wie bei der alten Maschine. Das Walzwerk ist also $\frac{100}{66}$ oder 1,52 mal so leistungsfähig, als das mit der gewöhnlichen Zwillingsmaschine.

2. Das Walzgut wird nach dem Verlassen der Blockmaschine in derselben Hitze auf einer

* Seite 772 nebst Tafel XV.

andern Maschine weiter verwalzt. Durch die kürzere Walzdauer der Blockmaschine gelangt das Walzgut wärmer zur Fertigmaschine und gebraucht infolgedessen die Fertigmaschine weniger Kraft und Dampf.

3. Nicht zu unterschätzen ist außerdem noch der Gewinn an Kesselheizfläche, welche je nach Anstrengung der Kessel 235 bis 290 qm betragen kann, was einer Ersparnis von 33 000 ℳ in der Kesselanlage gleichkommt, abgesehen von der Ersparnis an Heizerlöhnen usw. — Von mancher Seite werden die in Heft 13 veröffentlichten Diagramme des dort beschriebenen Umbaues bemängelt und man behauptet, mit der

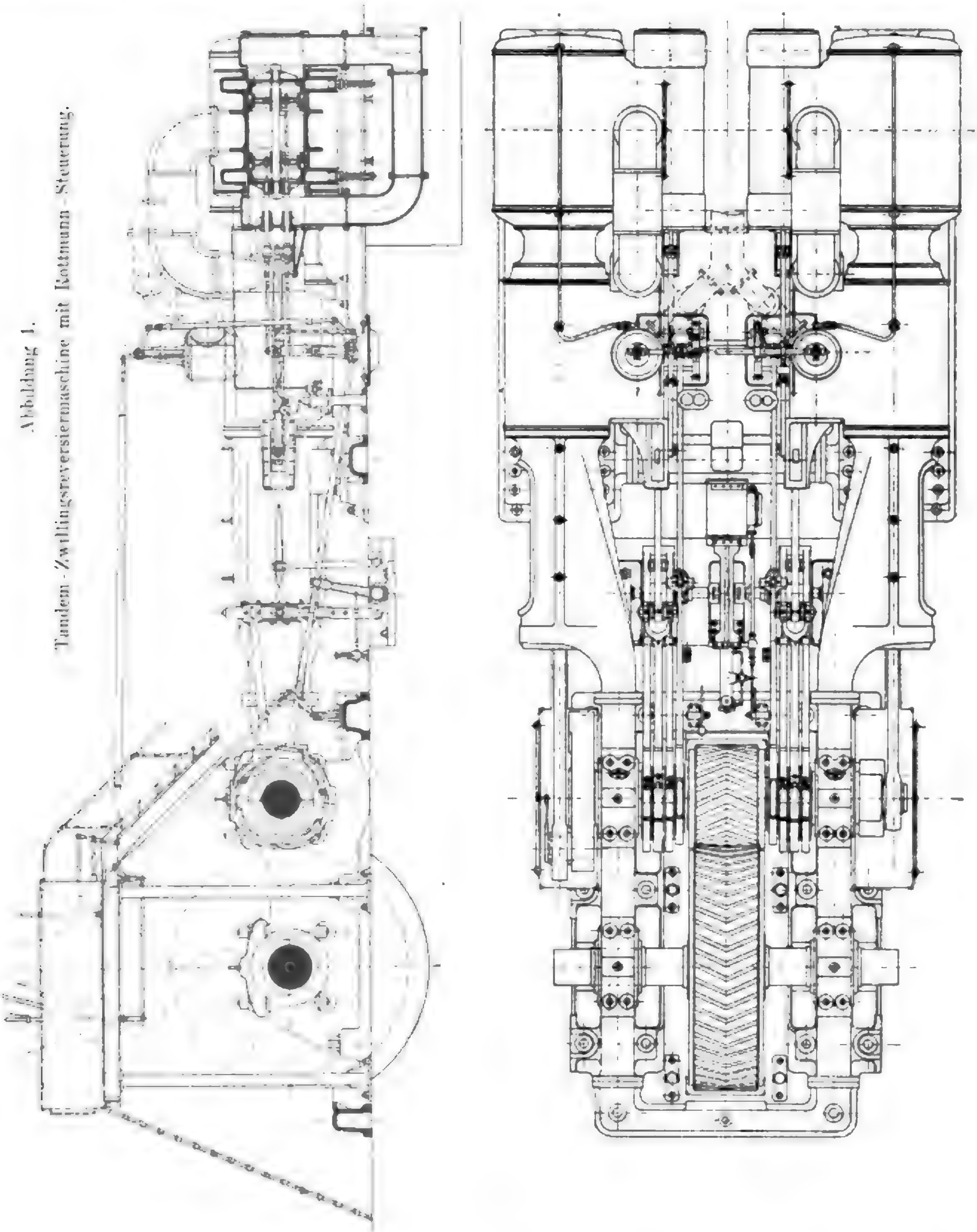


Abbildung 1.
Tandem-Zwillingsreversiermaschine mit Kottmann-Steuerung.

Rottmann-Steuerung sei ein sogenannter „Stau“ im Vermittler und Schieberkasten überhaupt nicht zu erzielen. Demgegenüber ist zu bemerken, daß seinerzeit aus ganz besonderen Gründen, und zwar lediglich mit Rücksicht auf die Stärkeverhältnisse der alten Maschine, der ziemlich weitgehende „Stau“ durch Einstellen der Schieber wieder beseitigt wurde.

Selbstverständlich kann die Stauung des Dampfes im Receiver jederzeit durch entsprechendes Einstellen der Steuerung wieder erreicht werden. Beifolgendes Diagramm (Abbildung 2) obiger Maschine zeigt sehr weitgehenden Stau und dabei doch hübsche Dampflinien. Allerdings war hier keine Rücksicht auf vorhandene Teile zu nehmen. —*n.*

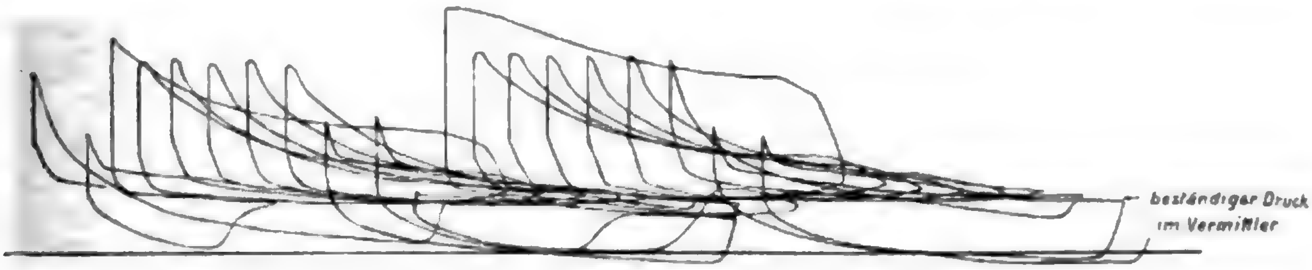


Abbildung 2.
Hochdruckzylinder-Dampfdiagramm.

Hadfields Untersuchungen über Wolframstahl.

Seinen früheren wertvollen Untersuchungen über die Einflüsse des Mangans, Siliziums, Chroms, Aluminiums, Nickels auf die Eigenschaften des Eisens, über deren Ergebnisse zum Teil auch in „Stahl und Eisen“ berichtet wurde,* hat der bekannte Sheffielder Stahlhüttenmann nunmehr auch eine Reihe von Versuchen über den Einfluß des Wolframs folgen lassen. Seinem umfänglichen, dem Iron and Steel Institute bei dessen letzter Tagung** erstatteten Bericht darüber sind die in nachfolgenden Zeilen mitgeteilten Versuchsergebnisse entnommen.

Zur Bereitung der Proben mit verschiedenem Wolframgehalte diente eine von der Firma Biermann in Hannover bezogene Eisenwolframlegierung, welche

W	C	Si	S	P	Mn	Cr
79,50	2,87	0,75	0,05	0,02	1,30	0,16

enthielt und dem kohlenstoffarmen Stahl beim Schmelzen zugefügt wurde. Die hierbei erhaltenen, für die Versuche benutzten Proben enthielten:

Tabelle I.

Probe	W	C	Si	S	P	Mn
1	0,10	0,13	0,03	0,12	0,06	0,22
2	0,20	0,15	0,04	nicht best.	nicht best.	0,22
3	0,40	0,15	0,07	0,10	0,08	0,29
4	0,35	0,13	0,04	nicht best.	nicht best.	0,18
5	0,81	0,21	0,05	„ „	„ „	0,18
6	1,20	0,22	0,05	„ „	„ „	0,18
7	1,49	0,21	0,07	0,12	0,07	0,25
8	3,40	0,28	0,06	0,10	0,06	0,28
9	7,47	0,38	0,11	nicht best.	nicht best.	0,20
10	8,33	0,46	0,08	„ „	0,06	0,28
11	10,56	0,63	0,10	„ „	nicht best.	0,25
12	15,65	0,76	0,19	„ „	„ „	0,28
13	16,18	0,78	0,15	0,15	0,04	0,27

Die Gehalte an Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan zeigen in den verschiedenen Proben keine so erheblichen Unterschiede, daß dadurch ein deutlicher Einfluß auf den Ausfall der Prüfungsergebnisse zu erwarten wäre; die Kohlenstoffgehalte stimmen in den ersten vier Proben gut überein, sind in den folgenden drei Proben etwas höher und steigen von da an stetig mit dem Wolframgehalt. Hierauf ist bei der Beurteilung des Ausfalls der Proben Rücksicht zu nehmen.

Schmiedbarkeit. Sämtliche Proben ließen sich ziemlich gut schmieden, wenn auch nicht mit derselben Leichtigkeit wie wolframfreier

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1888 Heft 5 Seite 300 (Mangan), 1889 Heft 12 Seite 1000 (Silizium), 1893 Heft 1 Seite 14 (Chrom).

** „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 18 Seite 1057.

Stahl mit dem gleichen Kohlenstoffgehalt. Hadfield glaubt die Ursache der geringern Schmiedbarkeit in dem niedrigen Mangangehalt der Proben zu erblicken, und man wird geneigt, dieser Ansicht beizupflichten, wenn man den auffallend hohen Schwefelgehalt der Proben berücksichtigt. Ein Stahl mit 0,10 bis 0,15 v. H. Schwefel bei nur 0,2 v. H. Mangan wird sich stets als mehr oder minder rotbrüchig erweisen.

Schweißbarkeit. Keine der untersuchten Proben mit 0,20 v. H. und mehr Wolfram war schweißbar. Ein Wolframgehalt schädigt demnach in starkem Maße die Schweißbarkeit.

Zugfestigkeit. Zur Prüfung hierauf wurden Rundstäbe von 32 mm ($1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser) benutzt, welche aus geschmiedeten Quadratstäben gewalzt worden waren. Ein Teil davon wurde in dem Zustande, wie die Stäbe vom Walzwerk kamen, geprüft, ein anderer Teil zuvor ausgeglüht. Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle II.

Nummer der Proben	Zusammensetzung der Proben		Ungeglüht				Ausgeglüht			
	C	W	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Bruchbelastung auf 1 qmm kg	Verlängerung %	Querschnittsverringer. %	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Bruchbelastung auf 1 qmm kg	Verlängerung %	Querschnittsverringer. %
1	0,13	0,10	31,40	39,25	35	60	21,98	34,54	43	65
2	0,15	0,20	34,54	42,39	40	60	25,92	34,54	46	66
3	0,15	0,40	37,68	48,67	33	59	28,26	39,25	39	60
4	0,13	0,55	31,40	42,39	37	58	25,12	36,11	45	69
5	0,21	0,81	45,53	50,24	35	63	28,26	41,22	37	53
6	0,22	1,20	39,25	50,24	25	49	26,69	42,39	37	54
7	0,21	1,49	31,40	53,38	26	46	30,63	44,60	37	54
8	0,28	3,40	48,67	64,37	29	51	36,11	53,38	34	53
9	0,38	7,47	58,09	98,91	14	18	37,68	62,80	25	38
10	0,46	8,33	70,65	100,48	2	2	39,25	65,94	23	32
11	0,63	10,56	86,35	125,60	5	4	43,96	75,36	10	10
12	0,76	15,65	nicht best.	nicht best.	—	—	42,39	89,49	3	2
13	0,78	16,18	„ „	„ „	—	—	42,39	67,51	1	0,75

Ein Urteil über den Einfluß des Wolframgehalts ist nur möglich, wenn man die ersten vier Proben oder die folgenden drei Proben untereinander vergleicht; bei allen folgenden Proben wird die Erkennung durch die erheblichen Unterschiede im Kohlenstoffgehalt getrübt. Es zeigt sich, daß mit dem Wolframgehalt langsam die Festigkeit und Elastizitätsgrenze steigen, während die Zähigkeit, gemessen durch die Längenausdehnung oder Querschnittsverringerung, abnimmt, ohne daß jedoch der letztere Einfluß immer deutlich zu erkennen wäre. Auch die Festigkeitssteigerung ist nicht sehr erheblich. Ermittelt man aus den ersten sieben Proben die mittlere durch eine Erhöhung des Wolframgehalts um 0,1 v. H. veranlaßte Erhöhung der Festigkeit, so erhält man 1 kg auf 1 qmm, ungefähr ein Sechstel von der durch Kohlenstoff und zwei Fünftel von der durch Mangan erzeugten Festigkeitssteigerung. Auch in den kohlenstoffreicheren Proben ist der Einfluß des Wolframgehalts nicht bedeutender. Aufschluß kann man erhalten, wenn man die Festigkeit eines wolframfreien Stahls von übrigens gleicher Zusammensetzung mit dem des wolframhaltigen vergleicht. So z. B. besaß ein Stahl mit 0,49 v. H. Kohlenstoff, 0,20 v. H. Mangan, 0,06 v. H. Phosphor, also dem Stahl Nr. 10 in Hadfields Reihe ähnlich zusammengesetzt, eine Festigkeit von 48,0 kg,* Hadfields Stahl mit 8,33 v. H. Wolfram eine Festigkeit laut obiger Tabelle von 100,48 kg. Es ergibt sich eine durch 8,33 v. H. Wolfram hervorgerufene Festigkeitssteigerung von 100,48 — 48,0 = 52,48 kg, also durch 0,1 v. H. Wolfram von nur 0,62 kg. Zu einem ähnlichen Ergebnis kann man auch auf einem andern Wege gelangen. Nach den Versuchen Websters, v. Jüptners u. a. beträgt die durch Erhöhung des Kohlenstoffgehalts um 0,1 v. H. hervorgerufene Festigkeitssteigerung etwa 6 kg auf 1 qmm.** Der Stahl Nr. 1 in Hadfields Reihe mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,13 v. H. besaß 39,25 kg Festigkeit; durch Erhöhung des Kohlenstoffgehalts auf 0,63 v. H. (Probe 11) ohne Erhöhung des Wolframgehalts würde sie demnach auf $39,25 + 6\,\frac{(0,63 - 0,13)}{0,1}$ $= 69,25$ kg gesteigert worden sein. In Wirk-

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde", 4. Aufl. S. 737, aus v. Kerpely: Eisen und Stahl auf der Weltausstellung zu Paris.

** „Stahl und Eisen" 1894 S. 61; 1900 S. 939. Ledebur: „Eisenhüttenkunde" S. 786.

lichkeit betrug sie 125,60 kg, während der Wolframgehalt von 0,10 v. H. auf 10,56 v. H. gewachsen war. Demnach beträgt die durch 0,1 v. H. Wolfram veranlaßte Festigkeitssteigerung $\frac{125,60 - 69,25}{(10,56 - 0,10)\ 10} = 0,53$ kg.

Druckfestigkeit. Man benutzte Probestäbe von 3,22 qcm (0,5 Quadratzoll) Querschnitt und 25 mm Höhe. Der Versuch wurde bei einer Belastung von 157 kg auf 1 qmm (100 t auf 1 Quadratzoll) unterbrochen, worauf man die stattgehabte Zusammendrückung vermerkte. Es betrug bei Probe

	2	3	7	8	9
die Elastizitätsgrenze kg	47,1	47,1	47,1	62,8	62,8
die Zusammendrückung bei der angegebenen Belastung . . . . v. H.	52	50	48	39	22

In welchem Maße hier der Kohlenstoffgehalt und in welchem der Wolframgehalt das abweichende Verhalten bedingen, ist nicht nachweisbar. Daß der erstere eine nicht minder wichtige Rolle spielt als der letztere, läßt sich aus dem Verhalten der Probe 7 schließen, welche, noch arm an Kohlenstoff (0,21 v. H.), trotz des schon ziemlich hohen Wolframgehalts (1,49 v. H.) sich nicht erheblich anders verhält als die wolframärmeren Proben.

Biegeversuche. Man benutzte Stäbe von 19 mm Breite, 4,8 mm Stärke, 114 mm Länge, welche, wie bei der Prüfung auf Zugfestigkeit, im nicht ausgeglühten und geglühten Zustande geprüft wurden. Im ungeglühten Zustande ließen sich die Proben 1 bis 7 um 180° ohne Bruch biegen; Probe 8 brach bei 110°, Probe 9 bei 84°, Probe 10 bei 45°, Probe 11 bei 10°, Probe 12 bei 5° und Probe 13 bei 3°. Auch hier ist nicht erkennbar, inwieweit die Abnahme der Biegungsfähigkeit durch den höheren Kohlenstoffgehalt der wolframreicheren Proben bedingt ist. Durch Ausglühen der Stäbe wurde, wie gewöhnlich, ihre Biegsamkeit gesteigert; die 11 ersten Proben ertrugen nach dem Ausglühen Biegungen um 180°, und nur die beiden letzten wolfram- und kohlenstoffreichen Proben brachen bei 168 und 95°.

Auch gegossene Stäbe, 25,4 mm breit, 9,5 mm stark, 180 mm lang, wurden, ohne zuvor geschmiedet oder gewalzt worden zu sein, den Biegeversuchen unterworfen. Aus naheliegenden Gründen sind die Ergebnisse hier weniger deutlich. Im ungeglühten Zustande brach die Probe 2 mit 0,15 v. H. Kohlenstoff, 0,20 v. H. Wolfram bei 64°, alle übrigen Stäbe schon früher; im geglühten Zustande ertrugen die Proben 2, 4, 5, 6, 7, 8 Biegungen um 180°, während die übrigen bei geringeren Biegungen brachen, die Probe 12 bei 10°, 13 bei 6°. Ein Vergleich mit dem Verhalten der geschmiedeten und gewalzten Proben ist wegen der Verschiedenheit der Abmessungen der Stäbe nicht möglich.

Fernere Versuche wurden angestellt über den **Einfluß des Härtens (Ablöschens) auf die Biegungsfähigkeit.** Die Ergebnisse waren folgende:

Tabelle III.

Probe Nr.	Bei etwa 750° gehärtet	Bei etwa 950° gehärtet	Bei etwa 1250° gehärtet
1	um 180° gebogen ohne Bruch	um 180° gebogen ohne Bruch	Bruch bei 11°
2			„ „ 21°
3			„ „ 1°
4			„ „ 10°
5	Bruch bei 100°		„ „ 5°
6	„ „ 80°		„ „ 7°
7	„ „ 31°	Bruch bei 7°	„ „ 4°
8	„ „ 6°	„ „ 6°	„ „ 6°
9	„ „ 2°	„ „ 2°	Bruch ohne Biegung
10	„ „ 2°	„ „ 1°	
11	„ „ 1°	Bruch ohn. Bieg.	
12	nicht ermittelt	Bruch bei 1°	
13	Bruch bei 1°	„ „ 2°	

Nach dem Ablöschen bei 750° erwiesen sich die Proben 1 bis 9, nach dem Ablöschen bei 950 und 1250° die Proben 1 bis 8 noch feilbar.

Betrachtet man im großen und ganzen die Einflüsse des Wolframgehalts auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens, so zeigt sich, daß diese Einflüsse schwächer sind als diejenigen mancher anderer Körper, welche wir dem Stahl absichtlich zusetzen oder welche bei seiner Bereitung von ihm aufgenommen werden. Gleiche Mengen Wolframs erhöhen weniger die Festigkeit aber auch weniger die Sprödigkeit als dieselben Mengen Siliziums, Aluminiums, Chroms. Genaue Ermittlungen hierüber sind schwierig; einen ungefähren Überblick erhält man durch nachfolgende, von Hadfield auf Grund seiner früheren und jetzigen Versuche aufgestellte Tabelle IV, in welcher die bei Untersuchung ähnlich zusammengesetzter Eisensorten erhaltenen Werte einander gegenübergestellt sind

In den meisten Gruppen liegen die Elastizitätsgrenze und Festigkeit des Wolframstahls tiefer als die der übrigen Stahlproben, und wo Ausnahmen bemerkbar sind, ist meistens der höhere Kohlenstoffgehalt des Wolframstahls die Ursache davon. Die vor dem Bruche eintretende Verlängerung und Querschnittsabnahme ist dagegen bei den meisten Wolframstahlproben erheblicher als bei den übrigen Proben, was auf die geringere Schädigung der Zähigkeit durch den Wolframgehalt schließen läßt. Hieraus erklärt es sich, daß man dem Werkzeugstahl zur Erhöhung seines Härtegrades einen reichlichen Wolframgehalt geben kann, — bekanntlich bis 8 v. H. —, ohne ihn wegen allzugroßer Sprödigkeit unbrauchbar zu machen.

Tabelle IV.

Bezeichnung des Stahls	Gehalt an C	Si	Al	Cr	Ni	W	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Zugfestigkeit (Bruchbelastung) auf 1 qmm kg	Verlängerung auf 50 mm ursprüngl. Länge %	Querschnittsverringerung %	Biegeprobe
Siliziumstahl . .	0,14	0,24	—	—	—	—	25,8	39,2	37,55	60,74	um 180° ohne Bruch gebogen
Aluminiumstahl .	0,15	—	0,38	—	—	—	31,4	40,8	40,35	60,74	
Chromstahl. . .	0,16	—	—	0,29	—	—	26,7	39,2	45,55	65,90	
Nickelstahl . .	0,19	—	—	—	0,27	—	31,4	44,0	37,05	52,14	
Wolframstahl .	0,15	—	—	—	—	0,20	25,9	34,5	46,30	66,48	
Siliziumstahl . .	0,18	0,73	—	—	—	—	29,8	46,3	34,02	52,66	um 180° ohne Bruch gebogen
Aluminiumstahl .	0,18	—	0,66	—	—	—	28,2	42,4	33,00	52,14	
Chromstahl . .	0,12	—	—	0,84	—	—	29,8	44,0	42,50	61,20	
Nickelstahl . .	0,13	—	—	—	0,95	—	32,2	42,4	41,75	63,36	
Wolframstahl .	0,21	—	—	—	—	0,81	28,2	41,2	37,60	53,26	
Siliziumstahl . .	0,19	1,60	—	—	—	—	39,2	51,8	35,10	54,20	um 180° ohne Bruch gebogen
Aluminiumstahl .	0,21	—	1,60	—	—	—	20,4	40,8	36,35	67,00	
Chromstahl . .	0,21	—	—	1,51	—	—	29,8	52,6	38,07	55,88	
Nickelstahl . .	0,14	—	—	—	1,92	—	34,5	48,6	36,26	53,70	
Wolframstahl .	0,21	—	—	—	—	1,49	30,6	44,6	36,90	54,88	
Siliziumstahl . .	0,20	2,18	—	—	—	—	40,0	53,4	36,50	59,90	um 180° ohne Bruch gebogen
Aluminiumstahl .	0,24	—	2,24	—	—	—	28,0	44,6	33,00	48,62	
Chromstahl . .	0,39	—	—	2,54	—	—	38,5	69,1	24,50	33,84	
Nickelstahl . .	0,19	—	—	—	3,82	—	39,2	51,8	35,85	55,86	
Wolframstahl .	0,28	—	—	—	—	3,40	36,1	53,4	33,90	53,02	
Siliziumstahl . .	0,26	5,53	—	—	—	—	39,2	39,2	0,37	2,00	ohne Biegung gebrochen
Aluminiumstahl .	0,22	—	5,60	—	—	—	42,4	56,5	6,45	6,16	bei 16° gebroch.
Chromstahl . .	0,77	—	—	5,19	—	—	31,4	86,3	8,20	6,88	um 180° ohne Bruch gebogen
Nickelstahl . .	0,18	—	—	—	5,81	—	44,7	58,1	32,15	51,62	
Wolframstahl .	0,38	—	—	—	—	7,47	37,7	62,8	25,65	38,46	

Über die **magnetischen Eigenschaften** des Wolframstahls sind schon früher durch Barrett, Brown und Hadfield Untersuchungen angestellt und in den „Scientific Transactions of the Royal Dublin Society“ 1900 veröffentlicht worden. Es ergibt sich daraus, daß die magnetische Leitungsfähigkeit (Permeabilität) des Eisens durch Aufnahme von Wolfram zwar geschwächt wird, aber nicht in dem Maße, wie durch die Aufnahme mancher anderer Metalle, während die Fähigkeit, den aufgenommenen Magnetismus zurückzuhalten, die Permanenz des Magnetismus und die Koerzitivkraft des Stahls, durch einen Wolframgehalt neben Kohlenstoff gesteigert wird. Im kohlenstoffarmen Stahl dagegen ist dieser Einfluß wenig erkennbar, und Hadfield schließt hieraus, daß der Einfluß des Wolframgehalts nur mittelbar sei, indem er den Einfluß des Kohlenstoffgehalts verstärke. Für Stahlsorten mit verschiedenen Kohlenstoff- und Wolframgehalten wurden folgende Verhältniszahlen der Koerzitivkraft gefunden:

		Koerzitivkraft	Leitungsfähigkeit (Kupfer = 100)
Eisen ohne Wolfram, arm an Kohlenstoff		1,66	—
Stahl mit 1,20 v. H. Wolfram	0,22 v. H. Kohle	3,23	10,9
Stahl mit 3,40 v. H. Wolfram	0,28 v. H. Kohle	5,73	8,0
Stahl mit 7,47 v. H. Wolfram	0,38 v. H. Kohle	9,02	7,0
Stahl mit 15,65 v. H. Wolfram	0,76 v. H. Kohle	13,92	4,8

Diese Eigenschaften machen den kohlenstoffreicheren Wolframstahl besonders gut für Herstellung von Magneten geeignet.

Aus allen hier im Auszuge mitgeteilten Versuchsergebnissen schließt Hadfield, daß die Anwendung des Wolframs im Stahlhüttenbetriebe zwar auch ferner ihre Bedeutung behalten, aber doch nicht die Ausdehnung erlangen werde wie die Anwendung verschiedener anderer Metalle als Zusatz zum Eisen.

Ledebur.

Die Herstellung kleinstückiger Briketts.

Von Dr. **Steger**.

Die Industrie der Herstellung von Preßkohlensteinen, welche in letzter Zeit einen mächtigen Aufschwung genommen hat, war in ihren ersten Anläufen im wesentlichen von dem Bestreben geleitet, geeigneten Brennstoff für den Hausbrand zu schaffen. Da man aber erkannte, daß Briketts bei geeigneter Wahl der Mischung bester Stückkohle im Brennwert nicht nachstanden, fanden sie baldigen Eingang auch in die Industrie. Bei ihrer Verwendung gewann man noch andere Vorteile. Der Verbrauch an Brennstoff konnte genau bemessen und kontrolliert werden. Die Behandlung der Feuerungen wurde reinlicher, die Staubentwicklung beim Beschütten geringer. Die Gesundheit der Arbeiter wurde dadurch geschont. Außerdem brauchten die Feuerungen nicht so oft geschürt zu werden, was wiederum den Arbeitern zugute kam, weil das Schüren zu den schwersten und wegen der dabei herrschenden Hitze zu den unangenehmsten Arbeiten gehört. Heute werden Dampfkesselfeuerungen von Bergwerken, Hütten und Fabriken, Puddelöfen, Öfen der chemischen Industrie usw. in großer Zahl mit Briketts betrieben.

Zur Herstellung von Kohlenpreßsteinen sind in erster Reihe fast alle Maschinen geeignet, mit denen die Erzeugung von Ziegeln gelingt. Es werden demnach die bekannten Stempelpressen benutzt, bei welchen der Stempel das in die untergehaltenen Formen eingebrachte Preßgut verdichtet. Um die Pressung möglichst gleichmäßig zu gestalten, kann neben dem Oberstempel auch noch ein Unterstempel angewandt werden, der den Formboden bildet, von unten in die Formen eintritt und das Preßgut auch von unten verdichtet. Bei den Stempelpressen mit rotierendem Formtisch sind in den Tisch eine Anzahl Formen eingelassen, die durch eine Füllvorrichtung selbsttätig gefüllt und durch Drehen des Tisches unter die Preßvorrichtung gebracht werden. Sämtliche Stempelpressen können auch mit hydraulischem Druck betrieben werden. Revolverpressen, bei denen der Formenträger ein horizontal liegendes, drehbares Prisma bildet, und Schlagstempelpressen, welche den Preßling durch eine Anzahl von Schlägen mittels Schlagstempel bilden, scheinen zur Herstellung von Briketts weniger herangezogen worden zu sein.

Zahlreicher finden sich Tangentialpressen, die aus zwei nebeneinander angeordneten Formscheiben oder Formtrommeln bestehen, welche wie Walzen gegeneinander arbeiten und an ihrem Umfange mit einander entsprechenden Formteilen versehen sind. Diese Art Pressen und ein interessantes Brikettierungsverfahren mittels Zentrifugalkraft werden später weitere Erwähnung finden.

Strangpressen, durch deren Preßzylinder mittels Schnecke ein kontinuierlicher Strang von Masse hindurch- und durch ein Mundstück herausgepreßt wird, eignen sich für die Herstellung von Preßkohlen weniger, weil sie die Anordnung einer besonderen Abschneidevorrichtung erforderlich machen, durch welche der zusammenhängend austretende Strang in einzelne Steine zerschnitten wird. In ihrer einfachsten Form besteht die Abschneidevorrichtung aus einem vor dem Mundstück angeordneten rotierenden Messer, welches durch ein Exzenter oder dergl. in Bewegung gesetzt wird. Zur Bedienung der Abschneidevorrichtung ist, wenn die Zerteilung eine gleichmäßige sein soll, eine besondere Arbeitskraft erforderlich. Aus diesem Grunde ist von G. Hädicke in Dobis-Wettin eine gerade für Brikettpressen sehr geeignete Anordnung an Strangpressen angegeben worden, welche die selbsttätige Abscherung und Nachpressung der einzelnen Brikettsteine ermöglicht. Vor dem Mundstück der Strangpresse dreht sich nämlich ein Formenrad, ungefähr von der Stärke der Briketts, welches das aus der Presse austretende Material in die Formöffnungen aufnimmt und von dem Strange abschert, worauf zwei Gegenstempel in die Formöffnungen eintreten und den Preßling verdichten. Ein besonderer Ausstoßstempel bewirkt dann die Entfernung der Briketts aus dem Formenrade.

Weitaus am zahlreichsten vertreten sind Brikettpressen, bei denen sich ein vor- und rückwärts gehender Stempel in einem Preßzylinder bewegt. Beim Rückgange des Stempels wird dem Preßzylinder durch eine Füllöffnung eine möglichst gleichmäßig bemessene Menge Preßgut zugeführt. Beim Vorwärtsgange preßt dann der Stempel dieses Material gegen die früher gepreßten Steine und schiebt zugleich die letzteren so weit vor, daß sie allmählich aus dem Zylinder fallen und fortgeschafft werden können. Der vorher gepreßte Stein dient also dem zu pressenden gleichsam als Unterlage beim Pressen, und die Maschine hat nur die Arbeit zu leisten, welche durch die Reibung des Materials an den Wänden des Zylinders entsteht. Diese Arbeit ist freilich eine bedeutende.

Oben war bereits ausgeführt, daß die Herstellung von Briketts zunächst hauptsächlich auf

deren Verwendung als Hausbrandkohle gegründet war. Dementsprechend gab man den Briketts das übliche größere Format, welches sich im großen und ganzen bis heute erhalten hat, und an welches sich die Verbraucher bereits gewöhnt haben. Dieses große Format macht die Brennstoffpreßsteine aber für die Beheizung industrieller Feuerungen ungeeignet; denn die großen Stücke bieten dem Feuer nicht genügende Angriffsflächen dar, ein Übelstand, der sich besonders beim Beschicken bemerkbar macht, weil die Briketts wegen ihrer glatten Oberfläche das Entzünden erschweren. Sie lassen sich auch mit der Schaufel nur schlecht in die Feuerung befördern. Auf dem Roste selbst hält es schwer, sie dicht und regelmäßig zu lagern. Sind die Briketts von ebenen Flächen begrenzt und legen sie sich mit denselben aufeinander, dann ist ein Entflammen an diesen Stellen unmöglich gemacht. Die Zerkleinerung der Briketts durch die Bedienungsmannschaften der Feuerungen belastet deren anstrengenden Dienst noch mehr. Beim Zerkleinern entsteht viel Bruch und dadurch Verlust. Es lag daher die Notwendigkeit vor, besonders für den Bedarf der Industrie kleinstückige Briketts zu beschaffen. Die Aufstellung besonderer Pressen für die Herstellung solcher Briketts hat sich aber nicht bewährt, weil sie die gleichzeitige Herstellung größerer Briketts, wie sie in den Haushaltungen gebraucht werden, nicht gestatteten. Außerdem waren solche Pressen, wenn sie nur mit einem Stempel arbeiteten, nicht leistungsfähig genug, denn sie lieferten bei jedem Hub nur ein kleinstückiges Brikett. Das Bedürfnis zwang daher, zur Erzeugung solcher Briketts, die ihrer hauptsächlichsten Verwendung wegen den Namen Industriebriketts erhielten, einen andern Weg einzuschlagen, nämlich den, durch Abänderung der Form, oder der Form und des Stempels bekannter Pressen, wie sie zur Herstellung gewöhnlicher Briketts verwendet werden, dieselben auch zur Herstellung kleinstückiger Briketts geeignet zu machen.

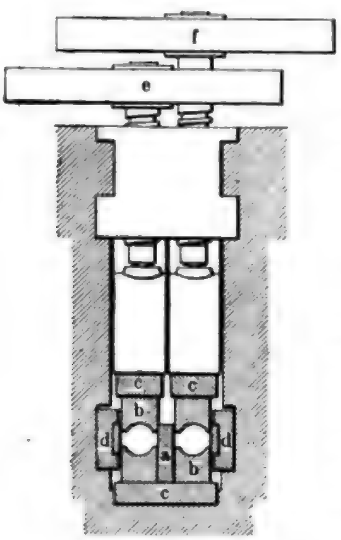


Abbildung 1.

Als am nächsten liegend kam die Teilung des Preßzylinders solcher Pressen, bei welchen die Pressung durch einen im Zylinder hin und her gehenden Stempel erfolgt, durch Einsatzstücke und die Anwendung eines so vielteiligen Stempels, als Einsatzstücke vorhanden sind, in Betracht. Dieses Verfahren ist von F. Aug. Schulz in Halle (Saale) eingeschlagen worden. Im nachfolgend dargestellten Beispiel handelt es sich um eine Zweiteilung von Preßzylinder (Preßform) und Stempel. Zu beiden Seiten der in den Preßkanal eingesetzten Wand *a* (Abbild. 1) wird je ein Satz Formen *b* angeordnet, die in bekannter Weise durch sogenannte Formhaken *c* und Einsatzstücke *d* gegen Verschiebung gesichert sind. Durch Einsetzen verschiedener Formstücke kann man die Größe der herzustellenden Preßsteine beliebig verändern. Der Stempel ist den Preßkanälen entsprechend ebenfalls mehrteilig gestaltet. Die Preßformen können bei Bedarf unabhängig voneinander eingestellt werden, indem die Formhaken *c* durch die Schraubenspindeln *e f* angepreßt werden.

Die Schulzsche Anordnung ist, wie wir sehen werden, durch andere, einfachere Einrichtungen längst überholt worden. So wird z. B. eine bequemere Lösung der Aufgabe durch den Einsatz von Vorsprüngen in die Preßform erzielt, durch welche die hergestellten Briketts Furchungen erhalten, so daß sie beim Aufschlagen leicht in mehrere Stücke zerfallen. Eine derartige Arbeitsweise ist zuerst von Carl Eisengräber in Giebichenstein bei Halle angeregt worden. An den Formteilen *a* (Abb. 2) einer Brikettpresse sind Vorsprünge *x* und entsprechend denselben am Preßstempel Nuten angebracht, so daß sich letzterer in den Nuten bequem führt. Durch die Bildung der Nuten in den ausgepreßten Briketts wird außerdem der Vorteil erzielt, daß dieselben nach ihrem Austritt aus der Presse infolge ihrer vermehrten Oberfläche besser abkühlen. Verfeuert man sie als ganze Briketts, dann bieten sie aus demselben Grunde dem Feuer eine größere Angriffsfläche dar.

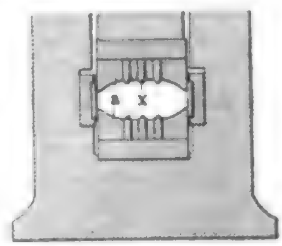


Abbildung 2.

Um den Arbeitern das Zerbrechen derartig genuteter Kohlenpreßsteine zu ersparen und diese Arbeit durch die Presse selbst bewirken zu lassen, kann man die die Furchung der Preßsteine hervorrufenden Nuten der Preßform in der Richtung nach dem Austritt des Preßguts zu allmählich verstärken, wie das in den Abbildungen 3 bis 5 dargestellt ist. Abbildung 3 zeigt einen Horizontalschnitt durch den Preßkopf der Presse, Abbildung 4 einen vertikalen Querschnitt durch letzteren, Abbild. 5 einen vertikalen

Querschnitt durch die Presse. Die mittleren Vorsprünge *x* verstärken sich nach dem Austrittsende *y* zu an ihrer nach außen gekehrten Seite in demselben Maße, wie sich die äußeren Vorsprünge *z* nach dem Austrittsende *y* zu an der nach innen gekehrten Seite verjüngen. Durch diese Einrichtung wird erzielt, daß die vorgefurchten Preßsteine unter der Wirkung des Druckes der Presse an den verstärkten Nuten zum Zerbrechen gebracht werden. Man erhält also aus der Presse fertig gebrochene Briketts. Die Anordnung stammt von

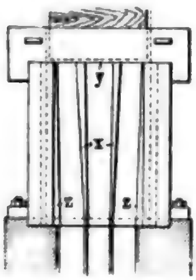
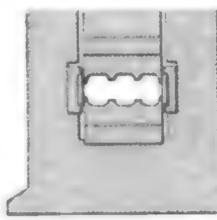


Abbildung 3.



Abbildung 4.


Abbildung 5.

Carl Eisengräber in Halle (Saale) und Siegfried Neumann in Berlin her.

Die Vorsprünge, welche im Preßkopf die Zerteilung der Briketts besorgen, werden nach den Angaben der Greppiner Werke in Greppin (Sachsen) am vorteilhaftesten in Form von Druckleisten *ef* (Abbildungen 6 bis 8) hergestellt, die dort, wo das Preßgut in den Preßkopf eintritt, konisch ausgebildet sind, damit die durch die Ein-

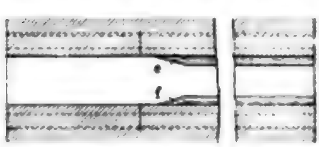


Abbildung 6.

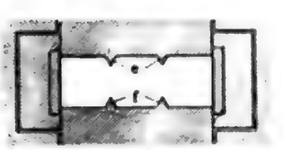


Abbildung 7.

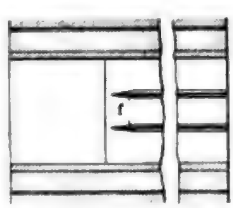


Abbildung 8.

lagen bewirkte Verdichtung des Preßguts nicht plötzlich, sondern allmählich eintritt. Abweichend davon zerkleinert J. Treuherz von den Glettwitzer Werken in Glettwitz N.-L. einen Brikettstrang in der Preßform durch Scherwirkung, indem er einzelne Teile des Stranges zwingt, Wege zu nehmen, welche um ein Gewisses gegen die anderen Teile verschoben sind. Die Einrichtung ist in den Abbildungen 9 bis 12 dargestellt. Abbildung 9 zeigt einen Längsschnitt durch die Preßform, Abbildung 10 eine Ansicht des Preßmundstücks, Abbildung 11 einen Längsschnitt durch einen Teil der Preßform in einer andern Ausführungsart, Abbild. 12 einen Querschnitt durch die Form der Abbild. 11. Nach der Ausführungsform gemäß den Abbildungen 9 und 10 legt man an der oberen Schwalbung *a* ein Keilstück *b* an, welches, bei *c* beginnend, bis

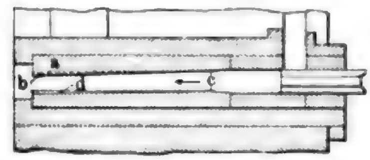


Abbildung 9.

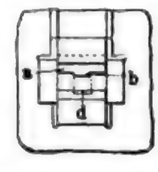


Abbildung 10.

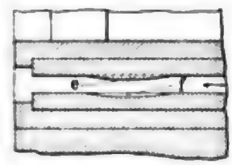
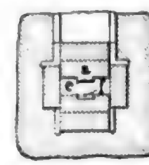


Abbildung 11.


Abbildung 12.

zum Mundstück der Form gleichmäßig ansteigt. Ihm gegenüber liegt eine entsprechend tief gehöhlte Nut *d*, welche ebenso allmählich tief verläuft. Der Brikettstrang nimmt also in der Mitte einen andern Weg als seitlich, und es tritt infolgedessen eine Teilung ein. Man kann aber auch, wie die Abbildungen 11 und 12 zeigen, Keilstück *e* und Nut *f* in die Preßform hinein verlegen, so daß die Vorsprünge äußerlich gar nicht sichtbar werden. Keil und Nut fallen und steigen nach beiden Seiten gleichmäßig an.

Um die Teilbarkeit des Brikettstranges beliebig zu steigern, stellt man die einzelnen Schwalbungen nicht aus einem Stück, sondern

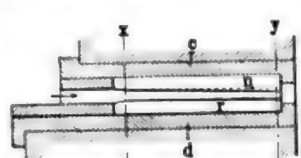


Abbildung 13.

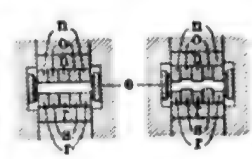

Schnitt x—x. Schnitt y—y.

Abbildung 14 u. 15.

aus beliebig vielen, verschieden geformten Lamellen her, welche derartig vereinigt sind, daß sie den Brikettstrang zwingen, verschieden verlaufende Kanäle zu passieren, in denen seine Zerlegung erfolgt. Eine solche Form ist in Abbild. 13 im Längsschnitt, in den Abbildungen 14 und 15 in zwei Querschnitten nach den Linien *xx* und *yy* dargestellt. Sie besteht aus den Lamellen *no* der oberen und den Lamellen *rs* der unteren Schwalbung, die wiederum durch

die sogenannten Formhaken *cd* und die Seitenkeile *e* gegen Verschiebung gesichert sind. An der Stelle *xx* sind sämtliche Lamellen gleich hoch, so daß der Querschnitt des Brikettstranges an dieser Stelle ein Rechteck ist. Dann aber gehen die Lamellen *n r* keilförmig zu, während die Lamellen *o s* prismatisch bleiben, so daß die obere und die untere Begrenzungslinie des Querschnitts des Stranges gebrochen sind, wie Abbildung 15 zeigt. Der Unterschied der Höhe zwischen den Lamellen *n* und *o* ist gleich dem der Lamellen *r* und *s*. Die Anordnung der Lamellen bringt auch den Vorteil mit sich, daß beim Schadhaftwerden der Schwalbungen nur einzelne Lamellen ausgewechselt zu werden brauchen.

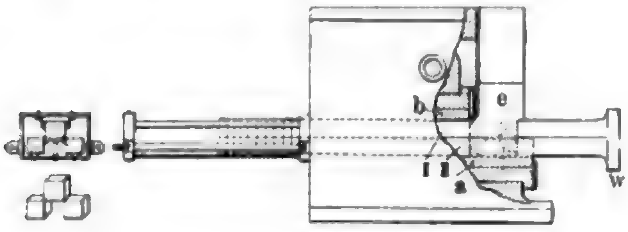


Abbildung 16.

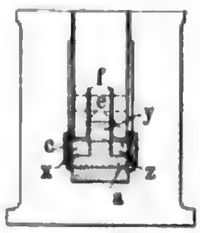


Abbildung 18.

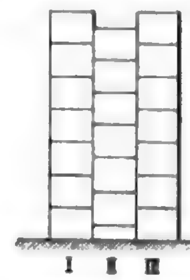


Abbildung 23a.

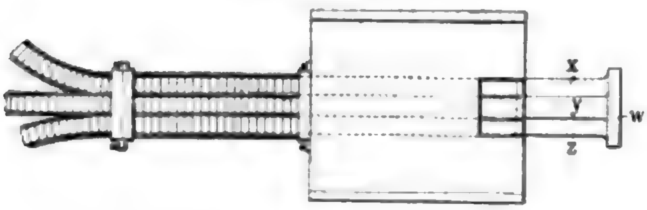


Abbildung 17.

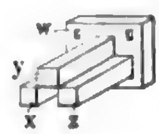


Abbildung 19.



Abbildung 23b.

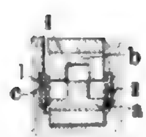


Abbildung 20.



Abbildung 21.

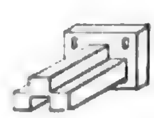


Abbildung 22.

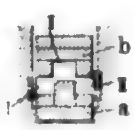


Abbildung 23.

Die Brikettpresse von C. Buschius & Co. in Berlin zeichnet sich dadurch aus, daß die Preßkanäle *I, II, III* (Abbildungen 16 bis 23) derartig gegeneinander nach oben oder unten versetzt liegen, daß durch einen Stempelhub gleichzeitig mehrere Brikettstränge ausgepreßt werden, die entweder voneinandor getrennt sind oder mittels schmaler Stege zusammenhängen. Die Einzelstempel *x y z* sind an dem einen Ende durch den Stempelkopf *w* zu einem Ganzen vereinigt. Sie liegen nach Abbildung 19 so aneinander, daß sie sich mit den Kanten berühren, oder sie sind durch dünne Zwischenleisten miteinander verbunden (vergl. Abbild. 22). Durch die letztgenannte Einrichtung ist die Lage der Einzelstempel zueinander besser gesichert. Die Preßform mit den Preßkanälen *I, II, III* wird durch den Oberteil *b*, den Unterteil *a* und die Seitenteile *c* gebildet. Oberteil *b* kann dem Unterteil *a* genähert oder von ihm entfernt werden (vergl. Abbild. 20, 21, 23), wodurch man es in der Hand hat, den Querschnitt der Preßkanäle der Beschaffenheit des Preßguts durch Regelung des Reibungswiderstandes anzupassen. Jeder Preßkanal ist mit einer gesonderten, durch die Zwischenräume *f* getrennten Zuleitung *e* für das Preßgut versehen. Der Kanal *II* kann auch unter den Kanälen *I* und *III* angeordnet sein. Ebenso läßt sich die Zahl der Kanäle beliebig vermehren. Hängen die Briketts nach dem Pressen im Mundstück, wie aus Abbildung 23 ersichtlich, untereinander zusammen, dann müssen sie für den Gebrauch erst entzweigebrochen werden. Man kann sich diese Arbeit ersparen, wenn man beim Pressen folgendes Verfahren einschlägt. Die einzelnen Preßkanäle werden entweder mit verschiedenen Mengen Preßgut oder mit verschiedenem Preßgut, das sich beim Pressen verschieden stark verdichtet, beschickt. Führt man zum Beispiel dem Kanal *II* (Abbildung 23) etwas weniger Material zu als den Kanälen *I* und *III*, dann fallen die mittleren Briketts ein wenig kleiner aus, sie werden infolgedessen etwas weniger weit vorgeschoben als die andern (vergleiche die Andeutung in Abbildung 23a). Dieser geringe Unterschied bewirkt, daß eine Vereinigung der Briketts an den Stellen *n* (Abbildung 23b) bereits beim Pressen verhindert wird.

Nur durch Abänderung des Preßstempels, also ohne Änderung der Form, werden Industriebriketts nach dem Verfahren von Bauermeister & Söhne in Deutsche Grube bei Bitterfeld in folgender Weise hergestellt: Die Abbildungen 24 und 25 zeigen den Aufriß und Grundriß eines Stempels zur Herstellung zweiteiliger, die Abbildungen 27 und 28 den Aufriß und Grundriß eines Stempels zur Herstellung dreiteiliger Briketts. Die Abbildungen 26 und 29 stellen

die durch die Preßstempel 24 und 27 hergestellten Briketts dar und erläutern zugleich die Wirkungsweise der Pressung. Die Preßstempel sind an der Preßfläche treppenförmig gestaltet. Die Materialzuführung zur Presse wird so geregelt, daß die Preßsteine die Stärke der Ausklinkung erhalten. Infolge dieser Anordnung werden bei dem Beispiel nach den Abbildungen 24, 25, 26 bei jedem Hube zwei Preßsteine *a b* hergestellt. Da die Preßsteine *a* an der Teilungsfläche vorbeigehen, die von der früheren Pressung her glatt ist, können sie nicht anhaften und werden an derselben Stelle auch glatt. In ähnlicher Weise erhält man nach den Abbildungen 27, 28, 29 bei jedem Hube drei glatte Briketts. Durch entsprechende Ausbildung des Preßstempels kann man eine noch weitergehende Teilung der ganzen Briketts vornehmen.

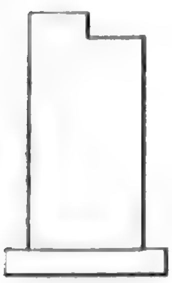


Abbildung 24.



Abbildung 27.

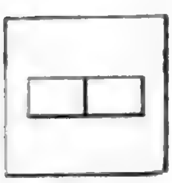


Abbildung 25.

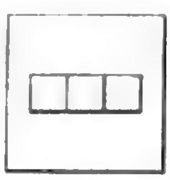


Abbildung 28.



Abbildung 26.



Abbildung 29.

J. Treuherz in Berlin setzt derartige treppenförmig gestaltete Preßstempel aus mehreren Lamellen zusammen, wie die Abbildungen 30 bis 34 in drei verschiedenen Ansichten darstellen. Die Lamellen *n o* werden durch Keile, Schrauben oder dergleichen zusammengehalten. Sie sind von verschiedener Länge. Zur wirksamen Befestigung der Lamellen mit dem Stempelfuß kann man eine derselben mit diesem aus einem Stück herstellen (vergl. Abbildung 34). Noch besser macht man den Stempelfuß aus zwei oder vier Teilen, welche durch Schrauben verbunden werden. Diese Anordnung bringt den Vorteil mit sich, daß beim Bruch des Stempels nicht gleich der ganze Stempel unbrauchbar wird, sondern nur einzelne, leicht auszuwechselnde Teile.

Der Verbrennungsvorgang wird wesentlich gefördert, wenn die mit Hilfe derartiger Stempel gefertigten Briketts nicht im rechten, sondern im spitzen Winkel aufeinander treffende Kanten besitzen. Die Firma Fried. Krupp, Grusonwerk zu Magdeburg-Buckau, gibt deshalb dem Preßstempel eine sägeförmige Gestalt, wie aus Abbildung 34a hervorgeht. Es entstehen Briketts von rhomboidischem Querschnitt, die ebenfalls nur lose untereinander zusammenhängen und beim Austreten aus der Presse in einzelne Teile zerfallen. Später

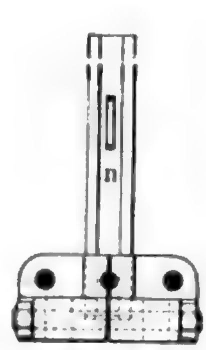


Abbildung 30.

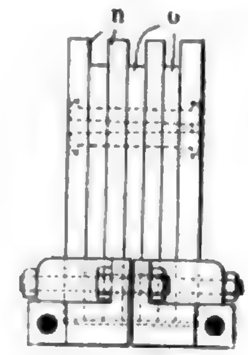


Abbildung 31.

wurde gefunden, daß bei dem großen Druck, der in der Presse herrscht, der Stempel bestrebt ist, den schrägen Zahnflächen entsprechend seitlich auszuweichen. Dadurch wächst die Reibung auf der einen Seite des Preßkanals in un-

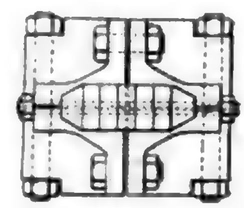


Abbildung 32.

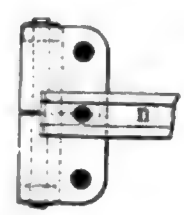


Abbildung 33.

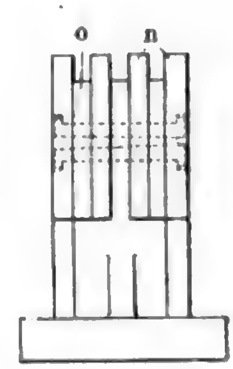
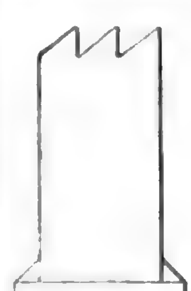
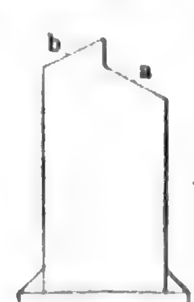


Abbildung 34.

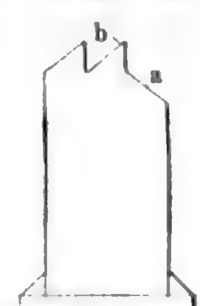
erwünschtem Maße. Daher wird jetzt, wie die Abbildung 34b ergibt, bei Stempeln, die zweiteilige Briketts erzeugen, die eine Fläche *a* nach rechts, die andere *b* nach links abgeschrägt und dadurch der verschiedene Druck an den Seiten aufgehoben. Die Abbildung 34c zeigt einen Stempel zur Bildung dreiteiliger Briketts. Hier sind aus demselben Grunde zwei Flächen *b* nach links und die dritte *a* nach rechts abgeschrägt.



Abbild. 34a.



Abbild. 34b.



Abbild. 34c.

(Schluß folgt.)

Die Eisen- und Kohlenindustrie Rußlands an der Wende des XIX. Jahrhunderts.

Von Dr. ing. **Th. Naske** und Bergingenieur **E. A. Baron Taube.**

(Schluß von Seite 1284.)

5. Schweißeisen. In Rußland wurde im Jahre 1900 auf 137 Werken Schweißeisen erzeugt. Es waren im Betrieb 1624 Frischherde, Puddelöfen und Schweißöfen. Im ganzen wurden erzeugt 52 937 t Frischherdeisen in Stücken und Blöcken und 463 749 t Puddeleisen in Stücken und Luppen. Das gesamte Schweißeisen wurde auf 489 950 t Fertigfabrikate verarbeitet. In letzterer Menge sind enthalten: 344 475 t Formeisen, 103 452 t Bleche, 4836 t Schiffsmaterial und Panzerplatten, 32 207 t Abfälle und 4980 t nicht näher angegebenes Schweißeisenmaterial. Nach den einzelnen Industriebezirken verteilt sich die Schweißeisenerzeugung, wie Tabelle 10 zeigt. Die Erzeugung in den einzelnen Gouvernements ist aus Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 10. Schweißeisen.

Industriebezirk		Schweißeisenerzeugung 1899 t		Schweißeisenerzeugung 1900 t		Mehr (+) weniger (−) als 1899
Ural	Kronwerke	25 618	242 415	26 449	257 027	+ 14 612
	Privatwerke	216 797		230 578		
Moskauer Distrikt		53 015		54 770		+ 1 755
Polen	Kronwerke	1 516	64 599	1 464	59 008	− 5 592
	Privatwerke	63 083		57 544		
Süd-, Südwest- und Südost-Rußland		56 386		51 062		− 5 324
Nordrußland		85 538		53 689		− 31 849
Sibirien	Kronwerke	2 028	3 412	1 358	1 723	− 1 689
	Privatwerke	1 384		365		
Finland		14 942		12 683		− 2 259
Zusammen		520 307		489 962		− 30 347

Tabelle 11. Schweißeisen.

Gouvernement	t	Gouvernement	t
Perm	192 564	Wladimir	4 409
St. Petersburg	52 489	Kuopio	3 620
Wjatka	36 472	Njuland	3 591
Petrokow	31 139	Wolin	1 845
Kosakenland	28 506	Kaluga	1 732
Nischni Nowgor.	21 744	Wologda	1 199
Ekaterinoslaw	20 710	Transbaikal	803
Radom	19 775	Wilna	713
Ufa	16 946	Rjasan	587
Tambow	13 204	Tomsk	555
Orenburg	11 046	Jennisee	366
Kurland	7 380	Tawastgutsk	349
Orel	7 243	Wassask	133
Moskau	5 850	Zusammen	489 959
Abò	4 989		

Im Jahrzehnt 1891 bis 1900 hat die Schweißeisenerzeugung Rußlands die in Tabelle 12 dargestellte Veränderung durchgemacht.

Die Schweißeisen-Erzeugung Rußlands im Jahre 1900 ist gegenüber 1899 zurückgegangen. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß die Flußeisendarstellung diejenige des Schweißeisens wie überall, so auch in Rußland zu verdrängen bestrebt ist.

6. Flußeisen und Stahl. Im Jahre 1900 wurden in Rußland auf 82 Hüttenwerken, und zwar mit 36 Bessemerkonvertern, 214 Martinöfen, 56 Zementieröfen und 107 Tiegelöfen, 2 218 640 t Flußeisen und Stahl erzeugt. Davon waren 1894 t Zementstahl, 3188 t Puddelstahl, 675 101 t Bessemerflußeisen, 1 520 877 t Martinflußeisen und 18 080 t Tiegelgußstahl. Aus Halbfabrikaten wurden dargestellt 544 630 t Schienen, 688 835 t Formeisen, 372 612 t Blech- und Kesselmaterial, 123 748 t Abfälle und 488 815 t ohne nähere Angabe. Im ganzen wurden 1 729 825 t fertige Ware erzeugt, was einen Zuwachs von 311 245 t gegenüber 1899 bedeutet. Nach Industriebezirken verteilt sich die Erzeugung wie in Tabelle 13 angegeben. Die Erzeugung der einzelnen Gouvernements zeigt Tabelle 14.

In der Tabelle 15 ist die Bewegung der Flußeisen- und Stahlerzeugung Rußlands in den letzten 10 Jahren veranschaulicht, und anschließend daran die Daten* für die Erzeugung des Südens in den Jahren 1901 und 1902.

* „Gorno zawodski listok" 1903, 6127.

Tabelle 12. Schweißeisen.

Jahr	Erzeugung in Tonnen									Zusammen
	Kronwerke	Privatbesitz des Kaisers	Privatwerke							
			Ural	Moskauer Distrikt	Polen	Süd-, Südwest- u. Südost-Rußland	Nordrußland	Sibirien	Finland	
1891	24 742	1 531	226 342	51 689	55 800	34 988	35 228	3 138	15 110	448 568
1892	28 877	2 058	240 394	67 302	62 528	29 332	34 900	2 697	13 531	481 619
1893	31 214	1 464	250 438	51 382	61 691	63 913	27 031	2 838	9 601	499 572
1894	39 578	1 456	251 582	58 087	61 104	41 431	36 523	3 643	9 132	502 537
1895	24 843	1 462	207 250	55 565	59 571	37 962	40 959	2 792	10 520	440 924
1896	21 168	1 666	226 472	58 008	77 255	57 241	39 792	2 860	14 230	498 672
1897	23 906	1 205	232 235	59 206	67 393	61 473	51 556	2 398	13 424	512 796
1898	21 713	2 189	228 798	57 565	69 232	33 712	51 565	1 946	15 387	482 107
1899	27 135	2 028	216 797	53 014	63 083	56 386	85 539	1 384	14 942	520 308
1900	27 914	1 357	230 578	54 769	57 544	51 062	53 689	365	12 682	489 961

Tabelle 13. Flußeisen und Stahl.

Industriebezirk		Erzeugung in Tonnen 1899		Erzeugung in Tonnen 1900		Mehr (+) weniger (—) als 1899
Ural	Kronwerke	30 325	286 093	42 089	307 819	+ 21 727
	Privatwerke	255 768		265 730		
Moskauer Kreis		186 504		258 022		+ 71 518
Polen und Nordwest-Rußland		277 790		315 223		+ 37 433
Süd- und Südost-Rußland		957 945		1 159 106		+ 201 160
Nordrußland	Kronwerke	175 478		36 887	169 348	— 6 130
	Privatwerke			132 461		
Finland		14 978		9 116		— 5 862
Sibirien		663		4		— 659
Zusammen		1 899 451		2 218 638		+ 319 187

Tabelle 14. Flußeisen und Stahl.

Gouvernement	t	Gouvernement	t
Ekaterinoslaw	1 024 560	Kurland	20 237
Perm	231 911	Wjatka	17 362
Petrokow	181 246	Orenburg	3 729
St. Petersburg	169 348	Abò	3 109
Kosakenland	134 545	Knopio	2 167
Radom	113 739	Njuland	2 028
Nischni Nowgor.	86 140	Wladimir	1 906
Saratow	69 661	Wassask	1 812
Orel	55 337	Rjasan	173
Ufa	44 817	Transbaikal	4
Moskau	44 805	Zusammen	2 218 636

Wie aus Tabelle 15 ersichtlich ist, hat sich die Erzeugung von Flußeisen und Stahl im Verlauf der Jahre 1891 bis 1900 um mehr als das Fünffache vergrößert. Die beiden nachfolgenden Tabellen sollen einerseits die Verhältnisse in der Erzeugung der einzelnen Flußeisen- und Stahlsorten (Tabelle 16), anderseits die Erzeugung der Fertigprodukte, als Schienen und Bandagen, Formeisen und Bleche, im Jahrzehnt 1891 bis 1900 veranschaulichen (Tabelle 17).

Beim Vergleich der angeführten Ziffern ersieht man die rapide Steigerung der Flußeisen- und

Tabelle 15. Flußeisen und Stahl.

Jahr	Industriebezirk									Zusammen
	Kronwerke	Privatbesitz des Kaisers	Privatwerke							
			Ural	Moskauer Kreis	Polen und Nordwest-Rußland	Süd- und Südost-Rußland	Nordrußland	Sibirien	Finland	
1891	7 700	4	49 124	81 437	66 989	147 140	78 604	27	2 981	434 006
1892	7 377	—	54 484	45 685	91 947	196 990	115 809	27	3 246	515 565
1893	10 150	12	64 407	67 447	118 819	227 297	140 735	22	2 665	631 554
1894	11 381	8	76 081	89 730	129 386	257 155	159 094	23	4 028	726 886
1895	16 798	8	136 627	96 583	153 622	319 477	151 523	—	5 485	880 103
1896	18 240	—	141 004	101 525	171 082	411 473	174 513	142	5 548	1 023 527
1897	22 730	16	151 180	139 333	202 468	496 503	187 573	523	9 290	1 209 616
1898	28 050	16	227 440	170 840	261 661	743 295	173 791	3 206	14 148	1 622 447
1899	30 584	17	255 758	186 504	277 790	957 943	175 219	646	14 978	1 899 439
1900	78 976	4	265 730	258 022	315 223	1 159 106	132 461	—	9 116	2 218 638
1901	—	—	—	—	—	999 839	—	—	—	—
1902	—	—	—	—	—	899 319	—	—	—	—

Tabelle 16.

Jahr	Erzeugung in Tonnen				
	Zementstahl	Puddelstahl	Bessemer-Flußeisen	Martin-Flußeisen	Tiegelstahl
1891	1 772	369	132 414	293 634	5 816
1892	2 108	7 355	133 173	365 827	7 091
1893	1 996	2 667	179 340	440 429	7 121
1894	1 282	1 967	204 466	491 448	4 741
1895	702	4 536	268 880	597 426	8 580
1896	401	27 447	335 926	651 020	8 733
1897	1 165	4 714	336 082	876 859	7 198
1898	1 973	9 879	478 266	1 125 715	6 627
1899	1 855	3 220	599 169	1 132 38	5 624
1900	1 894	3 188	675 100	1 520 577	18 080

Tabelle 17.

Jahr	Schienen und Bandagen	Formeisen	Bleche
1891	172 225	85 925	36 0[illegible]6
1892	193 416	110 617	47 286
1893	231 047	128 906	62 391
1894	250 275	98 626	38 523
1895	302 549	207 862	90 798
1896	399 008	236 981	111 676
1897	444 119	302 306	161 168
1898	525 869	368 910	209 864
1899	521 491	760 540	
1900	544 630	688 835	372 612

Tabelle 18.

	1896	1897	1898	1899	1900
	Erzeugung an Flußeisen u. Stahl in 1000 t				
Ver. Staaten v. Nordamerika	5367	7289	9076	10833	10382
Deutschland	3463	3863	4358	4791	6646
Großbritannien	4306	4560	4639	4933	5131
Frankreich	1160	1282	1442	1529	1565
Belgien	599	617	653	731	655
Österreich-Ungarn	881	937	1063	1127	1146
Schweiz	251	268	264	273	301
Rußland	625	831	1095	1094	1830

Stahlerzeugung, an der alle Industriebezirke regen Anteil genommen haben. Gegenüber dem Jahre 1899 ist die Erzeugung um 319 188 t gestiegen, woran Südrußland allein mit 201 163 t beteiligt ist.

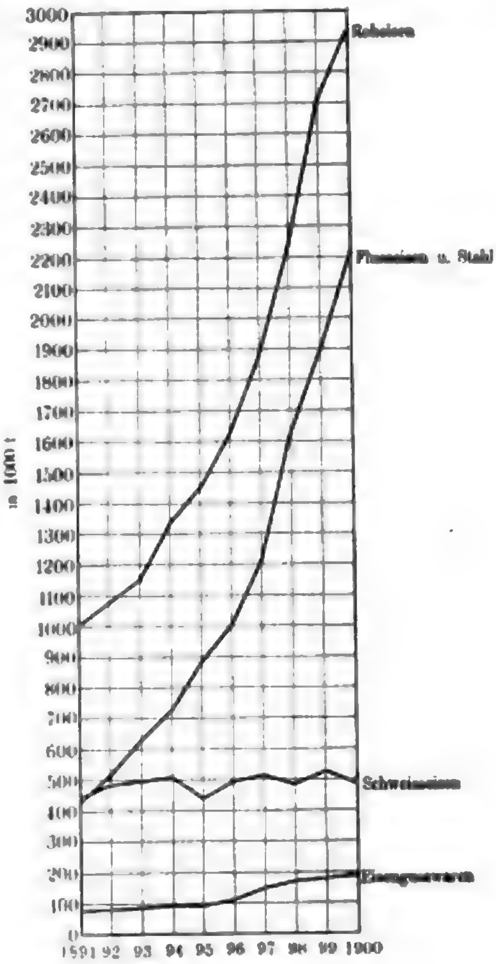


Abbildung 2.
Die Erzeugung Rußlands an Roheisen, Flußeisen und Stahl, Schweißeisen und Eisengußwaren in den Jahren 1891 bis 1900.

Tabelle 19.

	Hüttenarbeiter					Tagelöhner und Hilfsarbeiter	Insgesamt
	Hochöfen	Schweißeisenwerke	Flußeisenwerke	Verschied.	Zusammen Hüttenarbeiter		
Ural	8 107	28 177	4 696	16 820	63 347	108 748	172 095
			5 547				
Moskauer Distrikt	5 544	4 378	4 650	20 741	35 964	19 191	55 155
		651					
Polen und Nordwest-Rußland	2 384	3 427	3 199	3 248	13 175	5 750	18 925
			917				
Südrußland	8 893	2 337	11 360	13 308	39 194	14 219	53 413
			3 301				
Nordrußland	428	1 726	3 191	18 408	23 753	3 377	27 100
	25	155	—	111	413	243	656
Sibirien			122				
Finland		4434			4 434	—	4 434
Zusammen	25 381	40 200	27 096	72 631	180 280	151 498	331 778
		14 972					

In allen eisenerzeugenden Ländern der Erde wurden im Jahre 1900 27 193 220 t Flußeisen und Stahl erzeugt. In den letzten fünf Jahren nahmen an dieser ungeheuren Produktion die in Tabelle 18 genannten Länder hervorragenden Anteil.

7. **Gußwaren und Fertigfabrikate.** Aus Kupolöfen wurden im Jahre 1900 162 462 t, aus Flammöfen 15 281 t abgegossen, zusammen daher 178 819 t. Die Erzeugung an Eisenguß stellt sich im vergangenen Jahrzehnt wie folgt:

1891 . .	77 214 t	1896 . .	116 340 t
1892 . .	77 965 t	1897 . .	145 945 t
1893 . .	81 600 t	1898 . .	168 998 t
1894 . .	91 245 t	1899 . .	172 896 t
1895 . .	91 774 t	1900 . .	178 819 t

An Emailgeschirr wurden erzeugt 14 977 t; die Fabrikation desselben wird vorzugsweise in Polen und Kurland betrieben. An gezogenem Draht erzeugte Rußland im Jahre 1900 109 043 t.

Die Anzahl der Arbeiter auf sämtlichen Eisenhüttenwerken Rußlands im Jahre 1900 ersieht man aus Tabelle 19.

Der Rückgang der Eisenerzeugung der Jahre 1901 und 1902 hat in Rußland Arbeiterentlassungen in größerm Maße zur Folge gehabt, welcher Umstand ganz besonders in Südrußland hart empfunden wurde. Die Zahl der im südrussischen Industriebezirk beschäftigten Arbeiter stellte sich im Jahre 1901 auf 49 863, im Jahre 1902 auf 43 212.*

Kohle und Koks. In den Jahren 1899 und 1900 wurden in Rußland an Brennstoffen die in Tabelle 20 angegebenen Mengen gefördert. Nach Grubendistrikten verteilt sich die Kohlenförderung, wie Tabelle 21 zeigt.

Tabelle 20.

	1899 t	1900 t	Mehr (+), weniger (−) als 1899 t
Steinkohle . .	12 718 006	14 887 345	+ 2 169 339
Anthrazit . . .	1 046 584	1 173 594	+ 127 010
Lignit	226 834	114 826	− 112 008
Zusammen	13 991 424	16 175 765	+ 2 184 341

Tabelle 21. Kohlenförderung.

Gefördert in	1899	1900				
		Zusammen	Davon			Mehr (+) weniger (−) als 1899
			Steinkohle	Anthrazit	Lignit	
	t	t				
Donetz-Bassin	9 229 918	11 015 089	9 848 303	1 166 786	—	+ 1 785 171
Polen	3 976 803	4 129 932	4 040 857	—	89 075	+ 153 129
Ural	362 499	372 150	365 342	6 808	—	+ 9 651
Moskauer Kreis	224 457	288 832	277 540	—	11 292	+ 64 375
Gouvernement Tomsk	49 350	75 863	75 863	—	—	+ 26 513
Kaukasus	36 420	64 385	63 435	—	950	+ 27 965
Sibirien	81 581	140 707	129 346	—	11 361	+ 59 126
Turkestan	7 208	9 956	9 956	—	—	+ 2 783
Kiew-Elisabethgrad	—	738	—	—	738	+ 738
Kirgisen-Steppe	23 188	62 184	60 774	—	1 410	+ 38 996
Akmolinsk	—	15 928	15 928	—	—	+ 15 928

Hierbei wurden **Arbeiter** beschäftigt (Tabelle 22):

Tabelle 22.

	Unter Tage	Über Tage
Im Donetz-Bassin	62 037	12 840
In Polen	11 017	4 752
	50	
Im Moskauer Kreis	1 348	930
Am Ural	2 215	982
Im Kaukasus	515	11
In Turkestan	109	55
In den Kirgisen-Steppen	441	171
	12	
In Ostsibirien	940	566
	237	
Kiew-Elisabethgrader Bassin . . .	4	6
Zusammen	78 596	30 313
	299	

Tabelle 23. Kokserzeugung.

	1899 t	1900 t
Im Donetz-Bassin	1 699 424	2 235 863
Am Ural	10 706	10 916
In Sibirien	367	176
Zusammen	1 710 497	2 246 955

Tabelle 24. Kohlenförderung.

Gouvernement	t	Gouvernement	t
Ekaterinoslaw .	7 437 213	Jrkutsk . . .	69 346
Petrokow . . .	4 129 932	Semipalatin . .	62 184
Kosakenland .	3 574 389	Akmolinsk . .	15 928
Perm	372 150	Samarkand . .	6 976
Tula	150 840	Charkow . . .	3 488
Primorskaja . .	71 361	Fergansk . . .	2 980
Tomsk	75 863	Wolin	738
Rjäsan	112 782	Kubansk . . .	950
Kutaïs	63 435	Zusammen	16 175 765
Kaluga	25 260		

* Nach Berichten des statist. Bureaus für Südrußland.

Es kommen daher auf je einen Arbeiter: im Donetz-Becken 178 t, in Polen 375 t, im Moskauer Kreis 214 t und im Ural 168 t geförderte Kohle. Tabelle 23 zeigt die Kokserzeugung.

Nach den einzelnen Gouvernements verteilt sich die Förderung wie Tabelle 24 zeigt.

Im Jahrzehnt 1891 bis 1900 hat die Kohlenförderung Rußlands die in Tabelle 25 angegebenen Veränderungen durchgemacht.

Tabelle 25. Kohlenförderung.

Distrikt	1891 t	1892 t	1893 t	1894 t	1895 t	1896 t	1897 t	1898 t	1899 t	1900 t
Donetz	3143202	3576131	3933251	4851965	4892300	5112920	6801575	7574877	9229918	11015089
Polen	2604824	2886256	3171088	3357217	3686144	3667778	3769106	4091969	3976803	4129932
Moskau	180749	179938	179428	194288	166599	158033	202529	161776	224457	288833
Ural	245817	253178	260745	278964	289157	365664	356656	386225	362499	372150
Kirgisen-Steppe . .	2280	1746	1647	1571	3131	2057	1749	2617	16844	62184
Kiew-Elisabethgrad .	11109	2033	7746	12210	5839	4912	1220	492	—	738
Ostsibirien	17684	12816	12320	18550	19049	17702	44915	46642	81581	140707
Tomsk	18836	19570	16697	20244	20226	22833	9859	20359	49350	75863
Kaukasus	8030	17046	26429	29358	18631	30386	21662	31178	36420	64385
Turkestan	8100	5758	13661	8333	8324	6710	7133	6381	7208	9956
Opeschsk	5	3	8	—	—	—	—	—	—	—
Jennisee	—	—	—	329	180	—	—	—	—	—
Turgaisk	—	—	—	10	6	6	13	12	—	—
Akmolinsk	—	—	—	—	—	—	—	—	6344	15928
Zusammen . .	6240636	6954475	7623020	8773039	9109586	9389001	11216417	12322475	13991424	16175765

Aus diesen Angaben kann man ersehen, daß die Kohlenförderung Rußlands in den letzten 10 Jahren um das 2,6fache zugenommen hat. An diesem Fortschritte sind in erster Linie das Donetz-Becken und dasjenige von Dombrowa (Polen) beteiligt. Im ersteren vergrößerte sich die Förderung um 251 %, im letzteren um 59 %. Bemerkenswert erscheint der Aufschwung der Kohlenindustrie im Kaukasus, in den Kirgisensteppen, ganz besonders aber in Ostsibirien. Dem Donetzbecken bleibt es zum allergrößten Teil überlassen, Rußland mit Kohle zu versorgen. Nach Berichten des Charkower Gewerkenkomitees für die Ausfuhr der Steinkohle wurden im Jahre 1900 aus dem westlichen Teile des Donetzbeckens in das Inland 7 449 723 t ausgeführt, für diesen relativ kleinen Bezirk eine ganz beträchtliche Ziffer. Die vorerwähnte Ausfuhrmenge bedeutet eine Zunahme von 23,3 % gegenüber 1899.

Die Jahre 1901 und 1902 sind natürlicherweise sowohl auf die Förderung als auch auf den Verbrauch von Kohlen und Koks von hemmendem Einfluß gewesen. Nach den zur Verfügung stehenden verläßlichen Daten* über die Bewegung dieser Materialien im größten Kohlenbecken Rußlands, dem Donetz-Bassin, ergeben sich die nachfolgenden Verhältniszahlen:

	Steinkohle t	Anthrazit t	Zusammen t	Koks t
1901 . .	10 030 240	1 358 248	11 388 488	1 688 708
1902 . .	9 437 872	1 093 224	10 531 096	1 444 676

* Berichte des statistischen Bureaus für Steinkohlen- und Anthrazitgruben für das Donetzbecken.

Die in Rußland geförderte Kohle verteilt sich auf ihre Verbraucher, wie Tabelle 26 zeigt:

Tabelle 26. Kohlenverbrauch.

Verbraucher	Anzahl Wagen à 9,8 t	% der Gesamt-Jahres-förderung
Eisenbahnen	189073,87	25
Salinen	5321,37	0,7
Schiffahrt	32278,94	4,2
Gasanstalten	6165,99	0,8
Zuckerfabriken	57571,7	7,6
Hüttenwerke	243376,58	32
Maschinenfabriken	37678,43	5
Verschied. gewerbl. Unternehmung.	32770,17	4,3
Die Städte: Charkow, Jekaterinoslaw, Taganrog und Kostow . .	29544,51	4
Hausbedarf	123316,09	17,4
Zusammen	757085,65	100

Es entfällt demnach der größte Konsum (32 % der Gesamtförderung) auf die Hüttenwerke, in welcher Ziffer diejenigen mit eigenen Kohlenbahnen (Donetz-Jurjewka, Jusowa, Petrowski Zawod, Makeewka und Olchowaja) nicht eingeschlossen* sind. Von den russischen Hüttenwerken hatten den größten Kohlenverbrauch die nachfolgenden:

	Wagen
Dnieprowski Zawod (Kamenskoe) . .	57 002
Alexandrowski Zawod (Briansk) . .	44 331
Donetz-Gesellschaft (Druschkowka) .	25 851
Taganrog	22 651
Nicopol-Mariupol	18 222
Providence russe	18 016
Donetz-Jurjewka	10 122

Es haben demnach die sieben genannten Werke 80,6 % derjenigen Kohlenmenge verbraucht, welche für den Verbrauch der gesamten Hüttenwerke Rußlands in Betracht kommt. Die zweitgrößte Verbrauchsstelle für Brennmaterial bildet die Eisenbahn mit 25 %, an welche sich der Hausbedarf mit 17,4 % anschließt.

An Koks wurden im Jahre 1900 118 435 Waggons zu 9,8 t verkauft, was einer Steigerung des Verbrauchs gegenüber 1899 um 109 % gleichkommt. Die Hüttenwerke bezogen von dieser Summe 104 015 Waggons und stellten die Hauptabnehmer dar:

Kamenskoe	32 223	Wagen
Briansk	15 714	"
Taganrog	12 657	"
Tula	7 211	"
Jusowa	8 651	"
Donetz - Jurjewka	4 264	"
Druschkowka	5 999	"

Die Bewegung in der Kohlenförderung der Erde im Jahrzehnt 1891 bis 1900, ausgedrückt in 1000 t, veranschaulicht die Tabelle 27 und Abbildung 3.

Ein- und Ausfuhr. Nach den Berichten des Zolldepartements stellte sich letztere in Rußland im Jahre 1900 wie Tabelle 28 zeigt.

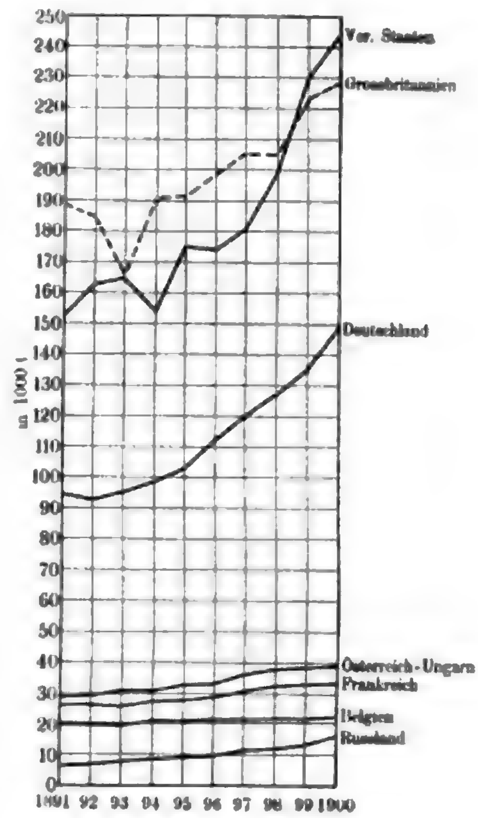


Abbildung 3.

Tabelle 27. Kohlenförderung in 1000 t.

Jahr	Groß-britannien	Nord-amerika	Frankreich	Deutsch-land	Österreich-Ungarn	Belgien	Rußland	Übrige Staaten	Zusammen
1891	188 447	152 914	26 025	94 253	28 823	19 676	6 314	15 451	531 908
1892	184 695	162 677	26 178	92 544	29 037	19 583	7 037	15 281	537 032
1893	166 955	165 420	25 651	95 426	30 449	19 411	7 713	15 524	526 549
1894	191 290	154 887	27 417	98 806	31 118	20 535	8 771	17 342	550 166
1895	192 687	175 185	28 020	103 957	32 655	20 458	9 134	18 495	580 591
1896	198 478	174 159	29 190	112 471	33 677	21 252	9 501	19 654	598 382
1897	205 353	181 630	30 798	120 475	35 940	21 492	11 350	20 812	627 850
1898	205 275	199 548	32 356	127 959	37 787	22 088	12 380	24 083	661 476
1899	223 607	230 178	32 863	135 845	38 739	22 072	13 979	25 355	722 638
1900	228 773	244 641	33 404	149 788	39 267	23 463	16 409	29 101	764 846

Tabelle 28. Ein- und Ausfuhr.

Gattung	Einfuhr		Davon aus Deutschland eingeführt	Ausfuhr	
	t	Wert in Rubel		t	Wert in Rubel
Formeisen, Bleche und Feineisen . . {	95 101	9 138 428	46 814	620 1 631	110 704 250 450
Schrott	—	—	—	1 871	107 567
Roh- und Spezialeisen	51 898	1 902 580	12 376	422	25 804
Dachbleche	1 443	210 178	—	—	—
Stahl	14 971	1 030 948	} 7 392	} 321	62 507
Schienen	3 081	202 783			
Stahlabfälle	—	—	—	27	4 545
Schlacken	—	—	—	11 097	160 945
Erze	29 213	197 484	216	13 010	52 904
Manganerze	—	—	—	441 403	6 360 185
Steinkohle	5 936 684	33 931 686	1 002 589	} 13 518	122 134
Koks	555 531	8 199 579	180 461		
Anthrazit	10	300	—		
Feuerfester Ton	75 831	777 409	—	—	—
Magnesit	4 430	86 980	—	—	—
Roheisengußstücke	8 275	2 400 198	—	776	182 704
Stahlgußwaren	21 871	8 249 357	—	2 426	733 070
Blechwaren	3 639	2 459 477	—	65	45 704
Drahtwaren	3 382	2 804 151	—	—	—
Maschinen und Apparate	157 084	76 720 847	—	1 769	983 045

Hierzu wäre zu bemerken, daß die Einfuhr an Roh- und Flußeisen nach Rußland vom Jahre 1896 bis 1900 um etwa 30 % abgenommen hat, an Steinkohle erfuhr sie in derselben Zeit eine Zunahme von rund 100 %. Die Ausfuhr Rußlands an Manganerzen hat sich im Verlaufe des letzten Jahrzehnts verfünffacht. Von fast 442800 t Manganerz bezogen: Holland 35,3 % (die Menge des nach Deutschland ausgeführten Manganerzes geht vorwiegend über Holland, es dürfte daher diese Ziffer beiläufig dem deutschen Verbrauch entsprechen), Großbritannien 25,2 %, Amerika 15,3 % und Belgien 14,3 %.

Vom Jahre 1900 bis Ende 1902 hat die Einfuhr der wichtigsten Materialien des Eisenhüttenwesens nach Rußland die in Tabelle 29* dargestellte Veränderung erfahren:

Tabelle 29. Einfuhr.

Gattung	1900	1901	1902
Roheisen	51 898	30 291	18 270
Stahl, Eisen, Dachbleche usw.	117 719	103 550	75 046
Maschinen und Gußstücke	207 888	162 491	157 358
Ferromangan u. Spezialeisen	15 892	7 856	4 149
Steinkohle	3 936 684	3 158 181	2 856 372
Koks	555 584	509 400	434 553

Der von Kaiser Alexander III. mit großem Nachdruck eingeführte Zolltarif hat im Verein mit der Konzentration ausländischer Kapitalien in den russischen Industriebezirken einen starken Antrieb zur Entwicklung der Eisen- und Kohlenindustrie gegeben. Es wurden z. B. im Jahre 1881 442800 t, 1890 902000 t, 1900 2919200 t Roheisen erblasen, und wenn auch in den letzten Jahren eine Produktionsverminderung festzustellen ist, so ist dies unzweifelhaft nur eine vorübergehende Erscheinung. Die Erzeugung Rußlands an Roheisen war: 1901 2824776 t, 1902 2543485 t. Bei Betrachtung des Eisenverbrauches in Rußland selbst ergeben sich nachfolgende interessante Verhältnisse. Nimmt man die eigene Erzeugung Rußlands und die eingeführte Menge an Roheisen, Stahl, Maschinen und Gußwaren zusammen, ausgedrückt in Tonnen Eisen, so ergibt sich der Bedarf an letzteren für 1881 mit 943000 t,** von welchen nur 47 % eigener Erzeugung waren; im Jahre 1890 wurden von 1279200 t 70 % eigener Erzeugung verbraucht und im Jahre 1900 von 3386600 t sogar 85,5 % inländischer Herkunft. Wenn aber im Jahre 1901 der Verbrauch an Eisen auf 3198000 t gefallen ist, so erscheint es doch bemerkenswert, daß 90 % dieser Summe das in Rußland selbst erzeugte Eisen ausmachte. Durch das Fallen der Preise ist das Eisen den breiteren Volksmassen zugänglich gemacht worden, welcher Umstand sich besonders stark beim Verkauf von Formeisen an die Landschaftsämter bemerkbar machte. Letzterer nimmt gegenwärtig sichtlich zu, und die Hüttenwerke, welche Handelseisen erzeugen, haben sich über Beschäftigungslosigkeit nicht zu beklagen. Die Preise für Roheisen am Nischni-Nowgoroder Markte waren: 1881 47,56 Rubel, 1902 34,15 Rubel f. d. Tonne. Formeisen fiel von 152,44 Rubel auf 79,37 Rubel; Bleche von 213,41 Rubel auf 152,44 Rubel. (?) In den südlichen Hüttenwerken betragen die Verkaufspreise gegenwärtig für Roheisen: 22,56 bis 24,39 Rubel; Formeisen 64,02 bis 73,17 Rubel. Kesselmaterial stand noch unlängst mit 79,37 bis 85,37 Rubel, Träger 39,63 (!) bis 54,88 Rubel f. d. Tonne. Dem unlängst gegründeten Träger- und Blechsyndikate ist es gelungen, die Preise in bescheidenem Maße zu erhöhen. Mit dem Vergleiche der oben erwähnten Ziffern, als Erzeugung und Verbrauch, wo letzterer von 47 % auf 90 % der inländischen Erzeugung gesteigert wurde, ferner der Preise der einzelnen Erzeugnisse, die sich zum Teil niedriger stellen, als auf so manchem westeuropäischen Markte, fallen von selbst alle Vorwürfe, welche von vielen Seiten gegen den Finanzminister Witte wegen des Systems des Protektionismus erhoben wurden. Letzteres hat für Rußland eine aufstrebende Eisenindustrie geschaffen und dem Volke das leider noch wenig gekannte Eisen zu einem billigen Preise dienstbar gemacht.

Die russische Montanindustrie steht auf einer breiten Basis, und Rußland fängt allmählich an, sich von der Einfuhr von Eisen aus dem Auslande zu emanzipieren. Die Zeit ist nicht sehr fern, und alle Bedingungen hierzu sind vorhanden, daß Rußland hinsichtlich seiner Eisen- und Kohlenindustrie ein gefährlicher Konkurrent des westlichen Europa im Gebiet des Schwarzen und Mittelmeeres zu werden beginnt. Die Krise der letzten Jahre hat selbstverständlich in allen Branchen der Montanindustrie drückend gewirkt; das rasche Fallen der Preise, die Einschränkung der Produktion usw. hatte zur Folge, daß einige metallurgische Unternehmungen, welche bei ihrer Gründung nur mit den hohen Eisenpreisen der letzten Jahre und dem leicht zugänglichen Kredit rechneten, und so jedweder positiven Grundlage entbehrten, eingestellt werden mußten. Die Zahl derselben beträgt in Mittel- und Zentralrußland gegenwärtig 6,* und erscheint es nicht ausgeschlossen, daß noch einige hinzukommen. Wenn

* Nach Angaben von: Wneschnei Torgowli po Ewropeiskoi Granice za 1902 god.

** Aus einer Rede des Finanzministers Witte vom 20. Juni 1903, gelegentlich der Eröffnungssitzung der „Kommission für die Verbreitung des Eisens in Rußland“.

* Mankowsky, „Gorno zawodski listok“ Nr. 10 1903.

man berücksichtigt, daß die Produktionsfähigkeit der russischen Hüttenwerke den inländischen Eisenbedarf weit übersteigt, ferner, daß die Eisenpreise auf ein Minimum herabgegangen sind, so muß man unwillkürlich zu der Überzeugung hinneigen, daß zur Gesundung der russischen Eisenmarktverhältnisse, zur Regelung der Erzeugungs- und Verbrauchsziffern, der Zusammenschluß der einzelnen Hüttenwerke in Form von Syndikaten unbedingt erforderlich ist. Einige derartige Vereinigungen haben bereits ihre Tätigkeit mit Erfolg aufgenommen, und dürfte in diesen Einrichtungen eine Schutzmaßregel gegen das weitere Fallen der Eisenpreise, eine Stütze für minder finanzierte kleinere Unternehmungen, nicht zuletzt aber ein Mittel zur Befestigung der russischen Industriepapiere zu erblicken sein, welch letztere bisher Kursschwankungen unterworfen waren, wie solche im Westen Europas selten gekannt werden. Die Eisenkrise der letzten zwei Jahre hat viele technische Verbesserungen auf den russischen Eisenwerken zur Folge gehabt, so daß diese imstande waren, ihre Selbstkosten zu erniedrigen und eine in jeder Hinsicht wettbewerbsfähige Ware auf den Markt zu bringen. Nicht allein darin, sondern auch in der Anpassung der Hüttenwerke an die jeweiligen Bedürfnisse der breiteren Volksmassen beruht eine weitere wohltuende Wirkung der Krise auf die kulturelle Entwicklung Rußlands.

In dieser mißlichen Lage der russischen Montanindustrie verdient die Hilfsaktion der Regierung alle Anerkennung. Die Aufträge für die Staatseisenbahnen wurden auf 3 Jahre zu solchen Preisen vergeben, daß hierdurch die Hüttenwerke in die Lage versetzt werden, an jenen Stellen den Abgang zu decken, wo billige Abgabe von Eisenmaterial für das betreffende Unternehmen keinen großen Gewinn abwirft, jedoch den vollen und kontinuierlichen Betrieb zu erhalten gewährleistet. Die Bestellungen der Staatsbahnen wurden zu folgenden Preisen vergeben: 1. Schienen für 1903 75,— Rubel; 1904 71,34 Rubel; 1905 68,29 Rubel f. d. Tonne; 2. Gedeckte Lastwagen ohne Bremse 1150 Rubel f. d. Stück; 3. Normal-Plattformen ohne Bremse 1126 Rubel f. d. Stück; 4. Normal-Zisternen ohne Bremse 1600 Rubel, dieselben mit Bremse 1800 Rubel; 5. Passagierwagen I. Klasse 18000 Rubel, II. Klasse 15800 Rubel, III. Klasse 12800 Rubel f. d. Stück; 6. Lastzuglokomotiven 8rädrig, Normaltype mit Tender, 32000 Rubel, und zwar für 1 t Gewicht des Lokomotivkörpers 569 Rubel, und 1 t Gewicht des Tenders 367 Rubel.* Um den Verbrauch an Eisen unter der Landbevölkerung zu heben, hat die Reichsbank den Landschaftsämtern langjährige und günstige Kredite eröffnet, welche zum Ankauf von Eisen auf

* Aus der Zeitschrift „Handels- und Telegraphen-Agentur".

den Hüttenwerken in größerm Maße bestimmt sind. Diese wieder gewähren Darlehen an die Verbraucher zwecks Anschaffung von Eisen, besonders von Dachblechen, welche Maßnahme eine Produktionssteigerung in diesem Artikel für die nächste Zeit erwarten läßt. Außer diesen Maßregeln wurde unter dem Protektorat des Finanzministers die „Kommission für die Verbreitung des Eisens in Rußland" gegründet, ferner eine Anzahl neuer Bahnlinien projektiert und die Einführung eiserner Schwellen auf den Staatsbahnen in holzarmen Gegenden in Aussicht genommen.

Die Vorräte der Eisenhändler weisen gegenwärtig geringe Bestände auf und kann man erstere infolge der niedrigen Preise als placiert betrachten. Daß der Verbrauch in der nächsten Zeit sich verringern sollte, ist nicht zu erwarten, man muß im Gegenteil annehmen, daß die Werke, welche während der Krise sich neue Absatzgebiete erobert haben, im Laufe der Jahre 1903 und 1904 intensivere Beschäftigung aufweisen, wozu die gute Ernte in den letzten zwei Jahren ihren Teil beitragen dürfte.

Die Kohlenförderung des Ural und des Dombrowaer Beckens vergrößerte sich im Jahre 1902. Im erstern Bezirke erreichte dieselbe 544505 t gegenüber 487763 t in 1901; das Dombrowa-Becken ergab 4325191 t in 1902 gegenüber 4246203 t im Jahre 1901. Wenn wir hingegen den Kohlenverbrauch des Donetzbeckens im Jahre 1902 in Betracht ziehen, so ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß alle Verbrauchsgruppen (Eisenbahnen, Zuckerfabriken, Hausbedarf usw.) ihren Konsum gesteigert haben mit Ausnahme der metallurgischen Werke. Die Verminderung der Förderung um 52* Millionen Pud im Jahre 1902 ist allein auf diesen Umstand zurückzuführen, und erscheint das große Abhängigkeitsverhältnis der Kohlen- zur Eisenindustrie in Südrußland, wie es nirgendwo so auffallend zutage treten dürfte, durch diese Ziffer deutlich gekennzeichnet.

Die Ausfuhr der Donetzkohle beschränkte sich vorwiegend auf den Anthrazit, hat jedoch bisher keinen bedeutenden Umfang angenommen. Die hauptsächlichsten Gründe hierfür sind die ungenügende Tiefe der Häfen am Asowschen Meere und der Kertscher Wasserstraße, ferner die mangelhafte Entwicklung der russischen Handelsflotte und der geringe Tiefgang der Transportdampfer. Hinsichtlich der erwähnten Gesichtspunkte ist Rußland für einen regen Export so gut wie nicht gerüstet. Auch bezüglich dieser Verhältnisse kann man konstatieren, daß sowohl die Regierung als auch die Privatinitiative den für das Land so wichtigen Fragen energisch an den Leib rücken. Die Gründung der „Haupt-

* Ditmar, „Gorno zawodski listok" 1903 Nr. 9.

verwaltung der Handelsschiffahrt und der Häfen", eines Instituts, an dessen Spitze der Großfürst Michael Alexandrowitsch steht, zeigt das vorherrschende Bestreben, im Bewußtsein der Rückständigkeit alle die schwebenden Fragen bezüglich der Leistungsfähigkeit der Handelsflotte einer gedeihlichen Lösung zuzuführen. Die Erniedrigung der Eisenbahntarife für den Kohlentransport zu den Häfen des Asowschen und des Schwarzen Meeres ist als erster Erfolg auf diesem Gebiete zu verzeichnen. Die Ermäßigung des Kokstransporttarifs vom Donetz nach Polen hat indès ihren Zweck bisher nicht erfüllt. Die Einfuhr von oberschlesischem und Ostrauer Koks dürfte durch diese Maßregel nicht gefährdet erscheinen, am allerwenigsten bei einer voraussichtlichen Steigerung der Konjunktur. Die territorialen Verhältnisse Rußlands bringen es mit sich, daß für alle Zukunft die Ausfuhr mit der Einfuhr an Kohle im Gleichgewicht sich befinden werden. Die baltischen Provinzen werden immer ein dankbares Absatzgebiet für englischen Koks und Kohle sein, und wenn auch die von Ingenieur Taburno projektierte Bahn zwischen Grischino und Petersburg den Zweck verfolgen soll, den Süden mit dem Norden Rußlands auf dem kürzesten Wege zu verbinden, so ist dies eben nur ein Projekt, und nach wie vor wird die englische Kohle infolge ihrer Billigkeit und der geringen Transportkosten eher in der westfälischen als in der südrussischen Kohle auf dem baltischen Markte eine Konkurrenz erfahren. Ein einfacherer und leichter ausführbarer Plan ist die Vertiefung des Hafens von Mariupol und die Anschaffung eines Eisbrechers daselbst, welcher den Schiffsverkehr auf dem Asowschen Meere für eine längere Zeit in den Winter hinein ermöglicht. Als weitere Unterstützung der Regierung in dieser Hinsicht sei erwähnt die Bestätigung der Statuten für die zum Zweck des Baues eiserner Transportdampfer erforderlichen Hypotheken, und schließlich die Bewilligung von Prämien seitens der Regierung für die Registertonne eines zu bauenden neuen Dampfers, deren Höhe bisher jedoch noch nicht festgestellt wurde.

Bezüglich der Ausfuhr von Krivoi Roger Erzen sei bemerkt, daß die Abschlüsse für 1903 mit Oberschlesien auf 164 000 t, mit dem übrigen Deutschland und England (zu verfrachten durch den Hafen in Nicolaëff) auf 114 800 t lauten. Auf eine dauernde Ausfuhr von südrussischen Erzen ist indes wenig Hoffnung vorhanden. Die russische Regierung hat die Menge des auszuführenden Erzes genau bemessen und die Grenze für diesen Zweck nur auf kurze Zeit freigegeben, womit man zu erreichen suchte, zur Zeit der Krise die Erzunternehmungen genügend zu beschäftigen. Als zweiter Faktor kommt der Umstand in Betracht, daß die Ausfuhr der Krivoi Roger Erze auf deren augenblicklich niedrigem Preise basiert; wenn der Fall eintritt, daß die Nachfrage und somit der Preis für das Erz in Rußland steigt, dann dürften die Kosten eines so langen Transportes und des Umladens an der Grenze die Rentabilität des Bezuges südrussischer Erze für deutsche und englische Hüttenwerke sehr in Frage stellen.

Das wären in den Grundzügen die Verhältnisse, in denen die russische Eisen- und Kohlenindustrie an der Schwelle des XX. Jahrhunderts sich befindet. Nach einer Zeit glänzenden Aufschwunges trat eine etwas empfindliche Stagnation ein. Die Wiederbelebungsversuche an dem Lieblingskinde der russischen Staatsregierung seitens der letztern scheinen, soviel man bisher urteilen kann, ihre Wirkungen nicht zu verfehlen.

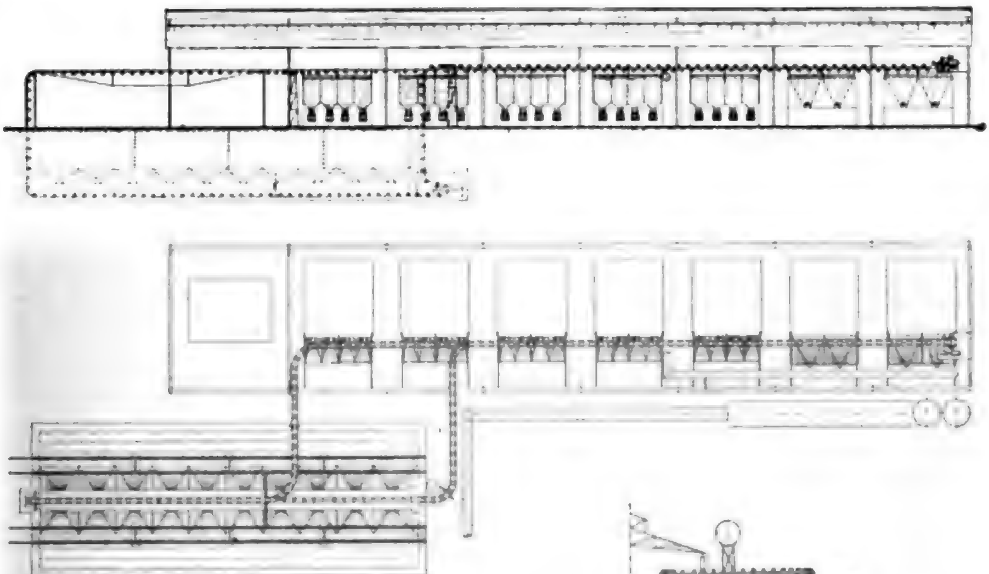
Die Boussesche Transportvorrichtung.

Von **M. Buhle**, Professor in Dresden.

Bereits eine große Reihe mechanischer Fördervorrichtungen, wie Gurtförderer, Schnecken, Förderrinnen, Becherwerke, Kratzer und dergl., sind in Anwendung. Hierzu haben in neuerer Zeit die amerikanischen Konveyor-Systeme (Becherketten oder an Seilen befestigte Züge von kleinen Wagen) von Hunt, Link-Belt-Co., Bradley, Mead, Mc. Caslin, Jeffrey u. a. ein weitgehendes fachmännisches Interesse geweckt; ihr hervorragender technischer Wert ist unverkennbar und unbestritten. Bei aller Zweckmäßigkeit haben manche dieser Förderer aber doch noch einige und zwar oft nicht unerhebliche Mängel, welche sich z. B. äußern in einem verhältnismäßig großen Bedarf an Betriebskraft, wodurch die Rentabilität solcher Anlagen zuweilen in Frage gestellt wird, zumal auch die Anschaffungskosten oft sehr hohe sind. Vor allem ist ihre Anwendung nicht selten dadurch behindert, daß sie meist nur in einer Ebene zu fördern vermögen.

Durch den von Bousse-Berlin erdachten und von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh., gebauten „Konveyor" (Förderer) wird ein neues Transportmittel ge-

boten, welches diese Mängel nicht besitzt.* Die Hauptvorzüge der Bousseschen Transportvorrichtung bestehen u. a. in ihrer aus Abbild. 1 bis 3 ersichtlichen großen Anpassungsfähigkeit infolge der in allen Ebenen möglichen Bewegungsfreiheit, welche ein Abwerfen oder Aufnehmen des Förder-



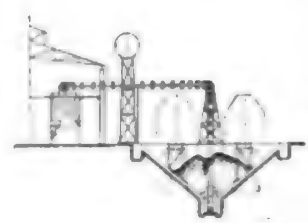


Abbildung 1 bis 3.
Be- und Entladevorrichtung mittels Boussescher Transportvorrichtung.

guts an jeder beliebigen Stelle eines Raumes gestattet, in ihrer großen Leistung bei verhältnismäßig kleinem Kraftbedarf, d. h. geringen Betriebskosten, in der Verminderung der Bedienung bei großer Betriebssicherheit, in der Einfachheit der Anlage und in den dadurch bedingten niedrigen Anschaffungskosten bei hoher Rentabilität.

Die Bauart der genannten Fördereinrichtung ist bei aller Zweckmäßigkeit außerordentlich einfach; der Konveyorstrang besteht aus einer Anzahl auf Schienen laufender, untereinander gelenkig gekuppelter Wagen, auf denen die Becher freipendelnd aufgehängt sind. Abbild. 4 zeigt die Konstruktion des einzelnen Wagens. Die gelenkige Kupplung zwischen den einzelnen kleinen Gefäßträgern gibt dem Strange jene große Beweglichkeit, welche ein Befahren aller in der senkrechten Ebene gelegenen Richtungen sowie auch wagerechter Kurven gestattet, eine Eigenschaft, die viele andere Fördersysteme nicht besitzen. Sehr deutlich wird durch Abbildung 5 veranschaulicht, wie der Konveyor mehrere scharfe 90°-Kurven, darunter auch solche in zwei wagerechten Ebenen, beschreibt; die Abbildung 5 ist wie Abbildung 16 (siehe unten) einer in Darmstadt ausgeführten Probe- bezw. Musteranlage entnommen.** Diese Eigenschaft des Konveyors von Bousse, Kurven jeder Art durchfahren zu können, ist von großer Wichtigkeit, da sie es ermöglicht, Massengut

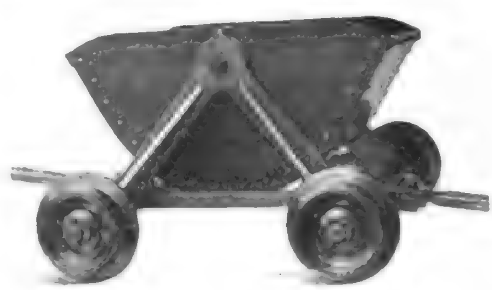


Abbildung 4. Bousses Gefäßträger.

von einem beliebigen Ort eines Raumes nach jedem beliebigen andern Ort ohne Schiebung und Rüttlung zu befördern.

* Vergl. auch „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen" 1903, II, S. 205 u. f.: „Ein mechanischer Einschienen-Förderer für krummlinige Förderwege, System F. Beck, D. R.-P. 147 022".

** An dieser Versuchsanlage sind alle Arten von Führungen des Stranges vorgenommen worden, und es haben sich dieselben sämtlich bewährt. Dazu mag bemerkt werden, daß diese Anlage etwa 140 m lang ist, aus 165 Wagen besteht und eine wirkliche Förderhöhe von rund 4,5 m besitzt.

Der Kraftbedarf des Bousse-Förderers ist ein sehr geringer, weil die Wagen an und für sich wegen ihrer Einfachheit leicht aber doch zweckentsprechend stabil gebaut werden können, und weil nur rollende Reibung zu überwinden ist. Die Laufrollen sind mit besonders wirksamen, monatelang vorhaltenden Schmierungen versehen. Im übrigen ist jede Steifigkeit des Stranges, wie sie bei vielen der sonst üblichen Verbindungen durch Ketten oder dergleichen unvermeidlich ist, hier vermieden.



Abbildung 5. Kurvenführungen des Bousse-Förderers.

Die Geschwindigkeit des Bousse-Transporteurs läßt sich in hohem Maße steigern; während die kleinste Geschwindigkeit etwa 0,15 m/Sek. beträgt, wird die Höchstgeschwindigkeit zu rund 0,5 m/Sek. angegeben. Durch diese steigerbare Leistungsfähigkeit können Anlagen von anfänglich geringer Förderleistung bei wachsenden Betriebsanforderungen ohne Schwierigkeiten durch Erhöhung der Geschwindigkeit und gegebenenfalls durch Vermehrung der Wagen auf das Drei- und Vierfache ihrer anfänglichen Leistung gebracht werden (vergl. die Tabelle auf S. 1332). Solche Anlagen sollen bis zu 500 t/Stunde von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt gebaut werden können. Das Füllen der einzelnen Wagen während ihrer Fortbewegung geschieht durch sicher und einfach arbeitende Füllmaschinen, deren Bauart je nach der Beschaffenheit des zu füllenden Gutes verschieden ist. Um an beliebigen Stellen des Stranges beladen zu können, werden diese

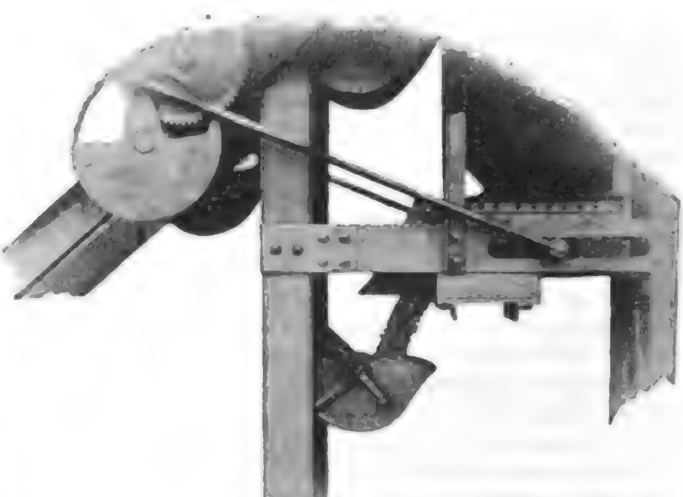


Abbildung 6. Füllungsvorgang bei senkrechter Bewegung.

Vorrichtungen oft fahrbar angeordnet. Auch in senkrechter Linie bietet das Füllen keinerlei Schwierigkeit, was aus Abbildung 6 ohne weitere

Erläuterung zu verstehen ist. Das Entladen kann von jedem beliebigen Punkt der Konveyorbahn durch feste oder fahrbar angeordnete Ab-

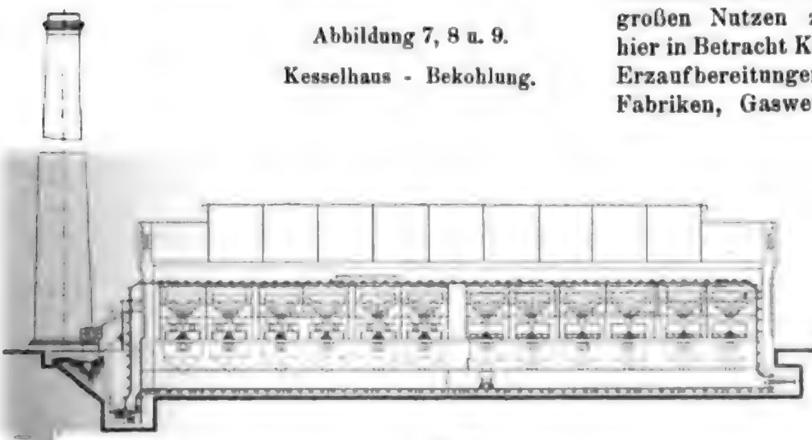
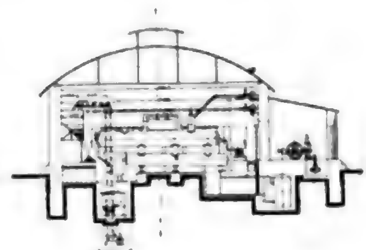
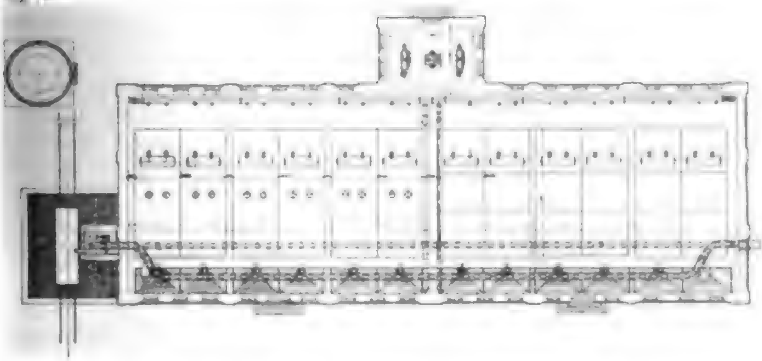
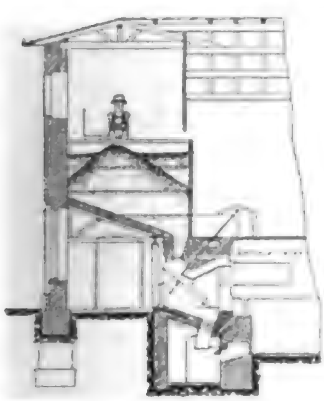


Abbildung 7, 8 u. 9.
Kesselhaus - Bekohlung.





lader (Abbildung 5) erfolgen. Dieselben können auch derart mit einem Indikator verbunden werden, daß man von einem beliebigen Punkt aus



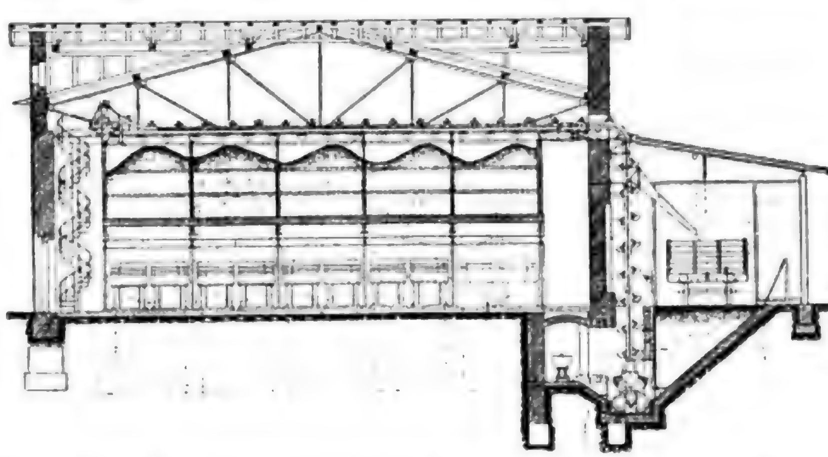


Abbildung 10 und 11. Selbsttätige Kohlen- und Asche-Transportanlagen mit Bousse-Konveyor in Kottbus.

an beliebiger Stelle der Bahn die Entladung bewirken kann.

Das Anwendungsgebiet des Bousse-Förderers ist ein außerordentlich großes. Alle Betriebe, in denen dauernd oder zeitweise große Mengen, namentlich von körnigen Rohstoffen, zu entladen oder zu verladen, zu lagern oder zu den Verbrauchsstellen zu führen sind, können daraus großen Nutzen ziehen. Insbesondere kommen hier in Betracht Kohlenwäschen und Separationen, Erzaufbereitungen, Zuckerfabriken, chemische Fabriken, Gaswerke, Kesselhäuser, Lokomotiv- und Geleisewagen - Bekohlungen, Lagerplatz-Beschüttungen, Fuhrwerks - Beladungen usw. So veranschaulichen die Abbildungen 7 bis 9 eine selbsttätige Bekohlung eines Kesselhauses. Die Kohle wird mittels Förderkette von der Entladestelle (Füllgrube) unmittelbar in die über den Kesseln liegenden Bunker gebracht und dort von dem Heizer je nach Bedarf abgezogen, während die Asche aus dem Kanal in einen Bunker bezw. unmittelbar in Eisenbahnwagen entleert wird. Mehrere solcher Anlagen mit Bousse-Förderern sind bereits ausgeführt und haben sich vorzüglich bewährt; es seien hier erwähnt eine Anlage für die Königliche Eisen-

bahn-Direktion Halle bei der Hauptwerkstätte in Kottbus (Abbildungen 10 und 11), für die erste deutsche Kunstdruck-Papierfabrik in Oberlennigen-Teck sowie für das Städtische Elektrizitätswerk in Baden-Baden.

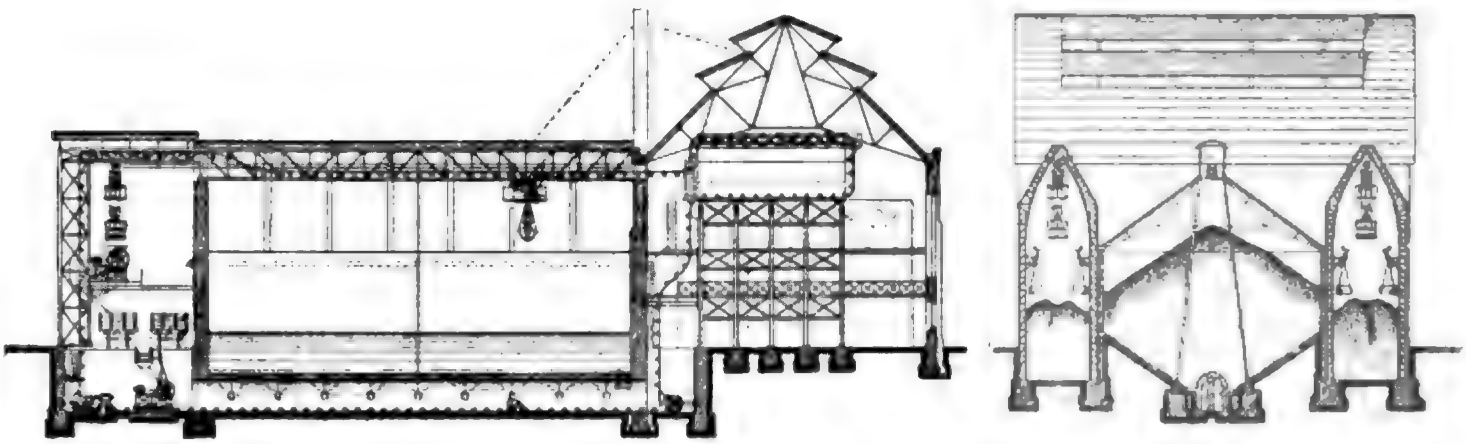


Abbildung 12 und 13. Gaswerks-Bekohlung.

Die Abbildungen 12 und 13 stellen eine Gaswerks-Bekohlung dar. Die mittels Eisenbahnwagen ankommende Kohle wird an verschiedenen Stellen auf ein Band entleert, welches sie einem Kohlenbrecher zuführt; von diesem wird die Kohle mittels Konveyor in die Bunker über den Retorten oder auf den Lagerplatz geschafft. Das Entnehmen der Kohle von letzterem geschieht in der schon früher angedeuteten Weise durch eine Füllmaschine aus den Ausläufen im Kanal unter dem Lagerplatz. Für die Lagerung und Förderung des Koks ist in diesem Falle eine Laufkatze mit Selbstgreiferbetrieb und eine Hängebahn vorgesehen; doch läßt sich auch dieser Betrieb vorteilhaft durch einen Konveyor bewerkstelligen.

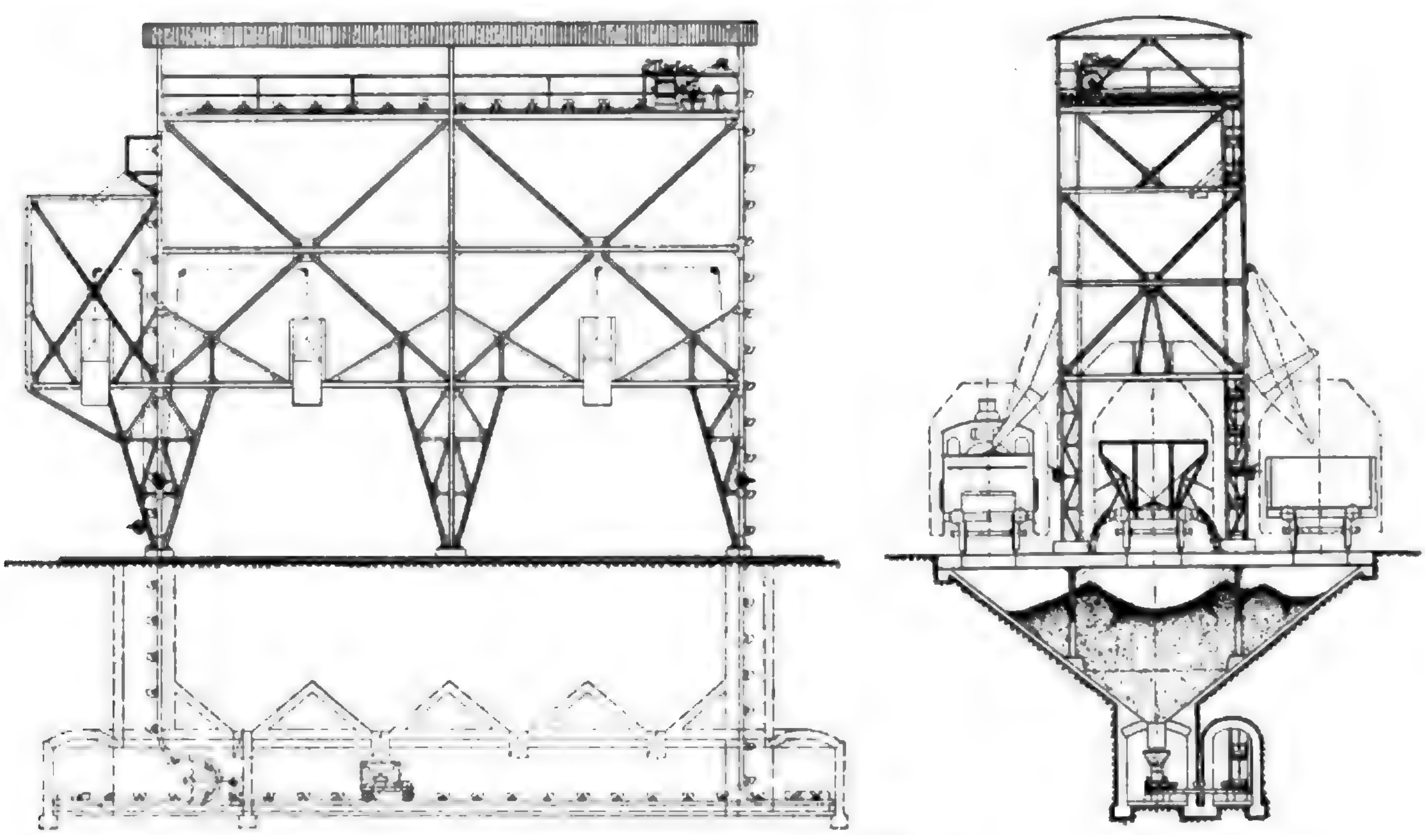


Abbildung 14 und 15. Lokomotiv-Bekohlung.

Durch die aus den Abbildungen 14 und 15 ersichtliche Lokomotiv-Bekohlung ist man in der Lage, bei geeigneter Stellung vier Lokomotiven zugleich zu bedienen, wozu nur ein Mann erforderlich ist. Die Konveyorlinie steigt hier

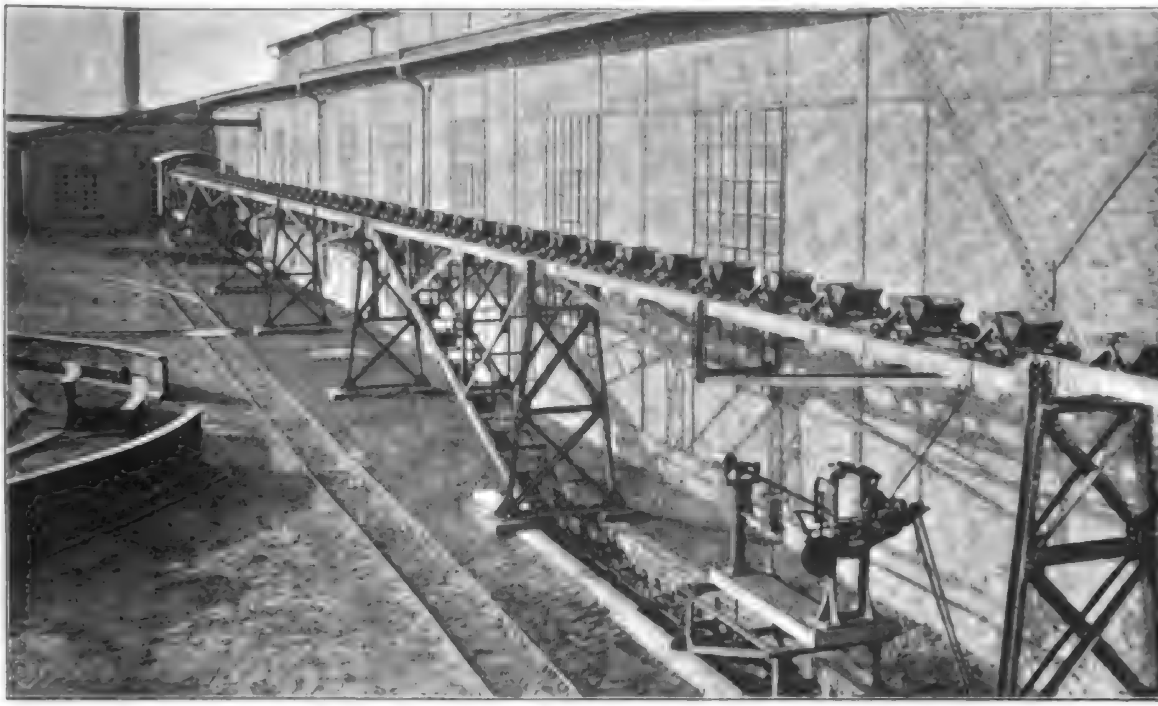


Abbildung 16. Bousse-Förderer mit selbsttätiger Wage von Schenk.

seitlich an dem etwa 500 cbm fassenden Kohlenbunker in die Höhe, füllt denselben, — hierbei das in diesen abgegebene Gut selbsttätig wiegend und verzeichnend —, überschreitet dann den Bunker, geht seitlich abwärts und beschreibt in seinem unteren Kanalverlauf mehrere wagerecht liegende Kurven. Im Kanal erfolgt das Füllen der einzelnen Wagen an verschiedenen Stellen mittels einer fahrbaren Füllmaschine.

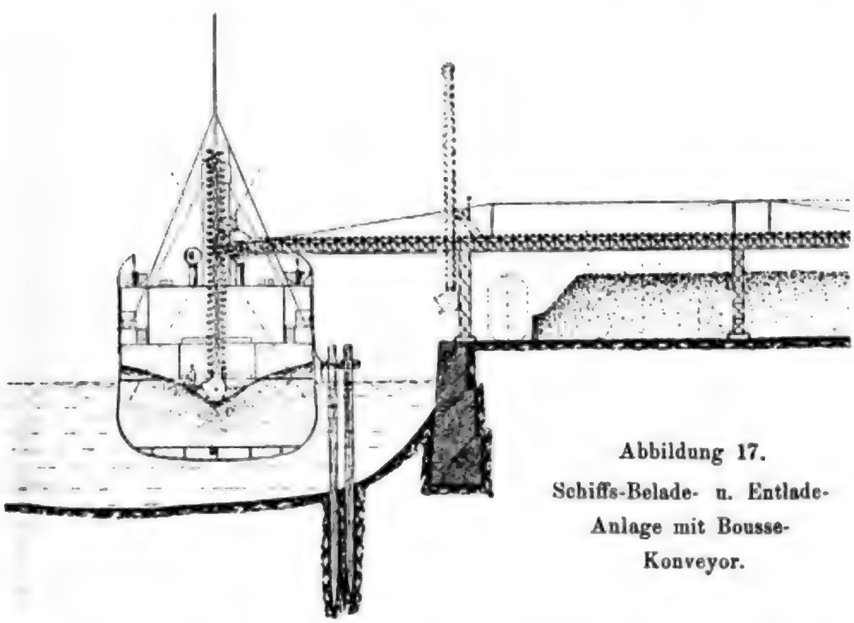


Abbildung 17. Schiffs-Belade- u. Entlade-Anlage mit Bousse-Konveyor.

Der Konveyor kann auch über eine Wage geführt werden, welche das Gut während der Förderung selbsttätig abwiegt und verzeichnet; bei-

Nr.	Spurweite mm	Becher-Inhalt kg	Wagen-abstand m	Stündliche Leistung in Tonnen bei einer Geschwindigkeit in m/Sekunden 0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
1	500	13	1,5	14,0	16,9	18,7	21,5	23,4	28,1	32,8	37,4	42,0	46,8
	"	"	0,75	9,5	12,6	14,0	16,1	17,6	21,1	24,6	28,1	31,6	35,1
	"	"	1,00	7,0	8,4	9,4	10,0	11,7	14,0	16,4	18,7	21,1	23,4
	"	"	1,25	5,6	6,7	7,5	8,6	9,4	11,2	13,1	15,0	16,8	18,7
2	600	17	0,5	18,4	22,0	24,5	28,2	30,6	36,7	42,8	49,0	55,0	64,2
	"	"	0,75	12,2	14,6	16,2	18,6	20,3	24,3	28,4	32,4	36,5	40,5
	"	"	1,00	9,2	11,0	12,2	14,1	15,3	18,4	27,4	24,5	27,5	30,6
	"	"	1,25	7,3	8,8	9,8	11,2	12,2	14,7	17,1	19,6	22,0	24,5
3	700	21	0,5	22,7	27,2	30,2	34,8	37,8	45,4	52,9	60,4	68,0	75,6
	"	"	0,75	15,1	18,1	20,2	23,2	25,2	30,2	35,3	40,3	45,4	50,4
	"	"	1,00	11,3	13,6	15,1	17,4	18,9	22,7	26,5	30,2	34,0	37,8
	"	"	1,25	9,1	10,9	12,1	13,9	15,1	18,2	21,2	24,2	27,2	30,2
4	800	25	0,5	27,0	32,4	36,0	41,4	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0	90,0
	"	"	0,75	18,0	21,6	24,0	27,6	30,0	36,0	42,0	48,0	54,0	60,0
	"	"	1,00	13,5	16,2	18,0	20,7	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,0
	"	"	1,25	10,5	13,0	14,4	16,6	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0
5	900	29	0,5	31,3	37,6	41,8	48,0	52,2	62,6	73,1	83,6	94,0	104,4
	"	"	0,75	20,9	25,1	27,9	32,1	34,8	41,8	48,8	55,7	62,7	69,6
	"	"	1,00	15,7	18,8	20,9	24,0	26,1	31,3	36,5	41,7	46,9	52,1
	"	"	1,25	12,5	15,0	16,7	19,2	20,9	25,1	29,2	33,4	37,6	41,8
6	1000	33	0,5	35,6	42,8	47,5	54,6	59,4	71,3	83,2	95,0	106,9	118,8
	"	"	0,75	23,8	28,5	31,7	36,4	39,6	47,5	55,4	63,4	71,2	79,2
	"	"	1,00	17,8	21,4	23,8	27,3	29,7	35,6	41,6	47,5	53,5	59,4
	"	"	1,25	14,3	17,1	19,0	21,9	23,8	28,5	33,3	38,0	42,8	47,6

spielsweise gibt Abbildung 16 eine in Darmstadt aufgestellte Wage von Carl Schenk, Darmstadt, mit einer Bousseschen Transport-Vorrichtung wieder (s. oben, Bemerkung zu Abbildung 5).

Endlich veranschaulicht Abbildung 17 noch eine Schiffs-Belade- und -Entladeanlage mit Bousse-Konveyor.

Nach dem Gesagten ist anzunehmen, daß angesichts der regen Entwicklung, in der sich gegenwärtig das Gebiet des Massentransports befindet, die geschilderte Transportvorrichtung von Bousse wegen ihrer großen Vorzüge sich schnell im In- und Auslande einführen und weite Verbreitung finden wird.

Die Dampfturbine System Brown, Boveri-Parsons.

Von **Ernst Scherenberg,** Ingenieur, Mannheim.

(Schluß von Seite 1280.)

Daß der Dampfverbrauch größerer Turbinen demjenigen bester Dreifach-Expansionsmaschinen überlegen ist, beweisen die nachstehenden Resultate, welche an der für das Städtische Elektrizitätswerk zu Frankfurt a. M. gelieferten Dampfturbine festgestellt wurden und welche bis heute unerreicht dastehen. Der Direktor dieses Werkes, Hr. Singer, schreibt in seiner für die Deutsche Städte-Ausstellung in Dresden im Auftrage des Städtischen Elektrizitäts- und Bahnamtes ausgearbeiteten Denkschrift über das Frankfurter Elektrizitätswerk folgendes über diese Versuche: „Mit der Dampfturbinen-Anlage wurde eine Reihe von Versuchen während des Betriebes vorgenommen, bei denen folgende Resultate als Mittelwerte erhalten wurden:

Dampfdruck vor dem Einlaßventil Atm.	Temperatur des überhitzten Dampfes	Belastung in Kilowatt	Vakuum in % des Barometerstandes	Dampfverbrauch in kg f. d. KW.-Stunde
12,63	298° C.	1945	93,2	7,20
12,8	295° "	2518	91,8	7,09
10,6	312° "	2995	90,0	6,70

Der vertragsmäßig für die Maschine (Abbildung 4) garantierte Dampfverbrauch sollte bei 12,8 Atm. Überdruck, 300° C. Überhitzung und 2600 KW. Belastung nicht mehr als 7,2 kg für die KW.-Stunde betragen."

Um die Dampfturbine vor zu hoher Tourenzahl zu schützen, ist dieselbe mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet, welches bei Überschreitung einer bestimmten Umdrehungszahl, also etwa bei + 15 %, die Dampfzufuhr automatisch abschließt.



Abbildung 4. Dampfturbine mit einer Leistung von 5000 P. S. Aufgestellt im Elektrizitätswerk I der Stadt Frankfurt a. M.

Die Parsonsturbine eignet sich, wie bereits gesagt, vornehmlich zum direkten Antrieb schnelllaufender Maschinen, wie Dynamomaschinen, Ventilatoren, Schiffsschrauben usw. und scheint befähigt zu sein, auf diesem Gebiete der Kolbendampfmaschine die schärfste Konkurrenz zu bieten, sie eventuell sogar zu verdrängen. Sie wird aber niemals in der Lage sein, die Kolbendampfmaschine überhaupt zu ersetzen, da sie sich nicht zum direkten Antriebe von langsamlaufenden Maschinen und Transmissionen eignet.

In folgendem sollen die Vorzüge der Parsonsturbine gegenüber erstklassigen Kolbendampfmaschinen etwas näher beleuchtet werden und zwar zuerst solche, welche sich beim Bau eines Werkes geltend machen.

Die Anschaffungskosten sind bei den kleinen Typen nur um weniges geringer als bei gleichgroßen Kolbendampfmaschinen, dagegen beträgt die Preisdifferenz bei großen Leistungen bis zu 30 %; dies haben eine ganze Anzahl Submissionsresultate in letzter Zeit bewiesen. Vor allen Dingen ist es der Raumbedarf, welcher bei Neuanlagen zugunsten der Parsonsturbine spricht. Als Beispiel möchte ich hier das Elektrizitätswerk der Stadt Mannheim anführen, das in den Abbildungen 5 und 5a im Grundriß dargestellt ist. In diesem Gebäude sind zurzeit die drei links befindlichen liegenden zweizylindrigen Kolbendampfmaschinen nebst zugehörigen Drehstrommaschinen mit einer Leistung von je 1050 P. S. im Betrieb. Bei einer etwaigen Erweiterung des Werkes ließen sich in der andern Hälfte des Maschinenhauses maximal noch drei Dampfmaschinen von etwa 1800 P. S. Leistung unterbringen, wie dies der erste Grundriß (Abbildung 5) veranschaulicht. In dem zweiten Grundriß (Abbildung 5a) ist dasselbe Gebäude mit Dampfturbinen ausgebaut. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, lassen sich in diesem Falle sechs, also die doppelte Anzahl gleich leistungsfähiger Maschinen unterbringen. Es muß jedoch zugegeben werden, daß es in diesem Falle im Untergeschoß durch die vielen Leitungen etwas bunt aussehen würde. Aber der Ausbau mit sechs 1800 P. S.-Maschinen in Dampfturbinen ist nur zum Vergleich mit Abbildung 5 durchgeführt; in Wirklichkeit würde man, wenn eine solche Ausdehnung des Werkes überhaupt stattfinden sollte, wohl kaum eine solche Anzahl derart kleiner Aggregate wählen, sondern zu größeren Einheiten greifen. Das Gebäude ist aber groß genug, um etwa 4 bis 5 Parsonsturbinen von 6000 bis 8000 P. S. aufzunehmen. Ich möchte an dieser Stelle bemerken, daß die erhebliche Preisdifferenz, die Platzersparnis und sonstigen Vorzüge der Parsonsturbine gegenüber der Kolbendampfmaschine auch die von der Stadtverwaltung Mannheim ernannten Sachverständigen, Professor Guthermuth-Darmstadt, Professor Graßmann-Karlsruhe und Direktor Singer-Frankfurt, veranlaßt haben, für die Erweiterung des obigen Werkes eine Parsonsturbine zu empfehlen. Die Gemeinde hat auf Grund dieses Gutachtens nunmehr eine 2000 P. S.-Dampfturbine bestellt.

Wie aus obiger Vergleichszeichnung ersichtlich, benötigt also die Parsonsturbodynamo nur etwa die Hälfte der strikten Grundfläche einer liegenden zweistufigen Kolbenmaschine nebst Dynamo, wodurch ihre Verwendung in vielen Fällen möglich ist, wo die Aufstellung einer Kolbendampfmaschine vollständig ausgeschlossen ist. Auch in der Höhe benötigt die Parsonsturbine weniger als die Hälfte. So würde z. B. der Rauminhalt eines Maschinenhauses für drei Kolbendampfmaschinen mit Dynamo von 1800 P.S. Leistung 10 260 cbm sein, während die gleichleistungsfähige Turbinenzentrale nur 2800 cbm erfordert. Mit dem geringen Bedarf an Grundfläche verringert sich natürlich auch der Aufwand für Fundamentmauerwerk. Da bei Dampfturbinen keine hin und her gehenden Bewegungen auftreten, so brauchen dieselben auf dem Fundament nicht verankert zu werden, und da auch kein Schub von dem Fundament aufgenommen zu werden braucht, kann dasselbe äußerst schwach bemessen sein, ja eventuell sogar fortfallen und durch Träger und Säulen ersetzt werden. Wollte man aber dennoch ein Fundament anlegen, so würde dasselbe bei 4 m Kellerhöhe für obige drei Einheiten bei zweizylindrigen Dampfmaschinen etwa 1177 cbm, bei Dampfturbinen etwa 239 cbm erfordern. Dies würde bei einem Durchschnittspreis für bestes Zementmauerwerk von 27 ℳ f. d. Kubikmeter eine Ersparnis von 25 000 ℳ ausmachen.

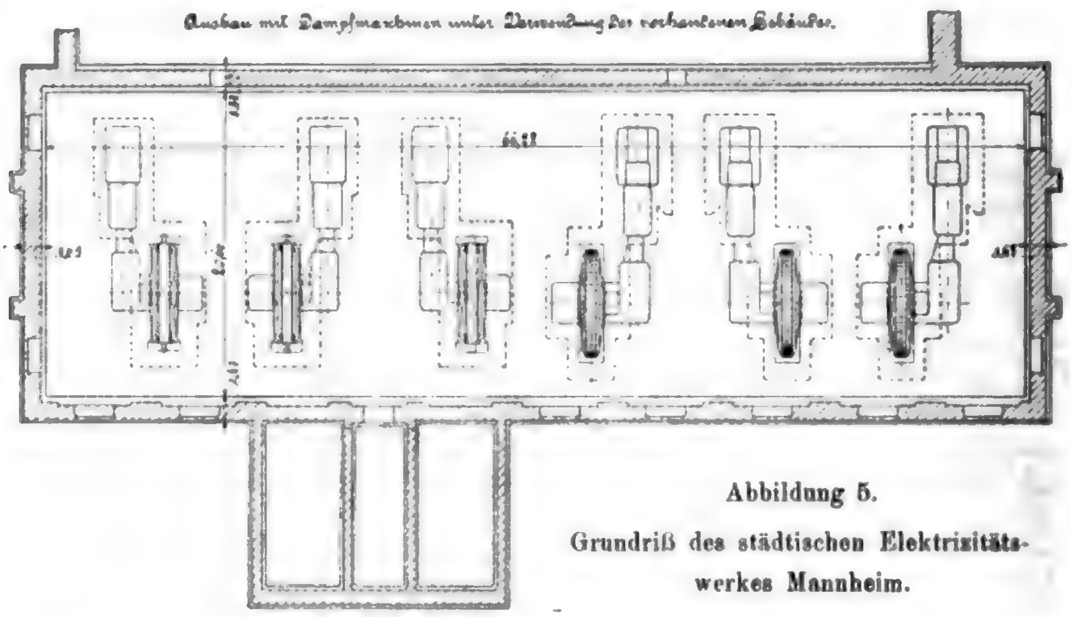


Abbildung 5.

Grundriß des städtischen Elektrizitätswerkes Mannheim.

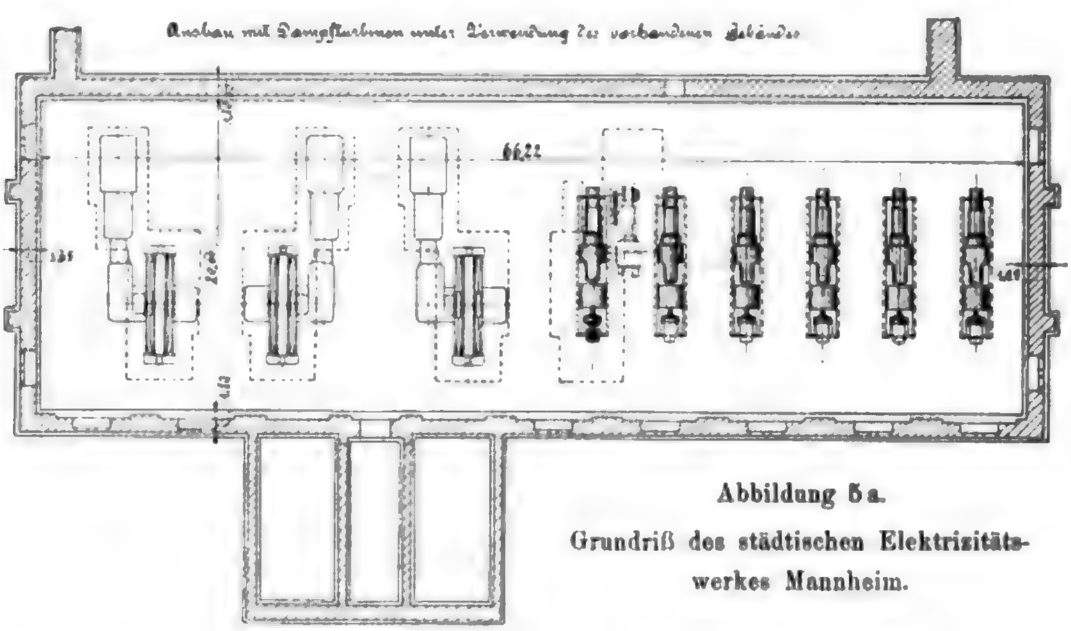


Abbildung 5a.

Grundriß des städtischen Elektrizitätswerkes Mannheim.

Ein weiteres anschauliches Beispiel gibt die Abbildung 6 der Maschinenstation des Lenne-Elektrizitäts- und Industriewerkes in Plettenberg, in dem neben gleich leistungsfähigen stehenden Kolbendampfmaschinen eine Dampfturbine von

525 P. S. nebst zugehöriger Drehstromdynamo und Erreger aufgestellt ist. Das Gewicht der Parsonsturbinen beträgt nur etwa $^1/_4$ bis $^1/_7$ einer gleichgroßen Kolbendampfmaschine. Für die Kolbendampfmaschine rechnet man bei mittelgroßen Maschinen etwa 60 bis 100 kg für die effekt. Pferdestärke, während das Gewicht einer Parsonsturbine nur etwa 15 bis 25 kg f. d. effekt. Pferdestärke beträgt. Natürlich ist der schwerste Teil der Dampfturbine auch im Verhältnis leichter, so daß der Laufkran wesentlich billiger wird. Ähnliche Verhältnisse zeigt das in Abbildung 7 dargestellte Elektrizitätswerk der Stadt Heidelberg.

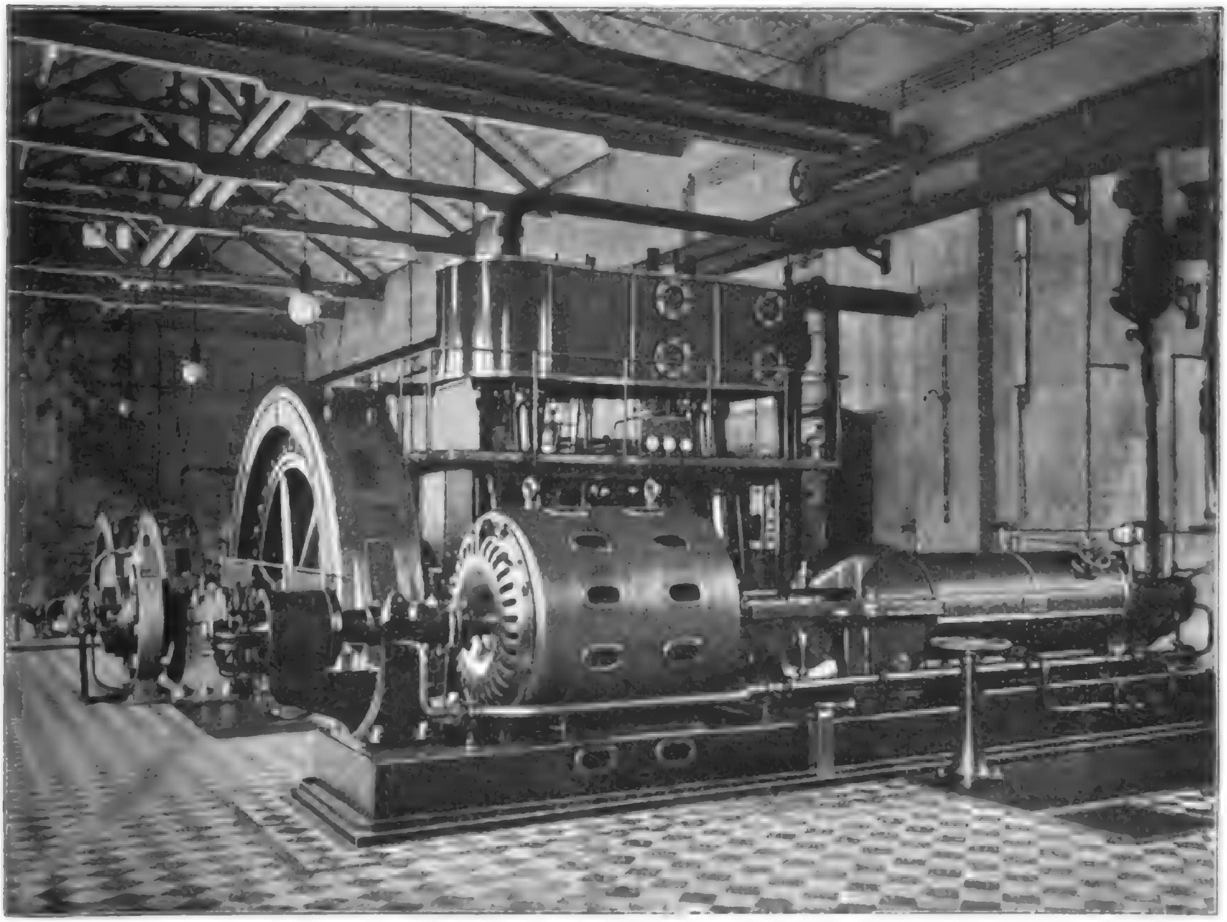


Abbildung 6. Lenne-Elektrizitäts- und Industriewerke, Plettenberg.
Dampfturbine mit einer Leistung von 525 P. S.

Für den Betrieb fallen die folgenden Vorteile ins Gewicht: Da die Anlagekosten, wie aus vorstehendem hervorgeht, bedeutend geringer sind, vermindern sich auch die jährlichen Ausgaben für Verzinsung und Amortisation entsprechend.

Wie aus der oben erläuterten Konstruktion der Parsonsturbine hervorgeht, befinden sich innerhalb des Zylinders oder besser an den mit dem Dampf in Berührung kommenden Teilen des Zylinders, der rotierenden Trommel mit Schaufeln und den Gegendruckkolben keine sich reibenden Teile, die einer Schmierung bedürfen. Es fällt also die Beschaffung des sehr kostspieligen Zylinderöls vollständig weg. Der Aufwand an gewöhnlichem Lageröl ist ebenfalls infolge der automatischen Schmierung der Hauptlager und der wenigen der Schmierung bedürfenden Gelenke an den Gestängen der Regulierung außerordentlich gering. Die Parsonsturbine benötigt f. d. P. S.-Stunde etwa 0,1 bis 0,2 g, während die Kolbendampfmaschine etwa 1 bis 2 g für die gleiche Zeitdauer benötigt. Dies würde bei 10 Stunden Betrieb und drei Maschinen zu je 1800 P. S., wie oben beschrieben, für das Jahr eine Ersparnis von rund 21 000 *M* zugunsten der Parsonsturbine bedeuten.

Durch den Fortfall der Zylinderschmierung wird ferner noch der Vorteil erzielt, daß das

Kondensat vollkommen ölfrei bleibt und daher ohne vorherige Reinigung direkt zur Kesselspeisung wieder verwendet werden kann. Dieser Vorteil ist besonders da nicht zu unterschätzen, wo ungünstige Wasserverhältnisse vorliegen.

Ein weiterer Vorzug der Dampfturbine gegenüber der Kolbenmaschine, bedingt durch den Fortfall der Zylinderschmierung, ist der, daß die Vorteile der Überhitzung des Dampfes voll ausgenutzt werden können, was bei Kolbendampfmaschinen immerhin einige Schwierigkeiten bietet. Etwa 6° C. Dampfüberhitzung haben nach Versuchen, welche Professor Weber aus Zürich an einer für die Tschöppelner Braunkohlenwerke gelieferten Dampfturbine anstellte, eine Verbesserung des Dampfverbrauchs um 1 % zur Folge, was natürlich nur bis zu einem gewissen Grade Gültigkeit hat.

Parsonsturbinen sind seit 1884 im Betriebe und ist die Zahl derselben von Jahr zu Jahr gestiegen. Es liegt also heute eine fast 20jährige Betriebserfahrung mit diesen Maschinen vor, auf Grund deren festgestellt worden ist, daß die Dampfturbine im Vergleich zu allen andern Betriebsmaschinen wesentlich geringere Unterhaltungskosten verursacht, wie dies allerdings bei der Einfachheit der ganzen Konstruktion zu erwarten war. Tatsächlich sind ja auch im Vergleich zu Kolbenmaschinen nur wenige Teile vorhanden, die einer Abnutzung im Betriebe unterworfen sind. Da keine Stopfbüchsen vorhanden sind, fallen bei der Turbine auch die Kosten für Packungsmaterialien weg.

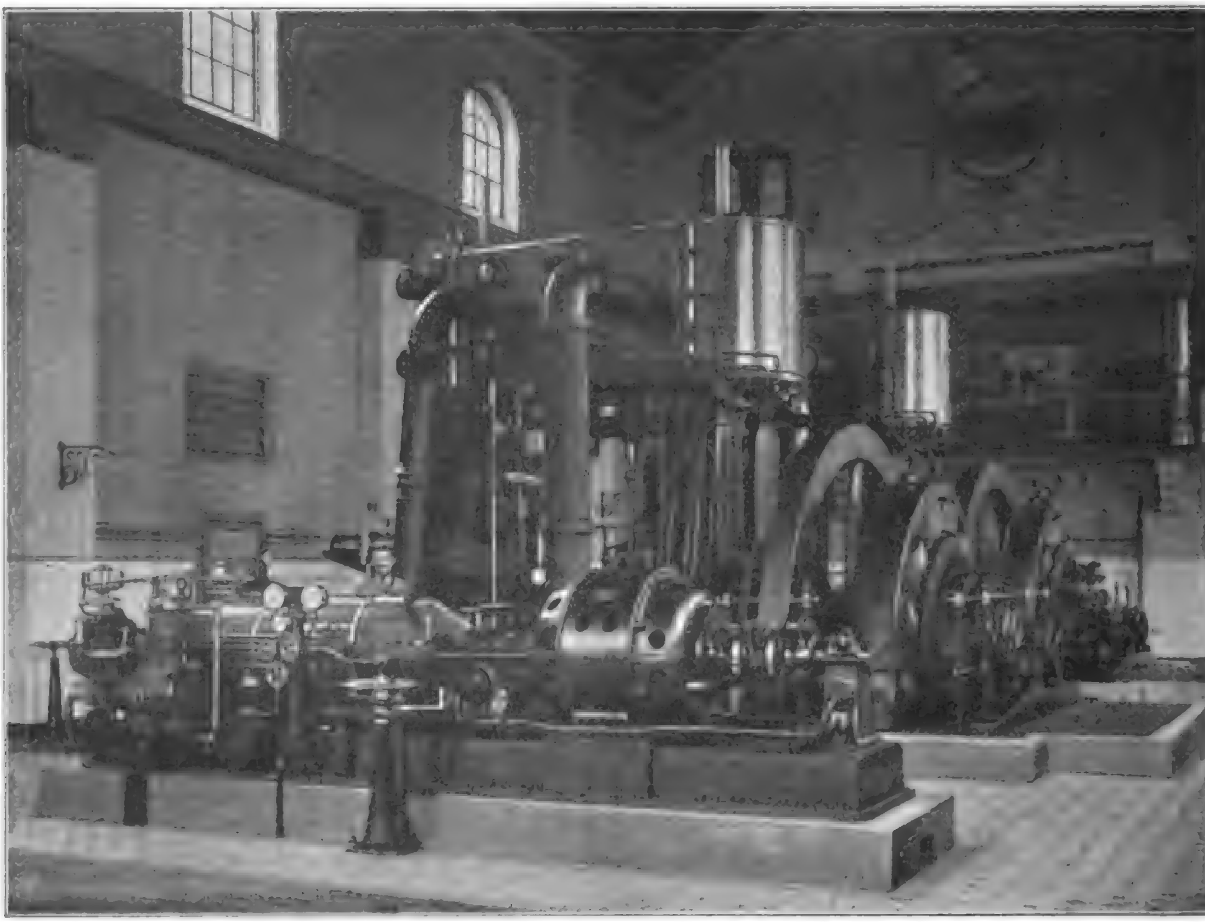


Abbildung 7. Elektrizitätswerk der Stadt Heidelberg. Dampfturbine mit einer Leistung von 270 P. S.

Die Turbine erfordert ferner nur wenig Wartung, so daß ein Mann leicht eine bis zwei Maschinen bedienen kann. Sie bildet auch, da sie in jeder Stellung anläuft und nicht lange vor der Inbetriebsetzung angewärmt zu werden braucht, eine jederzeit bereite Reservemaschine. Aber selbst die im Betrieb befindliche und normal vollbelastete Maschine bildet, sofern dieselbe mit einem Umlaufventil, dem sogenannten Bypaß, ausgerüstet ist, eine Reserve mit 20 bis 40 % der normalen Leistung, die bei plötzlichem Defektwerden einer andern Maschine oder bei unvorhergesehener Belastungszunahme, wie solche

in Elektrizitätswerken bei plötzlich eintretender Dunkelheit häufig vorkommt, von unschätzbarem Werte sein kann. Dieses Umlaufventil ist derart angeordnet, daß nicht nur bei *A* (Abbild. 2),

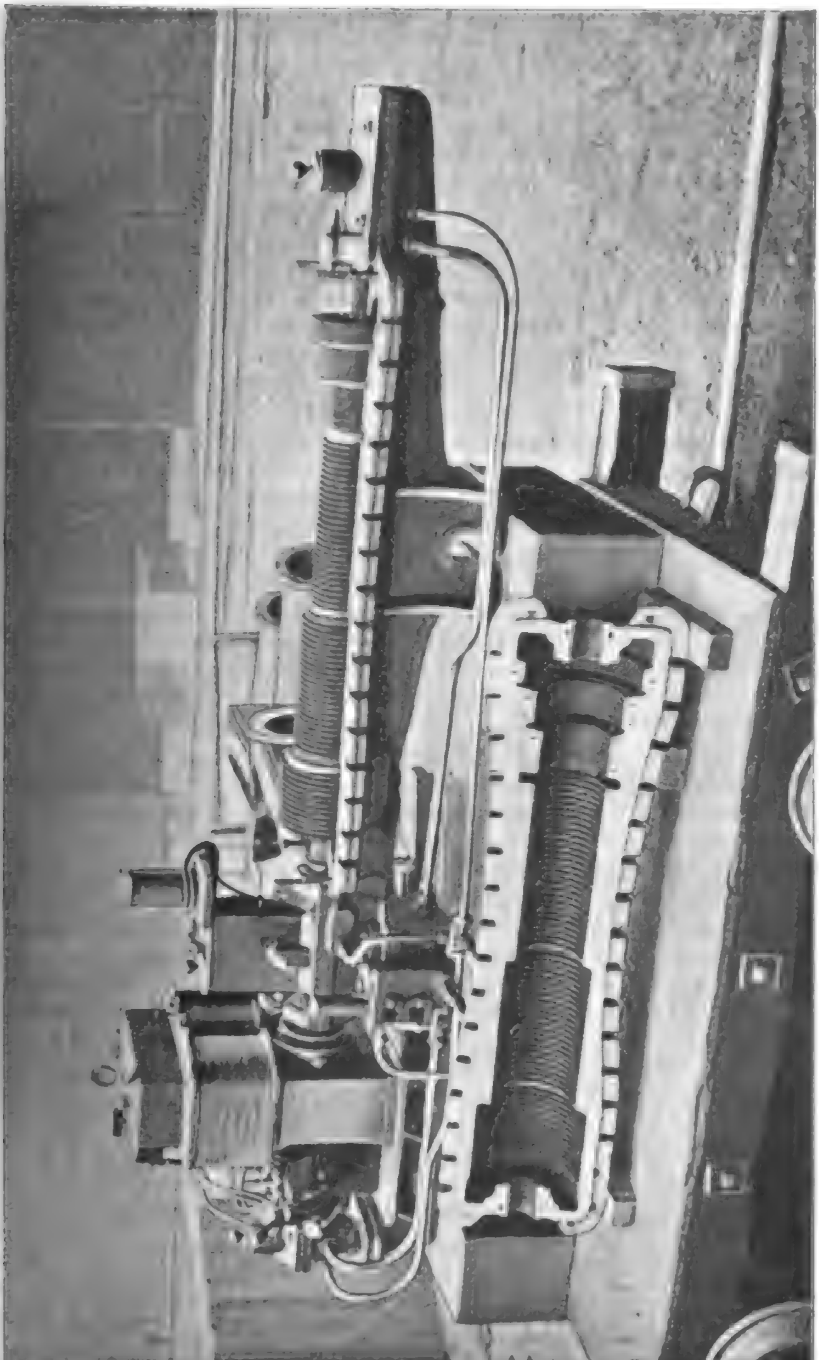


Abbildung 8. Parsons-Turbine. Konstruktion 1894.

sondern auch durch den Verbindungskanal i_1 Frischdampf etwa in die erste Abstufung des Zylinders eingeleitet wird. Der Frischdampf findet hier eine größere Arbeitsfläche, wodurch die Leistung, natürlich bei ungünstigerer Ausnutzung des Dampfes, entsprechend erhöht wird. Ein weiterer Vorteil im Betriebe ist die ganz ausgezeichnete Regulierung der Maschine, ein Vorzug gegenüber Kolbendampfmaschinen, der in allen Sachverständigen-Berichten hervorgehoben wird. Von der Stadt Chur wurden Prof. Dr. Weber vom Eidgenössischen Polytechnikum und Ingenieur Strupler vom Verein schweizerischer Dampfkesselbesitzer mit der Prüfung der für das dortige Elektrizitätswerk von der Firma Brown, Boveri & Co. A.-G. gelieferten Parsonsturbine beauftragt. Die Herren sagen unter anderm über die Regulierung: „ . . . sie ist so vollkommen, daß von einer Schwankung der Tourenzahl infolge von Belastungsänderungen kaum geredet werden kann.“ Bei plötzlichen Belastungsänderungen in den Grenzen von 75 und 300 P. S., welch letztere Belastung der Vollast der Maschine entspricht, betrug die maximale Tourenschwankung

bei ± 25 % . . 0,37 %
„ ± 50 „ . . 0,46 „
„ 300 P. S. auf 100 P. S. 0,85 „

Zum Schluß möchte ich nun noch kurz einiges über die Entwicklungsgeschichte der Dampfturbinen im allgemeinen und der Parsonsturbine im besonderen mitteilen. Bei der außerordentlichen Einfachheit des Prinzips der Dampfturbinen, welches man wohl als das natürlichste Verfahren bezeichnen darf, den Dampf zu Arbeitszwecken zu verwenden, kann es nicht wundernehmen, daß die allerersten uns bekannten Versuche, die dem Dampfe innewohnende Energie in Arbeit umzusetzen, damals schon auf

demselben Prinzip beruhten. Es waren dies Versuche, die bereits Hero von Alexandrien im Jahre 120 v. Christi angestellt hat. Ein späterer Versuch, der in das Jahr 1629 fällt, ist uns von einem gewissen Branka bekannt.

In dem vorerwähnten Aufsatz über Dampfturbinen führt Professor Stodola noch folgende bemerkenswerte Versuche auf: Das Reaktionsrad von James Sadler 1791. Eine Turbine von Real und Pischon aus dem Jahre 1827, als Vorläufer der vielstufigen Druckturbine. Dann 1853 eine vielstufige Überdruckturbine von Tournaire. Wenn auch alle diese Erfindungen über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen und praktische Resultate mit denselben nicht erzielt worden sind, so zeigen dieselben doch, wie trotz aller Vollkommenheit der Kolbendampfmaschinen immer an der praktischen Verwirklichung der Rotationsdampfmaschine, der Dampfturbine, gearbeitet worden ist.

An diese Versuche reihten sich dann diejenigen von de Laval und Parsons, die aus den 70er Jahren datieren, an und darf man wohl behaupten, daß es der Ausdauer dieser beiden Erfinder zu verdanken ist, daß die Dampfturbine zu der Bedeutung gelangt ist, welche sie heute unter den Dampfmotoren hat.

In der Entwicklungsgeschichte der Parsonsturbine selbst sind folgende Daten von ganz besonderer Bedeutung. Parsons hat mit der Konstruktion seiner Turbine Anfang der 70er Jahre begonnen. Die erste Parsonsturbine wurde 1884 dem praktischen Betriebe übergeben. Diese Maschine hatte eine Leistung von 10 P. S. bei 18000 Touren i. d. Minute, sie war mit einer Dynamo direkt gekuppelt. Es war eine Doppelstromturbine, wie sie Parsons nannte, und sie bestand aus zwei mit ihren Dampfeinlässen aneinander gebauten, vollständig gleichen Dampfturbinen. Der Dampf wurde in der Mitte des gemeinsamen Zylinders eingelassen und durchströmte denselben von da nach rechts und links, die gemeinschaftliche Welle mit den Laufschaufelrädern in Rotation versetzend. Diese Anordnung hatte den Zweck, den in der Längsrichtung der Achse durch den Dampf auf die Welle ausgeübten Druck aufzuheben. Die zweite Turbine ersetzte somit die bei der heutigen Konstruktion zur Verwendung kommenden Gegendruckkolben. Diese Konstruktion ist darum von ganz besonderem Interesse, weil sie zeigt, auf welch einfache Weise die so vielfach angefochtenen, aber im Betriebe bewährten Gegendruckkolben der jetzigen Konstruktion umgangen werden können. Die Tatsache aber, daß Parsons auf diese Anordnung nicht wieder zurückgekommen ist, beweist zur Genüge, daß die häufig gegen die Gegendruckkolben mit ihren Labyrinthdichtungen ausgesprochenen Befürchtungen nicht stichhaltig sind. Diese Maschine ist, nachdem sie längere Jahre hindurch im praktischen Betriebe Verwendung gefunden hat, in dem South Kensington-Museum aufgehoben worden und daselbst noch heute zu sehen. Eine Reihe darauffolgender Turbinen waren gleicher Konstruktion und Größe. 1888 baute Parsons eine Turbine von 32 KW.-Leistung, welche nur noch 7000 Touren in der Minute machte. Dieser folgte bald eine solche von 120 KW.-Leistung und 4000 Touren i. d. Minute. Dann wurde 1892 die erste Turbine mit 200 KW.-Leistung bei 4000 Umdrehungen, welche mit Kondensation ausgerüstet war, gebaut. Dieser folgte bald eine solche mit 600 P. S.-Leistung.

1894 ging Parsons zu seiner heutigen Konstruktion, bei welcher er, wie gesagt, die eine Turbinenhälfte durch Gegendruckkolben ersetzte, über. Abb. 8 zeigt diese in geöffnetem Zustande.

Eines der wichtigsten Daten in der Entwicklungsgeschichte der Parsonsturbine, wenigstens für die deutsche Technik, ist das Jahr 1898 gewesen, in welchem auf Grund eines Gutachtens von Baurat W. H. Lindley aus Frankfurt a. M. die Stadt Elberfeld beschloß, für den Bau des neuen Elektrizitätswerkes zwei Parsonsturbinen mit einer Leistung von je 1500 P. S. bei 1500 Touren in der Minute direkt gekuppelt mit Einphasenwechselstrommaschinen aufzustellen. Dies waren die ersten Parsonsturbinen auf dem Kontinent und zugleich die größten, die bis dahin überhaupt existierten. Die günstigen Abnahmeversuche, welche 1900 in England an diesen Turbinen stattfanden, veranlaßten die Firma Brown, Boveri & Co. A.-G., die Lizenz zum Bau der Parsonsturbinen zu erwerben. Noch im Laufe desselben Jahres begann diese Firma mit dem Bau der Turbinen und brachte dieselben unter dem Namen Dampfturbinen System Brown-Boveri-Parsons in den Handel. Seit dieser verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit hat Brown-Boveri auf dem Kontinent Parsonsturbinen mit einer Gesamtleistung von 125 110 P. S. dem Betriebe übergeben bezw. in Arbeit genommen. Die nachfolgende Tabelle dürfte wohl am besten die außerordentlich rasche Verbreitung, welche die Brown-Boveri-Parsonsturbine auf dem Kontinent gefunden hat, veranschaulichen.

In dem Zeitabschnitt	Anzahl der Turbinen-Anlagen	Anzahl der Turbinen	Gesamtleistung der Turbinen in P.S.	Leistung der grössten Turbine in P.S.
1900 bis 1902	31	37	29 810	5000
1. Jan. 1903 b. 20. März 1903	11	14	12 630	2250
20. März 1903 b. 1. Juni 1903	15	19	21 090	8000
1. Juni 1903 b. 15. Aug. 1903	13	19	25 210	3500
15. Aug. 1903 b. 23. Okt. 1903	8	13	36 370	8000
Gesamtbestellung bis 23. Okt. 1903 . . .	78	102	125 110	8000

Wenn man zu dieser Gesamtsumme noch diejenigen hinzuaddiert, welche von Parsons & Co. in England, und diejenigen, welche von der Westinghouse Comp., die die Lizenz für den Bau der Parsonsturbinen für Amerika besitzt, bisher geliefert und in Arbeit genommen wurden, so wird die Gesamtleistung aller Parsonsturbinen mit 500 000 bis 600 000 P. S. eff. nicht zu hoch angesetzt sein.

Die größte Dampfturbinen-Anlage, welche die Firma Brown, Boveri & Co. zurzeit in Auftrag hat, ist diejenige für die Société Parisienne de Tramways et de Chemin de Fer, Paris, welche auch den Strom für die Untergrundbahn in Paris liefert. In dieser Zentrale kommen drei Dampfturbinen zu je 5000 bis 6000 KW. und eine Dampfturbine zu 3000 bis 3600 KW., welche mit entsprechenden Drehstromdynamos für 6000 Volt und 25 Perioden direkt gekuppelt sind, und ferner eine Dampfturbine für eine Leistung von 300 KW. Gleichstrom zur Aufstellung.

Die größte für Deutschland in Arbeit befindliche Parsonsturbine wird in dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in Essen zur Aufstellung gelangen. Die Maschine wird eine Leistung von 8000 P. S. normal haben und mit einem Betriebsdruck von 11 Atm., einer Dampftemperatur von 250 bis 300° C. arbeiten. Sie ist gebaut für den Betrieb mit Kondensation. Direkt gekuppelt mit dieser Dampfturbine wird ein Dreiphasen-Generator von 5000 KW.-Leistung bei cos. $\varphi = 0{,}8$, dessen Spannung 5000 Volt beträgt, sowie eine Gleichstromdynamo von 1500 KW. bei 600 Volt. Die Tourenzahl des gesamten Aggregates beträgt 1000 i. d. Minute. Maximal kann diese Maschine auf 10 000 P. S. überlastet werden und dürfte somit die größte stationäre Dampfmaschine sein, welche überhaupt existiert.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Studiums.

Sehr geehrte Redaktion!

Im letzten Heft von „Stahl und Eisen“ fand ich unter der Überschrift: „Zur Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Studiums in Aachen“ eine bedeutsame Kundgebung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zugunsten der Technischen Hochschule in Aachen, die ich in Zusammenhang mit den gegenwärtig tagenden Kommissionsberatungen über die Ausgestaltung des Eisenhüttenwesens an preußischen Hochschulen bringen muß. Gestatten Sie mir ein Wort der Erwiderung oder Ergänzung — je nachdem ich einige Ausführungen des Aufsatzes richtig oder falsch verstanden habe.

Es steht da S. 1264 erste Spalte zu lesen, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute dafür eintritt, daß Aachen wegen seiner günstigen Lage „in erster Linie geeignet erscheint, um eine selbständige Lehrabteilung für den hüttenmännischen Unterricht dort einzuführen“. Weiter heißt es: „Nachstehende Gegenüberstellungen sollen den Vorzug, den Aachen in dieser Beziehung vor sämtlichen preußischen Hochschulen und Bergakademien voraus hat, erläutern.“

Als ich diese Zeilen las, dachte ich, und wohl auch viele andere Leser: „Also in dieses Geleise ist der Wagen gefahren. Wahrscheinlich will der Finanzminister immer noch nicht Geld bewilligen, und um ihn freundlicher zu stimmen, wird er mit der Versicherung getröstet, daß nur an einer Stelle und nicht auch an den anderen in Betracht kommenden Hochschulen (Charlottenburg, Berlin, Clausthal) Mittel zur Erweiterung des Unterrichts im Eisenhüttenwesen ausgeworfen werden sollen. Diese eine Stelle soll nun Aachen sein.“

Für den Fall, daß ich da richtig gedacht habe, möchte ich hier offen aussprechen, daß eine solche Stellungnahme des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eher einen Rückschritt als einen Fortschritt bedeuten würde. Damit ich nicht mißverstanden werde, will ich gleich von vornherein betonen, daß ich Professor Wüst in allen Punkten beistimme, auch den Studienplan ungefähr ebenso aufgestellt haben würde, und daß ich ihm von Herzen, auch gerade in Anerkennung seiner unermüdlichen und energischen Tätigkeit in dieser Sache, wünsche, daß er alles erreichen möge, was er in seiner Denkschrift entwickelt hat. Nur darin mache ich eine Ausnahme, daß er Aachen als die allein für ein solches Institut berechtigte Stätte hält. — Ist denn der Preußische Staat so bettelarm, daß er es nicht fertig bringen sollte, auch den Eisenhüttenleuten das zu geben, was er sonst allen Studierenden der Universitäten und Technischen Hochschulen gewährt, nämlich, daß sie nicht nur an einer einzigen Stelle, sondern an mehreren die Gelegenheit finden, gründliche Vorbildung für den praktischen Beruf zu finden?

Nun klingt es ja auf den ersten Blick anmaßend, für jede der obengenannten Hochschulen

rund 600000 *M* einmalige und 54000 *M* laufende Ausgaben zu fordern. In Wirklichkeit würden aber solche Summen für die eigentliche Erweiterung des Unterrichts im Eisenhüttenwesen gar nicht in Betracht kommen.

Gestatten Sie mir, daß ich die Wüstschen Darlegungen zergliedere:

Zu 1. Zunächst will Professor Wüst eine selbständige Abteilung für Hüttenwesen. Es erscheint mir diese Forderung vollständig richtig. Das Hüttenwesen hat eine zu große Bedeutung, um es neben der Chemie mitlaufen zu lassen. Es dürfen die Fortschritte im Hüttenwesen nicht dadurch Einbuße erleiden, daß seine Vertreter in den Abteilungssitzungen in der Minderheit sind. Eine solche Trennung bedingt aber die Beschaffung von Geldmitteln für Auditorien, Laboratorien und Dozenten. Dasselbe ist der Fall, wenn die Vorlesungen über Maschinenlehre und Baukonstruktionen für Hüttenleute zugeschnitten werden sollen.

Zu 2. Professor Wüst will die Übelstände beseitigen, die dadurch entstanden sind, daß die zur Verfügung stehenden Räume nicht im entferntesten mehr der Anzahl der Studierenden entsprechen. Die in dieser Richtung gemachten Zahlenangaben lassen jede Erläuterung überflüssig erscheinen. Es muß aber betont werden, daß bei 161 Hüttenleuten kaum zwei ordentliche Professoren genügen dürften, selbst wenn man von jeder Änderung des Studienplanes absieht. Allein die große Anzahl der Examensarbeiten redet da eine beredte Sprache. Hier Wandel zu schaffen, ist Pflicht des Staates.

Wir wollen aber fragen: „Welche einmaligen und laufenden Geldausgaben würden in einem Kostenanschlage erscheinen, der nur unter der Maßgabe aufgestellt wäre, die bisher genannten Übelstände zu beseitigen?" Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß ein solcher Kostenanschlag zwei Drittel der geforderten Baukosten (640000 *M* ohne Abzug der Schenkungen) und laufenden Ausgaben nachweisen würde.

Dann käme nur ein Drittel für Punkt 3: Erweiterung des Unterrichts im Eisenhüttenwesen, in Betracht, mit dem man wohl schon viel erreichen könnte. Zur Besoldung von 2 Professoren und 2 Assistenten und zum Bau und Einrichtung von größeren Laboratorien und Zeichensälen usw. würden diese Geldsummen schon reichen.

Nun lassen Sie mich, bitte, bei der Hochschule Charlottenburg und den Bergakademien Berlin und Clausthal dieselbe Betrachtung anstellen.

In Charlottenburg soll bezüglich des Punktes 1 schon etwas geschehen sein und wenigstens für Hüttenleute getrennte Laboratorien bestehen. Welche Geldbeträge hier aber weiter aufgewendet werden müssen, entzieht sich meiner Kenntnis. Nur so viel kann ich dreist behaupten, daß hier außer den obengenannten Positionen eine weitere hinzutritt, um durch Teilung der Hüttenkunde in Eisen- und Metallhüttenkunde den Zustand zu erreichen, den die Bergakademien seit Jahrzehnten (Berlin seit 1867), Aachen seit etwa 8 Jahren, haben. Geheimrat Weeren liest dort Metallhüttenkunde, Eisenhüttenkunde, Aufbereitungslehre, Einrichtung von Gießereien und leitet den gesamten Unterricht in den hüttenmännischen Laboratorien.

Für die Bergakademien liegt die Sache wesentlich günstiger. Hier kennt man nicht die Nachteile der Angliederung an die Chemische Abteilung. Hier lernt der Berg- und Hüttenmann so viel Chemie, Physik, chemische Technologie, wie erforderlich ist. Hier wird seit jeher Baukonstruktionslehre und Maschinenlehre so gelesen, wie es für solche Studierende paßt. Dadurch wird von selbst die Forderung Wüsts, mehr Zeit für die eigentlich hüttenmännischen Disziplinen zu gewinnen, befriedigt.

Zu Punkt 2 ist zu erwähnen, daß Berlin gegenwärtig unter starkem Raummangel leidet. Ein Neubau ist beantragt, aber noch nicht bewilligt. Clausthal ist gedeckt. Die neue Bergakademie wird etwa in Jahresfrist vollendet. In diesem Winter schon wird das neue Gebäude für Hüttenwesen zum Teil in Benutzung genommen und für das Sommersemester stehen dann Räume für etwa 100 Studierende beider Hüttenfächer zusammen zur Verfügung. Auch bei einem solchen Besuche bleibt noch genug Raum, um Anforderungen auf einigen Gebieten der Materialprüfung u. a. gerecht zu werden.

Geht man den Wüstschen Studienplan durch, so braucht der Stundenplan der Bergakademien gar nicht in so großem Maßstabe erweitert zu werden, um so mehr, als hier bereits 4jähriges Studium eingeführt ist. Es bedarf nur der Erweiterung der Vorlesungen über Entwerfen von Hüttenapparaten und Anlagen, unter Betonung der maschinen- und walzwerkstechnischen Seite, und einer Vorlesung über Materialprüfung und Gefügelehre, abgesehen natürlich von Ergänzungen, die in einer Vermehrung der Stundenzahl der einen oder andern Vorlesung oder Übung bestehen.

Lassen Sie mich noch einmal betonen, daß die Loslösung der Hüttenleute von der Chemischen Abteilung mit der Erweiterung und Vertiefung des eisenhüttenmännischen Unterrichts gar nichts zu tun hat; denn die Bergakademien sind in dieser Frage unbeteiligt und verlangen doch eine Erweiterung dieses Unterrichts. Ebenso gehört auch nicht in diese Frage hinein die Erwähnung des Umstandes, daß fast an allen Hochschulen bei der fort und fort steigenden Hörerzahl Laboratorien und Hörsäle zu klein und auch die vorhandenen Lehr- und Assistentenkräfte unzureichend geworden sind. Diese Übelstände müssen beseitigt werden, ganz gleichgültig, ob der alte oder neue Studienplan in Geltung ist.

Nehmen wir an, daß auf Grund dieser Betrachtungen Aachen etwa 400000 *M*, Berlin etwa

150000 *M*, Clausthal wegen des Neubaues nichts, Charlottenburg etwa 300000 *M* an einmaligen, und jede der genannten Hochschulen durchschnittlich 20000 *M* an laufenden Ausgaben (die Technischen Hochschulen zusammen 50- bis 60000 *M*, die Bergakademien zusammen 20- bis 30000 *M*) erhielten, so wären wir nun so weit, daß wir an die eigentliche Vertiefung des Unterrichts im Eisenhüttenwesen gehen könnten. Da, meine ich, würden etwa 700000 *M* einmalige und 70000 *M* laufende Ausgaben genügen. Die 4 Hochschulen müßten sich in diese Summe, unter Berücksichtigung ihrer Hörerzahl, teilen. Aachen muß den größten Anteil erhalten, Clausthal den kleinsten. Diese Zahlen sind natürlich nur gegriffen. Es wird noch eine umfangreiche Kostenanschlagarbeit nötig sein. Aber die obige Darstellung mag immerhin einen Leitfaden geben.

Nehmen wir einmal an, daß in dieser Weise wirklich 1²/₃ Millionen einmalige und 150000 *M* laufende Ausgaben herauskämen. Wäre denn dies bei einer so bedeutenden Industrie — man lese die Ausführungen Wüsts und die früheren des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in dieser Richtung — wirklich so etwas Unerhörtes? Man berechne doch, was z. B. für die medizinischen Lehrfächer, auch das, was für andere technische Disziplinen, für das Maschinenfach, die Elektrotechnik, die Chemie geschieht! Daß man für das Eisenhüttenwesen auch einmal fordert, ist neu und klingt nur deshalb so unerhört.

Die Beziehungen zwischen Eisenhüttenwesen und den Eisenbahnfrachten und den Steuereinnahmen darzulegen, überlasse ich Berufeneren, sofern dies noch nötig sein sollte. Wenn es wirklich so käme, wie man aus dem genannten Aufsatze — hoffentlich irrtümlich — herauslesen kann, dann kostete die ganze Erweiterung des Eisenhüttenwesens auf Hochschulen der Staatskasse etwas mehr als 200000 *M*, davon tragen bereits hochherzige Geber zusammen 160000 *M*. Das wäre ein Geschäft! Das wäre dann der Mühe Lohn für all die Arbeit des Vereins, seines Geschäftsführers und vieler Männer, die angespornt durch ernste Besorgnis für unsere vaterländische Industrie gewirkt haben. Dann würde es Studierende des Eisenhüttenfaches I. und II. Klasse geben, erstere nur in Aachen. Dann würde jeder Antrag einer neuen Assistentenstelle oder auf Vermehrung der Lehrmittelfonds im Finanzministerium sein Grab finden, falls er nicht aus Aachen käme, unter dem Hinweis: So großartige Unterrichtsmittel könne man eben nur an einer Stelle schaffen; wem an anderen Stellen die Hilfsmittel nicht genügten, der müßte nach Aachen gehen. Wäre das ein Fortschritt? Ich glaube „nein". Und wäre es ein Fortschritt, wenn tüchtige Kräfte im Lehrfach und auf dem Forschungsgebiete brachgelegt würden dadurch, daß man in derselben Weise, wie es leider bisher zum Teil der Fall war, unzureichende Geldmittel bewilligt, vielleicht noch weniger als zuvor, und nach Aachen verweist? Gerade die Arbeit an verschiedenen Hochschulen und die Verschiedenartigkeit der Auffassungen und Wege, die die einzelnen Persönlichkeiten, alle beseelt von deutscher Gelehrtentreue und Gewissenhaftigkeit, gehen, haben der deutschen Wissenschaft große Dienste geleistet. Will man diesen Wettbewerb dadurch unterdrücken, daß man in Aachen Professoren für jede eisenhüttenmännische Spezialdisziplin ernennt und im übrigen nichts tut? Darüber würde keiner mehr Freude empfinden als unser Wettbewerber drüben, jenseits des Ozeans. Er hat so viele Hilfsmittel, wie wir sie nicht oder nicht so gut haben, aber den Idealismus, wie er auf deutschen Hochschulen bei Studierenden und Lehrern besteht, den hat er nicht und kann ihn auch nicht unter der Marke „business" beziehen.

Nun muß ich zum Schluß kommen. Machen Sie es, verehrte Redaktion, bitte möglich, daß diese Zeilen noch den Vereinsmitgliedern, die demnächst wieder an den Kommissionsberatungen teilnehmen, zu Gesicht kommen. Es werden hoffentlich auch von anderer Seite Einsprüche gegen eine „Zentrale" erhoben werden, schon aus dem Grunde, weil für viele Provinzen Aachen sehr ungünstig liegt — ein Umstand, der auch bei einer Zentrale in Berlin, wenn auch nicht in demselben Maße, in die Wagschale fiele.

Wenn im Laufe des Winters unser neues hüttenmännisches Institut fertig zum Einzug ist, dann öffnen Sie mir, bitte, Ihre Spalten. Vielleicht ersieht dann mancher, daß auch außerhalb des Kultusministeriums Fortschritte auf Hochschulen möglich sind. Das ist mir ein Trost. Ein weiterer Trost ist der, daß auch unter dem Kultusministerium nicht immer die als erwünscht anerkannten Geldmittel sofort zur Verfügung stehen. Die Wüstsche Denkschrift läßt dies deutlich erkennen — auch die Überbürdung Weerens in Charlottenburg.

Nun, kämpfen wir, gleichgültig ob unter dem Banner des Kultus- oder des Handelsministeriums, Schulter an Schulter! „Leben und leben lassen" —, aber tun wir den Spruch beiseite: „Beschütz mich, heil'ger Florian, zünd lieber andere Häuser an." Wir kommen dann weiter. Und zwar deshalb kommen wir weiter, weil der Finanzminister nur dann gibt, wenn die maßgebenden Hochschulen und Persönlichkeiten geschlossen für eine Richtung eintreten. Solange es aber heißt: „Hie technische Hochschule — hie Bergakademie, hie Berlin — hie Aachen", so lange wird, wie ich fürchte, eine Einigung nicht so leicht erzielt werden.

In bekannter Gesinnung
Ihr ergebener
Professor *Osann*.

Clausthal, den 19. November 1903.

Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabfluſs nach Patent Stapf.

Die in „Stahl und Eisen" Heft 21 Seite 1224 bis 1227 von Hrn. Sattmann gebrachte Erwiderung auf die von Hrn. Ing. Bratke veröffentlichte Abhandlung über obigen Gegenstand läßt mich erkennen, daß dieselbe bei Hrn. Sattmann, trotz der meiner Ansicht nach erschöpfenden und klaren Ausführungen sowie der darin enthaltenen Patentbeschreibung, einerseits in mehreren Punkten einer unrichtigen Auffassung begegnete und ihm anderseits zu wesentlichen Abänderungen und Ergänzungen seines ursprünglichen im Jahre 1899 in „Stahl und Eisen" Seite 956 bis 966 im Zusammenhange mit seinem Martinierverfahren veröffentlichten Schlackenscheiders Veranlassung gab.

Hr. Sattmann bezieht sich in seiner Entgegnung auf einen bei dieser Gelegenheit von ihm beschriebenen bezw. in Vorschlag gebrachten Apparat, welcher eine Scheidung des Roheisens von der Schlacke bezweckte. Da jedoch die damaligen und jetzigen Erörterungen des Hrn. Sattmann durchaus nicht übereinstimmen, sehe ich mich veranlaßt, besonders aber weil mich Hr. Sattmann einer „nicht ganz gelungenen Wiederholung seiner Vorschläge" beschuldigt, im folgenden kurz darauf zurückzukommen, und seien zum besseren Verständnis die beiden grundlegenden Skizzen von einst (Abbildung 1) und jetzt (Abbildung 2) einander gegenübergestellt.

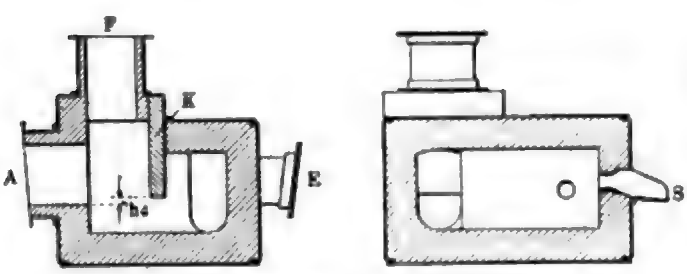


Abbildung 1.
Sattmannscher Schlackenscheider aus dem Jahre 1899.

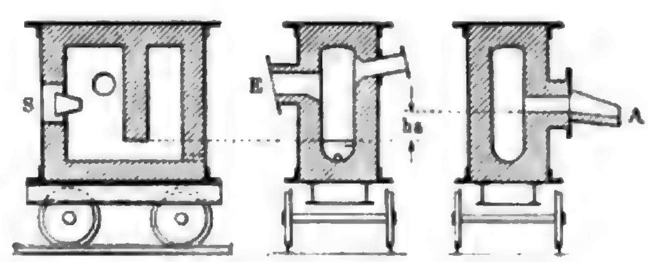


Abbildung 2.
Schlackenscheider aus dem Jahre 1903.

A = Abfluß. E = Einfluß. F = Esse. K = Schlackenschütze. S = Schlackenform.

Noch bevor ich aber darauf näher eingehe, möchte ich auf einen Irrtum des Hrn. Sattmann aufmerksam machen, welcher in der Annahme besteht, daß bei der mir geschützten Neuerung die Schlacke durch eine Lürmannsche Schlackenform abfließen würde, was aber nicht der Fall ist und mit den Ausführungen des Hrn. Bratke in direktem Widerspruch steht. Eine solche kommt nämlich nur für den gewöhnlich geschlossen gehaltenen Reserve-Schlackenstich in Frage, während der stetige Ausfluß der Schlacke unter normalen Verhältnissen ausschließlich durch den entsprechenden Siphon vor sich zu gehen hat, der z. B. auch in Abbildung 4 der Abhandlung des Hrn. Ing. Bratke als Schlackenabfluß rechts vom Reservestich angedeutet ist und im Verein mit dem tiefer gelegenen gleichfalls siphonartigen Roheisenabfluß meine Neuerung ausmacht. Recht auffallend ist es auch, daß Hr. Sattmann gerade diesen Anwendungsfall herausgreift, der doch ganz auf demselben Prinzip beruht, wie die in Abbildung 2, 3, 5, 6 und 7 dargestellten Fälle, welche derselbe jedoch nicht beanstandet.

Die von Hrn. Sattmann ausgesprochene Befürchtung bezüglich des Anwachsens des Bodens im Hochofengestell und betreffs eines dadurch verursachten allmählichen Zufrierens der Ausflußkanäle dürfte meiner Ansicht nach ganz grundlos sein, da bei Hochöfen mit kontinuierlichem Roheisen- und Schlackenabfluß sowohl Roheisen als Schlacke viel heißer die Ablaufkanäle passieren, als es bei der bisher üblichen intermittierenden Roheisenentnahme der Fall ist, wie dies übrigens ja auch Hr. Sattmann in seiner Entgegnung selbst anführt. Aus eben diesem Grunde wird vielmehr bei normalem Ofengange für eine hinreichend energische Kühlung der Ausflußöffnungen vorgesorgt werden müssen, um diese vor raschem Verschleiß zu schützen. Für eventuell sich einstellende außergewöhnliche Betriebsverhältnisse sind aber in allen angeführten Prinzipskizzen sowohl für Roheisen als auch für Schlacke Reservestiche vorgesehen, mit welchen nötigenfalls wie bisher gewandert werden kann.

Was die von Hrn. Sattmann für gut befundenen Bemängelungen einzelner in die Bratkesche Abhandlung aufgenommener Skizzen anbelangt, so gebe ich ohne weiteres zu, daß die in Abbildung 5 und 6 an einen Hochofen angeschlossen gedachten Sammler in entsprechend größerer Entfernung von demselben aufgestellt werden müßten, als dies in den Skizzen angedeutet ist, jedoch kann ich nicht umhin, nochmals ausdrück-

lich hervorzuheben, daß es sich bei den für die Veröffentlichung gewählten Prinzipskizzen nicht so sehr um Angaben für die praktische Ausführung, sondern lediglich darum handelte, in einfachster Weise anzudeuten, daß der stetige Roheisen- und Schlackenabfluß in den verschiedensten Fällen der Weiterverarbeitung des Roheisens geeignete Nutzanwendung finden kann, und es ist mir nicht begreiflich, daß Hr. Sattmann an schematischen Skizzen Einzelheiten ersichtlich gemacht haben will, welche sich erst durch künftige Betriebserfahrungen ausbilden lassen werden und überdies mit der in Rede stehenden Neuerung eigentlich gar nichts zu schaffen haben. So z. B. sollte die Abbildung 5 aus der Abhandlung des Hrn. Bratke nichts anderes sagen, als daß es auch bei Hochöfen mit kontinuierlichem Roheisenabfluß sehr wohl möglich ist, beliebig große Roheisenmengen auf einmal zur Verfügung zu haben, wenn nur die aus dem Hochofen stetig ausfließenden verhältnismäßig geringen Mengen in passender Weise aufgestapelt werden. Im übrigen erscheint mir die von Hrn. Sattmann beliebte Ausstellung an den Skizzen bezüglich der Zugänglichkeit der Abflußkanäle und hinsichtlich der Entfernung der jeweils an den Hochofen angegliederten Einrichtungen zur Weiterverarbeitung des Roheisens für eine eingehendere Erörterung zu unwesentlich, da es ja selbstverständlich ist, daß bei der praktischen Ausführung auf die Zugänglichkeit der Ausflußkanäle sowie auf die geeigneten Anschlüsse der das Roheisen weiter verarbeitenden Betriebe entsprechend Rücksicht zu nehmen sein wird, was gewiß keinen allzu großen Schwierigkeiten begegnen kann.

Ferner sei hiermit festgestellt, daß in der Abhandlung des Hrn. Ing. Bratke keineswegs behauptet wurde, daß die in Abbildung 4 angedeutete seitliche Verstellung des Sammelraumes für Roheisen und Schlacke, oder daß etwa der Gedanke, das Roheisen nach Abscheidung der Schlacke kontinuierlich abfließen zu lassen, neu sind, sondern es bezieht sich die Neuerung nur darauf, daß sich an den Raum, in welchem sich die geschmolzenen Massen ansammeln, — er mag in der Hochofenachse oder seitlich davon angeordnet sein —, in zwei verschiedenen Niveauhöhen siphonartig gestaltete Ablaufkanäle anschließen, wodurch sich der durch die Abbild. 4 dargestellte Fall gegenüber dem von Hrn. Sattmann im Jahre 1899 in „Stahl und Eisen" besprochenen Schlackenscheider wesentlich unterscheidet. Hr. Sattmann läßt dort nämlich die Schlacke durch eine Lürmannsche Schlackenform austreten, ohne besondere Bemerkungen daran zu knüpfen, woraus doch geschlossen werden muß (wie dies auch aus der Skizze ersichtlich ist), daß dieselbe wie gewöhnlich unmittelbar ins Freie austritt, d. h. also mit anderen Worten: es wurde damals auch nicht in der leisesten Weise eine Andeutung davon gemacht, daß der Schlackenausflußkanal siphonartig ausgebildet wäre. Betreffs des Roheisenabflusses sei auf die Skizzen verwiesen, aus welchen ganz deutlich zu erkennen ist, daß die Unterkante des Ablaufrohres, welche in erster Reihe ausschlaggebend ist, um ein wenn auch geringes Maß (h_4), aber immerhin tiefer gelegt ist als die Unterkante der Schlackenschütze K; eine derartige Anordnung ist aber gerade das Gegenteil einer siphonartigen Ausgestaltung, da letztere bedingen würde, daß die Unterkante des Ablaufrohres höher als die Unterkante der Schlackenschütze ist, und zwar — wenn ein Austritt der Ofengase bei gleichzeitigem Zurückhalten der Schlacke erreicht werden soll — um ein bestimmtes, den gegebenen Betriebsverhältnissen angepaßtes Maß, welches in der Abhandlung des Hrn. Bratke durch die Größe $h_1 \overline{>} h_3 \cdot \frac{s_2 \text{ max.}}{s_1 \text{ min.}} + \frac{p \text{ max.}}{s_1 \text{ min.}}$ ausgedrückt ist; dieses h_1 kann aber niemals negativ sein, wie dies in der ursprünglichen Skizze Sattmanns der Fall ist. Da ferner Hr. Sattmann das Eintauchen der Schlackenschütze in das Roheisenbad ganz allgemein mit etwa 50 mm angibt, so ist das ein neuerlicher Beweis, daß Hr. Sattmann sich damals überhaupt noch keine klare Vorstellung darüber gemacht haben kann, in welcher Weise den auf die Anordnung der Ablaufkanäle einflußnehmenden Faktoren Rechnung getragen werden muß, da er es sonst doch gewiß nicht übersehen hätte, diesen wichtigsten Umstand in der betreffenden Skizze zum Ausdruck zu bringen.

Solange nun der Schlackenscheider nur nach obigen, aus der Sattmannschen Abhandlung vom Jahre 1899 entnommenen Prinzipien ausgeführt würde, hätte ich natürlich keinerlei Interesse, irgendwelche Einwendungen dagegen zu erheben. Ganz anders verhält sich aber die Sache bei dem von Hrn. Sattmann in Heft 21 dieses Jahres dargestellten und besprochenen Schlackenscheider, der sich wesentlich von dem früher geschilderten unterscheidet, so zwar, daß diese Vorrichtung etwas ganz anderes vorstellt als die damalige, und mich zwingt, gegen eine derartige Ausführung Stellung zu nehmen.

Als erste grundlegende Änderung kann angeführt werden, daß der Roheisenablauf beim jetzigen Schlackenscheider gegenüber der früheren Anordnung in geeigneter Weise höher gestellt worden ist, nämlich um das Maß $h_4 + h_5$, so daß dadurch ein siphonartiger Abfluß für das Roheisen geschaffen ist, welcher die eine Hälfte der mir geschützten Neuerung bildet. Einer zweiten wichtigen Modifizierung bezw. Ergänzung hat Hr. Sattmann in anscheinend ganz harmloser Weise mit folgenden Worten Erwähnung getan: „Um die den Schlackenscheider veranschaulichenden Abbildungen nicht undeutlich zu machen, wurde in dieselben die Einzeichnung des an die Schlackenform angeschlossenen, knieförmig ge-

bogenen, zweiteilig ausgeführten und mit feuerfestem Material ausgekleideten Schlacken-Abfallrohres, welches mit seinem unteren Rande in den Schlackensumpf reicht, unterlassen. Die aus der Form tretende Schlacke fließt durch dieses Rohr in einen feuerfest ausgekleideten Schlackensumpf und von dort über einen Überfall in die Schlackenform oder zur Granulierung." . . . . „Die Höhenlage des untern Randes dieses Abflußrohres zur Höhenlage des Überfalles beim Schlackensumpf muß dem im Hochofen vorhandenen Gasdruck entsprechen." Durch diese Zutat wird aber auch der Abfluß der Schlacke ein siphonartiger, was doch die andere Hälfte meines Patentes bildet. Es stellt sich also der von Hrn. Sattmann auf Seite 1225 bis 1226 wiedergegebene bezw. beschriebene Apparat — um mich eines für diesen Fall ganz passenden Wortes des Hrn. Sattmann zu bedienen — nachgewiesenermaßen als eine ziemlich gut gelungene Wiederholung des durch Hrn. Bratke veröffentlichten, mir geschützten selbsttätigen Roheisen- und Schlackenabflusses, und die vorgenommenen Änderungen bezw. Ergänzungen als eine nachträgliche Anwendung meiner Erfindung an seinem Schlackenscheider dar, der hierdurch erst der wirklichen Erreichung seines beabsichtigten Zweckes zugeführt würde.

Wenn außerdem Hr. Sattmann noch den in seiner Erwiderung neu skizzierten Schlackenscheider, dessen Kammern er für diesen Fall entsprechend erhöhen würde, dazu benutzen will, um Roheisen und Schlacke derart anzustauen, „daß die Schlacke durch eine im Ofengestell in normaler Weise eingebaute Lürmannsche Schlackenform abfließen kann", so dürfte auch die dadurch bedingte Änderung seines ursprünglichen Schlackenscheiders mit der Veröffentlichung des Hrn. Bratke im Zusammenhang stehen, da früher von einer derartigen Anwendung keine Rede war und ein solcher Apparat überhaupt kein Schlackenscheider mehr wäre, weil dann in denselben ohnehin keine Schlacke einzutreten vermöchte und daher durch ihn auch keine solche abgeschieden werden könnte.

Nach dieser Richtigstellung erscheint es mir überflüssig, auf die von Hrn. Sattmann am Schlusse seiner Ausführungen in Punkt 1 bis 7 in ein besonders grelles Licht gestellten vermeintlichen Vorteile seines Schlackenscheiders näher einzugehen; ich überlasse es vielmehr der fachmännischen Beurteilung, zu entscheiden, inwieweit das dort Gesagte überhaupt noch eine Berechtigung haben kann.

Zur Wahrung der Priorität meiner Erfindung möchte ich nur noch anführen, daß ich mich bereits anfangs der 90er Jahre mit diesem Gegenstande befaßt habe, daß ich ferner in den Jahren 1895/96 einschlägige praktische Versuche mit Modellen und im Jahre 1897 an einem Ofen in Pont St. Martin (Italien) nachweisbar durchgeführt habe, bei welchem die siphonartigen selbsttätigen Ausflüsse für Eisen und Schlacke angebracht waren. Daraus erhellt wohl zur Genüge, daß meine Erfindung nicht auf den erst viel später von Hrn. Sattmann im Zusammenhange mit seinem Martinier - Verfahren vorgeschlagenen Schlackenscheider sich stützen konnte, sondern daß ich vorher und unabhängig von diesem Vorschlage zu meiner Erfindung gelangt bin, die ich mir allerdings erst später gesetzlich schützen ließ.

Ternitz, am 15. November 1903.

Ingenieur *Th. Stapf.*

* * *

Zu demselben Gegenstand erhalten wir noch folgende Zuschrift:

Die an meine Abhandlung von Hrn. Sattmann in „Stahl und Eisen" Heft 21 vom 1. Nov. d. J. angeknüpfte Erörterung bedarf einiger Aufklärungen. Vor allem wäre festzustellen, daß Hr. Sattmann irriger Anschauung ist, wenn er annimmt, daß die Schlacke beim Stapfschen Verfahren „durch eine im Gestell angebrachte Lürmannsche Schlackenform abfließt", denn durch letztere findet bei der gegenwärtig gepflogenen Ablaßart ein „ununterbrochener" Abfluß, streng genommen, nicht statt, sondern die Schlacke tritt, wie ich deutlich im theoretischen Teil ausführte, auf dieselbe Weise wie das Roheisen und gleichzeitig, zwar durch einen eigenen, aber ebenfalls siphonartig ausgebildeten Abflußkanal aus, beziehungsweise der Schlacken- und Roheisenabfluß stehen in einem von ihren spezifischen Gewichten sowie von dem im Ofen herrschenden Druck beeinflußten Abhängigkeitsverhältnis und erfolgen stetig nach Maßgabe der jeweiligen Ofenleistung. Darin liegt unleugbar der hohe Wert und die Bedeutung der Stapfschen Neuerung.

Die von Hrn. Sattmann im weiteren entwickelte Ansicht über das Anwachsen des Bodens und über die den Roheisenabfluß gefährdenden Folgen desselben vermag ich nicht zu teilen, ebenso wie ich der als unumstößliche Regel aufgestellten Theorie einer Nachkohlung des Roheisens im Eisenkasten nicht beizupflichten in der Lage bin. Beim Hochofen wächst für gewöhnlich der Boden oder die Stichsohle nicht an, sondern sie wandern leider, ohne daß man es verhindern kann, im Laufe des Betriebes nach unten; daher der Begriff der „Bodensau". Das, was Hrn. Sattmann als Anwachsen des Bodens vorschwebt, rührt eben nur von der infolge der allmählichen Anstauung der flüssigen Massen sich bildenden Ablagerung der langsam starr werdenden unteren bewegungslosen Partien des angesammelten Bades her, das nur an der Oberfläche vom Heißwinde gepeitscht aufwallt. Diese Ablagerung verlegt allerdings bei Kalt- und Rohgang die Öffnung des gewöhnlichen Stiches und bedingt sehr häufig die Höherlegung desselben. Aber gerade diesem Übelstande soll und wird der ununterbrochene Abfluß, welcher

das Bad seiner ganzen Tiefe nach in stete Bewegung, die gesamte molekulare Wärme mitführend, versetzt, sicher auch beim Kaltgange wenigstens in der unmittelbaren Nähe der Kanalöffnung begegnen, ja man wird an dieser Stelle sowohl im Boden als in der Wandung des Gestells Aushöhlungen zu gewärtigen haben, so daß das Gegenteil von dem, was Hr. Sattmann erwartet, zu befürchten ist. Wenn indessen auch die gewöhnlichen Stiche zur Vorsicht beibehalten bleiben, wird auch eine allfällig notwendig werdende Auswechslung der von dem Durch- und Überlauf am meisten leidenden Kanalteile stets ohne Schwierigkeiten und verhältnismäßig rasch durchführbar sein, sowie man bei Versetzungsgefahren leicht auf diesem Wege an die Flottmachung des Ofens wird schreiten können.

Was die von Hrn. Sattmann angeführte Nachkohlung des Eisens im Eisenkasten anbelangt, so tritt dieselbe unter Umständen in der gedachten Art der Kohlenstoffaufnahme zweifellos ein, wenn auch das hierfür ins Treffen geführte Beispiel einer nachträglichen Kohlung durch das Gestellmaterial (Kohlensteine) wohl nicht als Beweis für die unmittelbare Kohlung im Gestell, sondern nur für eine mittelbare durch das Gestell dienen kann. Demgegenüber ist aber auch als natürliche Folge des oft freiwilligen oder auch unfreiwilligen Ofengangwechsels der Fall einer Entkohlung im Gestell nicht nur möglich, sondern auch nachgewiesen, wie dies nach der Erzeugung eines sehr weichen, kalt erblasenen Roheisens (Mildstahl) beim vorbedachten Übergang auf ein härteres heißerblasenes Roheisen oft zutrifft und wiederholt von mir beobachtet wurde. Von einer teilweisen Nachkohlung, die sich in der Erhöhung des Cβ-Gehaltes im Eisen äußern dürfte, wird jedoch auch das nach dem Vorschlage des Herrn Sattmann sofort zum Abfluß gebrachte Roheisen nicht verschont bleiben, weil der Abfluß eben nicht in der Formenzone, sondern viel tiefer nach Durchsetzung der den Kohlenstoff abgebenden Füllschicht des Eisenkastens erfolgt. Mehr oder weniger dürfte sich indessen die Nach- bezw. Entkohlung auf die Übergangs- oder Umsetzungsstadien des Hochofenbetriebs beschränken, im großen ganzen wird aber insbesondere bei der kontinuierlichen Entnahme mit dauernder Stauung nach Patent Stapf dem Eisensacke die Rolle eines Ausgleichers hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des erzeugten Roheisens zukommen und derselbe folglich ein ziemlich gleichmäßiges Roheisen — wenn nicht absichtlich durch die Gichtung Änderungen vorbereitet werden — liefern.

Was endlich die als unzulänglich hingestellte Zugänglichkeit des Abflusses im allgemeinen und bei den in der Abhandlung besprochenen, nur in flüchtigen Skizzen angedeuteten Anwendungsfällen betrifft, so wird natürlich im Einzelfalle darauf Bedacht zu nehmen sein, daß dieselbe eine leichte, möglichst ungehinderte sei, wonach sich eben auch der Anschluß von Öfen und Herden zum Sammeln bezw. Weiterverarbeiten des Roheisens zu richten haben wird. Die Abhandlung enthielt doch nur Prinzipskizzen, welche andeutungsweise einige Anwendungsfälle veranschaulichen sollten.

Trofaiach, Steiermark. *Anton Bratke.*

Neuerung an Martinöfen.

In Nr. 22 dieser Zeitschrift wird eine von Jules Puissant d'Agimont erfundene Einrichtung beschrieben, welche den Zweck hat, überhitzte Teile von Siemens-Flammöfen wieder auf normale Temperatur zu bringen, indem man kalte Luft in die Züge einströmen läßt. Ich möchte dazu nur bemerken, daß ein auf demselben Gedanken beruhendes Verfahren (wenn man von einem solchen überhaupt sprechen darf) seit Jahren bei vielen Martinöfen angewendet wird* und namentlich bei etwas nachlässigen Schmelzern recht beliebt ist.

Die Einsteig-Öffnungen in die Kammern sind nahe dem Scheitel des Kammergewölbes nur auf eine halbe Steinstärke vermauert und sind darin Öffnungen ausgespart, welche durch hineingesteckte Steine verschlossen sind. Im normalen Betriebe dienen diese Öffnungen zum Beobachten der Kammertemperatur. Ist nun die eine oder andere Kammer zu sehr erhitzt, so wird diese Öffnung bei abziehender Flamme aufgemacht und die einströmende kalte Luft kühlt das Gitterwerk ab. Man kann also mit diesem primitiven Mittel auf jede einzelne Kammer einwirken, da es ja vorkommen kann, daß auf einer Ofenseite eine oder die andere Kammer zu warm ist oder daß, wie bei den Schoenwaelder-Öfen, für jeden Zug eine separate Kammer vorhanden ist. Das Auskunftsmittel ist etwas barbarisch und sollte nur zur Not angewendet werden, auch ist es nicht so leicht, eine einmal überhitzte Kammer so rasch und gleichmäßig zu kühlen, daß nicht der Oberofen vorher schon Schaden gelitten hätte.

Trzynietz, im November 1908. *Aug. Zugger.*

* Eine weitere Zuschrift zu demselben Gegenstand, die uns bei Redaktionsschluß von Herrn A. Wiecke, Direktor des Oberbilker Stahlwerks, zugeht, spricht sich in demselben Sinne aus. *Die Red.*

Einiges über den weiteren Ausbau und den Betrieb von Koksanstalten.

In Heft 21 von „Stahl und Eisen" erwähnt Hr. Ingenieur Göhrum in seinem Artikel unter obigem Titel u. a., daß eine mährische Kokerei (Witkowitz) durch Einführung der Stampfmaschinen den Betrag von 75000 Kr. jährlich erspart, und führt anschließend daran weiter aus, daß diese Maschinen teils nach dem Patent Brinck & Hübner, teils nach demjenigen der Firma Kuhn ausgeführt werden. — Es sei jedoch konstatiert, daß in Witkowitz Stampfmaschinen eigener Konstruktion im Betriebe sich befinden, bei denen das wesentlichste Detail, nämlich die Anhebevorrichtung der Stampfstange, dem Patent des Unterzeichneten entnommen wurde und zur vollsten Zufriedenheit seit Jahren funktioniert.

Szepes-Merény (Ungarn), 16. Nov. 1903.

Moriz Klein, Oberingenieur.

Der Gesetzentwurf betreffend den Versicherungsvertrag.*

Von Dr. **W. Beumer.**

Nachdem das Gesetz vom 12. Mai 1901 die Fragen über die Zulassung, die Beaufsichtigung und den Geschäftsbetrieb der privaten Versicherungs-Unternehmungen geregelt hat, versucht der hier zur Besprechung stehende Gesetzentwurf die Rechte und Pflichten gesetzlich festzulegen, die dem Versicherungsnehmer — oder, wie der Entwurf ihn nennt, dem Versicherten** — und dem Versicherer aus dem Versicherungsvertrag erwachsen. Diese Aufgabe ist keineswegs eine leichte, da in den Landesgesetzen der deutschen Einzelstaaten nur Ansätze einer den Versicherungsvertrag betreffenden Gesetzgebung vorhanden sind, und auch die Gesetzgebung des Auslandes noch kein Versicherungsrecht hervorgebracht hat. Für die Schweiz liegt aus dem Jahre 1902 der Entwurf eines Schweizerischen Bundesgesetzes über den Versicherungsvertrag vor. Bei dem deutschen Entwurf haben den Motiven zufolge die gesetzlichen Vorschriften, wie sie zurzeit in Deutschland gelten, die erforderliche Berücksichtigung gefunden, nicht minder die durch den bisherigen Geschäftsbetrieb der Versicherungs-Unternehmungen und durch die Praxis der Gerichte ausgebildeten Grundsätze, soweit sie sich als zweckmäßig bewährt haben. Außerdem ist die reiche in- und ausländische Literatur über Versicherungsrecht benutzt; auch sind Gutachter aus dem Kreise der Versicherungsgeber und -nehmer sowie aus der praktischen Jurisprudenz gehört worden. Nichtsdestoweniger wird man sich nicht wundern dürfen, daß dieser, eine Materie ganz neu regelnde Gesetzentwurf mannigfache Angriffe erfährt, und daß er manchen Versicherungsnehmern vielfach nicht weit genug, den Versicherungsgesellschaften dagegen zu weit geht. Nach den Motiven ist der Entwurf von der Voraussetzung ausgegangen, daß beim Versicherungsvertrag der Versicherungsnehmer im allgemeinen der schwächere Teil sei und an Geschäftserfahrung dem Versicherer nachstehe. Mit Rücksicht hierauf habe der Entwurf da, wo es zum Schutz besonders wichtiger Interessen der Versicherungsnehmer notwendig erschien, seine Vorschriften mit zwingender Kraft ausgestattet. Auf der andern Seite konnte man sich aber der Tatsache nicht verschließen, daß die Versicherung im Laufe der Zeit ihre Technik vervollkommnet, ihre Formen vermehrt und ausgebildet, ihr Anwendungsgebiet erweitert und damit eine hohe Bedeutung für das gesamte Wirtschaftsleben gewonnen hat, deren Entwicklung gegenwärtig noch in vollem Flusse befindlich ist. Deshalb muß die Gesetzgebung jede Maßnahme vermeiden, die in diese Entwicklung hemmend und störend eingreifen könnte, was durch eine Häufung zwingender Vorschriften zweifellos geschehen würde. Das Gesetz vom 12. Mai 1901, betreffend die Aufsicht über die privaten Versicherungs-Unternehmungen, bietet ja für solche Vorschriften auch einen teilweisen Ersatz, da die Aufsichtsbehörde einer Gesellschaft die Zulassung zum Geschäftsbetriebe versagen kann, wenn nach dem Geschäftsplan, zu dem auch die allgemeinen Versicherungsbedingungen gehören, die Interessen der Versicherungs-

* Referat, erstattet in der Vorstandssitzung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" am 5. November 1903.

** Im Gesetzentwurf ist nur vom „Versicherten" und vom „Versicherer" die Rede. Zweifellos ist es praktischer, statt „Versicherter" zu sagen „Versicherungsnehmer", da die erstere Terminologie beispielsweise bei Lebensversicherungen das in Betracht kommende Verhältnis vielfach gar nicht deckt. Auch ist in dem Gesetz vom 12. Mai 1901 der Ausdruck „Versicherungsnehmer" vorhanden.

nehmer nicht hinreichend gewahrt sind. Man wird daher bei der Beurteilung des Entwurfs nicht übersehen dürfen, daß mancher in ihm etwas vermißt, was in die „Allgemeinen Versicherungsbedingungen" hineingehört, die ja durchweg einer Umgestaltung bedürfen werden und die z. B. von den Feuerversicherungs-Gesellschaften vielleicht zweckmäßig getrennt in solche für industrielle Risiken und in solche für anderweitige Versicherungen gestaltet werden dürften.

Die Bestimmungen des in Rede stehenden Gesetzentwurfs finden selbstverständlich ihre Ergänzung in den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs und, falls einer der beiden Teile Kaufmann ist oder die Versicherung bei einer Gesellschaft auf Gegenseitigkeit genommen wird, in den Vorschriften des Handelsgesetzbuchs.

Bevor ich auf den Gesetzentwurf im ganzen eingehe, darf ich vielleicht einen Punkt vorwegnehmen, über den in unserm Kreise kaum eine Meinungsverschiedenheit vorhanden sein dürfte. Er betrifft den § 181 des Entwurfs, wonach die Sozietäten nicht unter das Gesetz fallen sollen. Das widerspricht direkt der Zusicherung, die der Vertreter des Reichskanzlers, Hr. Graf v. Posadowsky, am 29. November 1900 im Reichstage gegeben hat, als er sagte: „Warum wir nicht gleichzeitig die privatrechtliche Seite des Versicherungswesens in diesem Gesetze geregelt haben" — es handelte sich damals um das Gesetz betreffend die Aufsicht über die privaten Versicherungs-Unternehmungen — „darüber gibt Seite 33 der Begründung eingehende Aufklärungen. Wir taten es schon deshalb nicht, weil die öffentlich-rechtlichen Gesellschaften in dies Gesetz überhaupt nicht mit einbezogen sind, während sich die Vorschriften über den privaten Versicherungsvertrag selbstverständlich auf die privaten und auf die öffentlichen Versicherungsgesellschaften beziehen müssen."

Hier ist also mit aller Bestimmtheit versprochen, daß das Gesetz betreffend den Versicherungsvertrag auch die öffentlichen Versicherungsanstalten (Sozietäten usw.) umfassen werde. Dies Versprechen ist nicht eingelöst und die Motive bringen durchaus keinen stichhaltigen Grund bei, weshalb dies nicht geschehen. Die Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften haben in einer umfassenden Denkschrift, die sich in Ihren Händen befindet, die Unhaltbarkeit dieses § 181 dargetan, und ich kann ihren Ausführungen in allen Punkten nur durchaus zustimmen. Es ist sehr bezeichnend, daß auf der Generalversammlung des Feuerversicherungs-Schutzverbandes einige Vertreter der öffentlichen Versicherungsanstalten, u. a. der Generalinspektor des Verbandes öffentlicher Feuerversicherungsanstalten, unwidersprochen gebliebenen Zeitungsnachrichten zufolge die Erklärung abgaben, „die Sozietäten beabsichtigten ihren Versicherten nicht nur die im Entwurf vorgesehenen Rechte zu gewähren, sondern darüber nach Möglichkeit hinauszugehen; die Sozietäten wünschten aber nicht in das Reichsgesetz einbezogen zu werden" — ein außerordentlich charakteristischer Beitrag zu den in diesen Kreisen über die Rechtseinheit herrschenden Ansichten. An dem Gegenteil aber haben nicht etwa die Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften, sondern in erster Linie die Versicherungsnehmer das allergrößte Interesse; denn wenn es sich für die ersteren lediglich um die Frage der Konkurrenz den Sozietäten gegenüber handelte, so könnten die Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften sich mit dem Hinweis darauf, daß sie dem Gesetz unterstellt seien, während das für die Sozietäten nicht zutreffe, sehr wohl beim Publikum in ein vorteilhafteres Licht stellen. Wenn aber die Motive die exzeptionelle Behandlung der Sozietäten damit begründen zu können meinen, daß mit ihrer Geschäftsleitung Beamte betraut seien, und daß der Entwurf die Beziehungen, die sich aus der Beamtenstellung ergäben, nicht im einzelnen berücksichtigen könne, so dürfte doch darauf hinzuweisen sein, daß gerade für den Versicherungsnehmer, der sich bureaukratischen Einrichtungen gegenüber befindet, doppelt die Notwendigkeit vorliegt, sich auf gesetzliche Bestimmungen berufen zu können. Daß die Sozietäten ihre Ausnahmestellung damit begründen, daß sie Wohlfahrtsanstalten seien, ist wohl nicht ernst zu nehmen; sie bestreiten ihre Wohltaten aus den Beiträgen und auf Kosten der Versicherten, denen dabei irgendwelche Mitbestimmung versagt ist. Zu Löschzwecken leisten auch die Privatgesellschaften an freiwilligen und gesetzlichen Beiträgen mindestens dasselbe, wie die Sozietäten. Endlich können sich aus der Ausnahmestellung der Sozietäten in allen den Fällen große Unzuträglichkeiten ergeben, in denen jemand seine Immobilien bei der Sozietät, seine Mobilien bei einer Privatgesellschaft versichert hat und somit im Schadensfall für die Sozietät ein anderes Vertragsrecht in Frage kommt, als für die Privatgesellschaft. Das Publikum hat somit das allergrößte Interesse daran, beide Arten von Anstalten, private wie öffentliche, unter das Gesetz gestellt zu sehen, und das vom Vertreter des Reichskanzlers gegebene Versprechen muß nicht allein der Rechtseinheit wegen, sondern auch schon um deswillen eingelöst werden, weil man sonst nicht mehr weiß, wieviel man überhaupt noch auf Versprechungen der Vertreter der Reichsregierung geben kann. (Lebhafte Zustimmung!)

Was nun den Gesetzentwurf im ganzen anbelangt, so habe ich die außerordentlich fleißige Arbeit aus dem Bureau des „Zentralverbandes deutscher Industrieller", die eine systematische Darstellung des Feuerversicherungs-Vertrages nach dem Gesetzentwurf enthält, schon um des-

willen gedruckt in Ihre Hand gelegt, damit Sie aus ihr die eigentümlichen Verhältnisse im Aufbau des Entwurfs unmittelbar zu erkennen in der Lage sind.

Der I. Abschnitt des Gesetzes §§ 1 bis 44 — Allgemeine Vorschriften, Anzeige der Gefahrumstände und Gefahrerhöhung, Prämie, Versicherungsfall, Versicherungsagenten — gilt für alle Versicherungszweige, und auch im II. Abschnitt — Schadenversicherung — werden in den §§ 45 bis 79 Vorschriften für die gesamte Schadenversicherung gegeben. Das halte ich für sehr bedenklich, vor allem vom Standpunkt der Versicherungsnehmer aus, die doch durch dieses Gesetz den Motiven zufolge in erster Linie geschützt werden sollen. Will sich ein Versicherungsnehmer also z. B. über die für den Feuerversicherungs-Vertrag in Betracht kommenden Bestimmungen unterrichten, so genügt dazu keineswegs das Studium der §§ 80 bis 102, sondern er hat zunächst die allgemeinen Vorschriften und ferner den allgemeinen Teil der Schadenversicherungs - Bestimmungen daraufhin zu prüfen, welche bezüglichen Bestimmungen sie enthalten, und hat dann nachzusehen, ob einzelne Vorschriften durch die Sonderbestimmungen wieder aufgehoben oder abgeändert werden, was häufiger der Fall ist. Diese Prüfung wird, davon bin ich überzeugt, selbst den Juristen nicht immer leicht sein. Für den Laien kommen nun außer der oft schwer verständlichen Sprache des Entwurfs noch als erschwerendes Moment die vielfachen Verweisungen auf andere Gesetze und die Bestimmungen hinzu, daß andere Vorschriften entsprechende und sinngemäße Anwendung finden sollen, worin in diesem Entwurf so weit gegangen wird, daß nicht selten der Paragraph, auf den hingewiesen wird, wiederum auf einen andern hinweist. Mit Recht hat die Denkschrift des „Verbandes der in Deutschland arbeitenden U.-V.-Gesellschaften“ in dieser Beziehung den § 26 Abs. 3 als charakteristisches Beispiel herausgegriffen. Dort ist gesagt, daß die Vorschrift des Absatzes 1 „entsprechende Verwendung finden“ soll in den Fällen, in denen nach den §§ 21 und 24 der Versicherer von der Verpflichtung zur Leistung frei ist. In § 21 ist wieder auf § 19, in § 24 auf § 23 Absatz 2 zurückverwiesen. Zum Verständnis des § 23 Abs. 2 ist das Lesen des § 23 Abs. 1 erforderlich, in dem wiederum auf § 20 Abs. 2 hingewiesen wird. Es sind also nicht weniger als sechs Rückbeziehungen erforderlich, um dem § 26 Abs. 3 einen Inhalt zu geben, und die überwiegende Mehrzahl aller Versicherungsnehmer wird wohl sehr bald den Versuch aufgeben, zu ergründen, in welchen Fällen die Vorschriften des Abs. 1 des § 26 »entsprechende Anwendung“ finden. (Lebhafte Heiterkeit!) Für die Mehrzahl der Versicherungsnehmer ist ein Zurechtfinden in den Bestimmungen des Gesetzentwurfs geradezu unmöglich. Das hätte vermieden werden können, wenn man für jeden Versicherungszweig gesonderte Bestimmungen getroffen hätte.

Ganz besonders hätte das auch im Interesse der Versicherungs-Gesellschaften gelegen. Professor Ehrenberg hat ganz recht, wenn er in seiner Kritik des schweizerischen Entwurfs sagt: „Der Gesetzgeber soll sich stets dann vor der Aufstellung allgemeiner Rechtssätze hüten, wenn er ihre Tragweite nicht mit großer Sicherheit zu überschauen und ihre unbeschränkte Anwendbarkeit nicht mit voller Gewißheit zu behaupten vermag.“ Bei der Verschiedenartigkeit der verschiedenen Versicherungszweige würde die gesetzliche Regelung des Versicherungs-Vertragsrechts besser unter Verzicht auf allgemeine Teile, für jeden Versicherungszweig, seiner Eigenart entsprechend, in besonderen Gesetzen oder wenigstens in besonderen Gesetzesabschnitten erfolgen. Das gilt insbesondere von der Transportversicherung, die bezüglich des Verhältnisses zwischen Versicherungsnehmer und Versicherungsgeber mit den andern Versicherungszweigen fast gar keine Berührungspunkte hat. In dieser Beziehung sagt der „Internationale Transportversicherungs-Verband“ völlig zutreffend:

a) Bei der Transportversicherung handelt es sich in der Regel um Geschäftsleute, welche ihre vertraglichen Verpflichtungen wohl zu beurteilen vermögen, und welche gewohnt und gehalten sind, bei allen ihren Maßnahmen die im Geschäftsverkehr erforderliche Sorgfalt aufzuwenden. Warum sollte dies für die Transportversicherung, die doch auch ein Handelsgeschäft ist, anders sein?

b) Bei der Transportversicherung ist der Versicherte nicht der wirtschaftlich Schwächere, der bei Vereinbarung der Vertragsbedingungen dem Versicherer machtlos gegenübersteht. Dies gilt insbesondere von denjenigen Versicherungs-Gesellschaften, deren Aktionäre und Aufsichtsräte zum größten Teil selbst Versicherte ihrer Gesellschaft sind, und ferner von den durch Makler abgeschlossenen Versicherungen, da die Makler tatsächlich fast ausschließlich die Interessen der Versicherten vertreten. Es kann daher bei der Transportversicherung ganz und gar nicht, wie bei andern Versicherungszweigen, von einem Überwiegen des Versicherers gegenüber dem Versicherten gesprochen werden, welches die Vertragsfreiheit illusorisch machte. Eher könnte das Gegenteil behauptet werden.

c) Die Transportversicherung ist ein internationales Geschäft. Der Transportversicherer darf daher, wenn er seine Kon-

kurrenzfähigkeit nicht einbüßen soll, durch einengende Gesetzesvorschriften nicht daran gehindert werden, seine Versicherungsbedingungen mit denjenigen des Auslandes in Einklang zu bringen.

Diese besonderen Verhältnisse bei der Transportversicherung haben bei der Regelung des öffentlichen Versicherungsrechts bereits gebührende Berücksichtigung gefunden, indem im § 116 des Gesetzes über die privaten Versicherungs-Unternehmungen bestimmt wird, daß Transportversicherungs-Aktiengesellschaften keiner behördlichen Zulassung bedürfen und keiner Beaufsichtigung ihres Geschäftsbetriebes unterliegen.

Diesen Gesichtspunkten glaubt der Entwurf dadurch Rechnung zu tragen, daß er im § 177 Abs. 1 die zwingenden Vorschriften des Gesetzes, die die Vertragsfreiheit einschränken, auf die Transportversicherung für nicht anwendbar erklärt. Im § 178 wird aber hiervon in Nr. 3 eine Ausnahme gemacht, indem bei der Versicherung von Schiffen gegen die Gefahren der Binnenschiffahrt die zwingenden Vorschriften durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats ganz oder zum Teil sollen für anwendbar erklärt werden können. Die Binnen-Transportversicherung wird in dem Entwurf überhaupt so lückenhaft geregelt, daß sie nur einen beschränkten Wert hat, indem sie beide Teile nicht der Notwendigkeit überhebt, nach wie vor ausführliche Versicherungsbedingungen zu vereinbaren.

Auf letzteren Punkt machen auch die Unfall-Versicherungs-Gesellschaften aufmerksam, indem sie darauf hinweisen, daß, wenn der Entwurf Gesetzeskraft erlangt, nicht nur das ganze Vertragsverhältnis ganz so wie bisher geregelt werden muß, sondern auch Fürsorge zu treffen ist, daß die Anwendbarkeit dispositiver Bestimmungen, die entweder überhaupt nicht oder doch nur in verändertem Inhalt auf den Versicherungsvertrag Anwendung finden sollen, durch besondere Versicherungsbedingungen ausgeschlossen wird. Es ist außerordentlich interessant, daß die Unfall-Versicherungs-Gesellschaften einen Versuch gemacht haben, ihre zurzeit dem Aufsichtsamt vorliegenden Entwürfe von Versicherungsbedingungen für Einzel-Unfallversicherung und Haftpflichtversicherung so umzugestalten, wie sie nach Inkrafttreten des Gesetzes etwa lauten müßten. Hierbei hat sich aber ein ganz gewaltiges Anschwellen der Versicherungsbedingungen ergeben. Mit Recht kann daher a. a. O. behauptet werden: Wenn wirklich seither die Länge der Versicherungsbedingungen den Gegenstand gerechten Vorwurfs gebildet haben sollte, so kann man also sagen, daß in dieser Beziehung durch den Gesetzentwurf die Versicherungsnehmer vom Regen in die Traufe kommen. Den Versicherungs-Gesellschaften aber wird aus diesen, von dem Gesetz ihnen aufgedrängten verlängerten Versicherungsbedingungen nur ein neuer Vorwurf erwachsen und alles dies nur deshalb, weil sie im Interesse der Vertragsklarheit und somit ihrer Versicherungsnehmer bestrebt sind, das gut zu machen, was das Gesetz versäumt hat, nämlich für jede besondere Versicherungsart erschöpfende Rechtsnormen zusammenzufassen, die sich mit dem wirtschaftlichen Ziel dieser Versicherungsart vollständig decken.

Wie sehr sich diese Unterlassung gerächt, sehen Sie u. a. auch an einem praktischen Beispiel aus der Glasversicherung.

§ 45 des Entwurfs bestimmt, daß die Versicherungs-Gesellschaft den Schadenersatz in Geld zu leisten hat. Nach der Begründung des Entwurfs soll diese Bestimmung allerdings keine zwingende sein; vielmehr sollen abweichende Bedingungen zulässig sein. Nach § 9 des Gesetzes vom 12. Mai 1901 muß aber der Versicherungsnehmer vor Abschluß des Vertrages ausdrücklich auf die Abweichung von der Regel hingewiesen werden und sich schriftlich mit der Abweichung einverstanden erklären. Außerdem kann ja auch das Aufsichtsamt für Privatversicherung nach seinem freien Ermessen denjenigen Versicherungsbedingungen seine erforderliche Genehmigung versagen, die eine wesentliche grundsätzliche Abweichung von dem Gesetze über den Versicherungsvertrag enthalten.

Nun hat in der Glasversicherung seit jeher und allenthalben die Ersatzleistung in natura die Regel gebildet und es kann von dieser Regel ohne Verletzung der vitalsten Interessen sowohl der Versicherungs-Gesellschaften und des Versicherungsnehmers als auch der Spiegelglas-Industrie nicht abgewichen werden. Bezüglich des letztern Punktes dürfte wohl die Hervorhebung des Umstandes genügen, daß im Falle der Schadenersatzleistung in Geld die Versicherten in vielen Fällen mit einer dürftigen und möglichst billigen Notverglasung sich begnügen würden, wodurch die blühende deutsche Spiegelglas-Industrie auf die Dauer eine empfindliche Schädigung erfahren würde.

Bei der Glasversicherung muß aber die Regulierung in Geld insbesondere auch aus dem Grunde als höchst bedenklich erscheinen, weil durch die infolge eines Abschätzungsverfahrens notwendige Bestellung zweier Sachverständigen und eines Obmanns Auslagen nötig wären, die in den weitaus meisten Fällen in keinem Verhältnis zu dem niedrigen Wertobjekt stehen würden. Außerdem würde aber durch ein derartiges umständliches Taxationsverfahren die Erledigung der Schadensachen verzögert werden, was unter Umständen von empfindlichen Nachteilen für die Versicherten begleitet sein kann. Dies leuchtet ohne weiteres ein, wenn man sich

vergegenwärtigt, daß es sich meistens um Ladenschaufenster handelt, welche in der Regel geschlossen gehalten werden müssen, wenn die Scheiben zerbrochen sind.

Weiter ist zu berücksichtigen, daß, falls nur Geldersatz stattfindet, dem Versicherungsnehmer eine — ihm selbstredend mit ihrem Werte angerechnete — Bruchscheibe verbleibt, deren angemessene Verwertung ihm nur in verschwindend wenigen Fällen trotz aller angewandten Mühe möglich sein wird. Es müßte also dem § 45 des Entwurfs ein zweiter Absatz des Inhalts beigefügt werden, daß die Bestimmung des ersten Absatzes auf die Glasversicherung keine Anwendung finden soll, daß in dieser Branche der Versicherer vielmehr die Wahl habe, dem Versicherten die Gläser durch andere von gleicher Größe und Güte zu ersetzen, oder den Schaden durch Barzahlung zu ordnen. Oder es müßten dem § 45 die Worte beigefügt werden: „Bei Glasschäden ist jedoch Natural-Ersatz zulässig." Sie ersehen aber auch aus diesem Beispiel, wie untunlich die Verallgemeinerung der Bestimmungen für die verschiedenen Versicherungszweige ist. Daß es sich übrigens bei der Glasversicherung nicht um Kleinigkeiten handelt, mag nebenbei noch daraus ersichtlich werden, daß die in Deutschland arbeitenden Glasversicherungs-Gesellschaften im Jahre 1902 bei einer Prämien-Einnahme von 4 946 134 ℳ und 4 329 540 ℳ Prämien-Reserve für eigene Rechnung Schäden in Höhe von insgesamt 2 660 000 ℳ vergütet haben.

Endlich mag auf die Lebensversicherungs-Gesellschaften hingewiesen sein, die beispielsweise mit dem § 4 Abs. 1 der Allgemeinen Bestimmungen nicht auskommen zu können erklären, indem sie dort das Essentiale der Schriftlichkeit für den Versicherungsvertrag vermissen. Die Motive zum Entwurf begründen das Fehlen derselben damit, daß die schriftliche Form dem Verkehrsbedürfnis und den Gepflogenheiten des Geschäftslebens widerspreche. Das möge für andere Versicherungszweige (beispielsweise die Kranken- und Sterbekassen) zutreffen; die Lebensversicherung aber bedürfe dringend der Schriftlichkeit des Vertrages im Interesse der Klarheit und der Verhütung von Zweifeln und Streitigkeiten, die in vielen Fällen auf Irrtum, in vielen aber auch auf Böswilligkeit zurückzuführen seien. Die Schriftlichkeit würde ferner den großen Vorzug haben, daß mündliche Nebenabreden neben dem schriftlichen Vertrage ungültig sein würden. Damit würde sie die Streitfrage, welche Bedeutung den unglückseligen Versprechungen der Inspektoren, Agenten usw. zukomme, wenn auch nicht ganz beseitigen, so doch sehr wesentlich einschränken. Mit dem Hinweis auf die Möglichkeit, diese Angelegenheit in den vom Aufsichtsamte zu genehmigenden Versicherungsbedingungen zu regeln, erklären sich die Lebensversicherungs-Gesellschaften nicht zufrieden stellen zu können; die Regelung solcher wichtiger tiefeinschneidender Angelegenheiten dürfe nicht von dem Ermessen des Aufsichtsamts abhängig gemacht werden, sondern müsse durch das Gesetz selbst erfolgen.

Also, wohin man sieht, überall Schwierigkeiten dadurch, daß man für die einzelnen Versicherungszweige nicht eine völlig getrennte gesetzliche Regelung versucht hat.

So viel über den Aufbau des Gesetzentwurfs im ganzen, auf dessen Einzelbestimmungen ich begreiflicherweise heute nicht eingehe, da sie zunächst in einer Kommission zur Erörterung zu stellen sein werden.

Die Wünsche der Versicherungsnehmer sind bisher fast ausschließlich betreffs der auf die Feuerversicherung bezüglichen Teile des Entwurfs ausgesprochen worden. Es ist ja zweifellos, daß auf dem Gebiete dieser Versicherung für manche Industriezweige große Unzuträglichkeiten und Schwierigkeiten vorhanden sind. Ich habe solche noch vor kurzem in einer Enquête festgestellt, die sich auf die Holzindustrie erstreckte, in der, wie es scheint infolge hier und da mangelnder Individualisierung, sich schwere Nachteile namentlich für solche Werke herausgebildet haben, die bestrebt sind, durch alle möglichen Sicherheitsvorkehrungen den Betrieb so feuersicher zu gestalten, als es nur eben denkbar ist. Einzelne Betriebe gehen sogar dazu über, sozusagen feuerfeste Anlagen zu schaffen, wie ich deren noch jüngst eine in Papenburg besichtigt habe. Es ist dies eine elektrisch betriebene Anlage, die nur aus Stein und Eisen erbaut ist, bei der sämtliche Säge- und Hobelspäne abgesogen und in den Kessel direkt überführt werden und bei der, soweit das bei Menschenwerk überhaupt möglich erscheint, jede Feuersgefahr ausgeschlossen ist. Wenn für eine solche Anlage, die mit 5 ‰ reichlich hoch versichert wäre, 10 ‰ gefordert werden, so muß ich dies nach völlig objektivem Vergleich mit anderen Risiken direkt als ungeheuerlich bezeichnen, und ich habe den dringenden Wunsch, daß hier die Feuerversicherungs-Gesellschaften Remedur eintreten lassen; denn das erscheint doch nicht angängig, daß, weil es vielleicht einer Gesellschaft gefällt, hier in ganz unbegreiflicher Weise 10 ‰ zu fordern, nun auch die anderen Gesellschaften erklären, es nicht billiger tun zu können. Angesichts aber der Schwierigkeiten und der teilweise enorm hohen Prämien, die die nicht unter Tarif gestellten Industriezweige zu zahlen haben, ist es menschlich begreiflich, daß nun seitens der Versicherungsnehmer zu dem Gesetzentwurf alle möglichen Anträge gestellt werden, da man von gesetzlichen Bestimmungen alles Heil erwartet. Ob aber solche Forderungen

— auch vom Standpunkt des Versicherungsnehmers aus gesprochen — klug sind, das ist eine andere Frage. Sie erstrecken sich u. a. auf die Beseitigung der obligatorischen Selbstversicherung und der Wiederaufbau- bezw. Wiederherstellungsklausel, auf die Forderung der Ungültigkeit einer Vereinbarung, die die anteilige Versicherung eines Interesses bei einem andern Versicherer erschwert oder unmöglich macht (Mitversicherung), auf Beseitigung der mit der Versicherung der notleidenden Risiken verbundenen Mißstände, auf Ausdehnung der im Gesetz vorgeschriebenen Fristen und zwingende Gestaltung aller derjenigen Paragraphen, durch die der Gesetzgeber eine Erweiterung der Verpflichtungen der Versicherungs-Gesellschaften vorgesehen hat, insbesondere Einschluß der Rettungs- und Regulierungskosten in die Versicherung, Ausdehnung der Versicherung auf indirekte Sachschäden, Einschluß aller Explosionsschäden, sowie der bei einem Aufruhr oder Landesfriedensbruch entstehenden Brände, Einschluß der Aufräumungskosten usw. usw. Solche Forderungen sehen sich auf dem Papier ja wunderhübsch für die Versicherungsnehmer an; es fragt sich nur, ob die Kosten der Feuerversicherung sich nicht ganz wesentlich erhöhen werden, wenn derartige Forderungen gesetzlich festgelegt würden. Denn eine Rente wollen die Versicherungs-Gesellschaften doch schließlich berechtigterweise auch aus ihrem Betriebe herauswirtschaften, und eine solche Erhöhung ihrer Leistungen würde unter Umständen eine Prämienhöhe zur Folge haben, die sich doch vielleicht sehr unangenehm fühlbar machen könnte; denn schon die Bestimmungen des Entwurfs sehen eine erhebliche bureaukratische Mehrarbeit für die Versicherungs-Gesellschaften vor, die ohne Zweifel eine beträchtliche Erhöhung der Verwaltungskosten bedingt. Ferner laufen dem gesteigerten Schutz der Versicherten naturgemäß größere Kosten für die Versicherungs-Gesellschaften parallel. Einen, die Lebensfähigkeit der Versicherungs-Gesellschaften unter Umständen bedrohenden Schutz der Versicherten und gleichzeitig eine Verbilligung der Versicherung zu fordern, ist unlogisch.

Unsere Gruppe wird, ihren Grundsätzen getreu, auch bei der Beratung über diesen Gesetzentwurf daran festhalten, daß solche Fragen sine ira et studio erörtert werden müssen. Wir müssen die Interessen der Versicherungsnehmer und die der Versicherungs-Gesellschaften objektiv und gerecht gegeneinander abwägen, und das erscheint um so notwendiger, als, volkswirtschaftlich betrachtet, die Interessen auch des einen nicht genügend gewahrt sind, wenn die Interessen des andern geschädigt werden. (Sehr richtig!) Das **sichere** Funktionieren der Versicherungs-Gesellschaften darf nicht gefährdet werden, wenn die Interessen der Versicherungsnehmer zu ihrem Rechte kommen sollen; in dieser Beziehung besteht volkswirtschaftlich ein viel engerer Zusammenhang zwischen beiden Kontrahenten, als es nach den zum Teil reklamehaft aufgeputzten Angriffen auf einen derselben den Anschein gewinnen könnte. (Lebhafte Zustimmung!)

Ich erlaube mir daher den Vorschlag, in der heutigen Sitzung darüber zu beraten, ob der Entwurf einer Kommission zu überweisen ist und, bejahendenfalls, wie diese Kommission zusammengesetzt werden soll.

Eine bedeutsame Kundgebung gegen die Schiffahrtsabgaben auf freien Strömen.

Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ hielt am 21. November in Düsseldorf eine Ausschußsitzung ab, die von Geheimrat **Servaes** geleitet und mit dem Hinweis auf die bisher unwidersprochen gebliebenen Zeitungsmitteilungen eröffnet wurde, daß maßgebenden Orts die Wiedereinführung von Schiffahrtsabgaben auf freien Strömen erwogen werde. Die „K. Z.“ berichtet darüber also: Der Vorsitzende erteilte zum Bericht über diese Frage dem Abg. Dr. **Beumer** das Wort, aus dessen interessantem Vortrag wir folgendes hervorheben.

Zunächst legte der Redner dar, daß die Abgabenfreiheit für die Schiffahrt auf unsern Strömen international geregelt sei durch die Elbschiffahrtsakte und das die Elbzölle beseitigende Reichsgesetz vom 11. Juni 1870 (B. G.-Bl. S. 416), durch die Weserschiffahrtsakte, den Vertrag vom 14. Dezember 1865 (G.-S. 1866 S. 197) und das Reichsgesetz vom 5. April 1886 sowie durch die revidierte Rheinschiffahrtsakte vom 17. Oktober 1868. Letztere insbesondere bestimme, — und das interessiere für die heutige Verhandlung an erster Stelle —, daß die Schiffahrt auf dem Rhein und seinen Mündungen von Basel bis ins offene Meer frei ist, und daß Abgaben, die sich lediglich auf die Tatsache der Beschiffung gründen, weder von den Schiffen noch von der Ladung erhoben werden dürfen. Ferner bestimme Artikel 54, Absatz 4

der Reichsverfassung: „Auf allen natürlichen Wasserstraßen dürfen Abgaben nur für die Benutzung besonderer Anstalten, die zur Erleichterung des Verkehrs bestimmt sind, erhoben werden. Diese Abgaben sowie die Abgaben für die Befahrung solcher künstlicher Wasserstraßen, welche Staatseigentum sind, dürfen die zur Unterhaltung und gewöhnlichen Herstellung der Anstalten und Anlagen erforderlichen Kosten nicht übersteigen. Auf die Flößerei finden diese Bestimmungen insoweit Anwendung, als dieselbe auf schiffbaren Wasserstraßen betrieben wird."

Es heiße dem klaren Wortlaut dieses Artikels Zwang antun, wenn man behaupten wolle, die Reichsverfassung brauche nicht geändert zu werden, um die Möglichkeit zur Einführung von Binnenschiffahrts-Abgaben auf freien Strömen zu schaffen. Die dies wollen, argumentieren so, daß sie behaupten, Rhein, Elbe und Weser seien keine natürlichen Wasserstraßen mehr, sondern künstliche. Wenn diese Argumentation zutreffe, gebe es überhaupt keine natürlichen Wasserstraßen, d. h. keine natürlichen schiffbaren Flüsse mehr. Denn jeder Fluß, der dauernd schiffbar bleiben solle, bedürfe der künstlichen Regelung durch Menschenhand, da die ihm innewohnenden elementaren Eigenschaften sowie seine Abhängigkeit von Witterungseinflüssen der verschiedensten Art ihn in kürzester Zeit ungeeignet für die Schiffahrt machen würden, wenn seine Regulierung oder Korrektion durch menschliche Arbeit aufhöre. Nun seien schon nach römischem Recht die schiffbaren Ströme als Eigentum des Staates aufgefaßt worden und entsprechend gelten nach dem Preußischen Landrecht Teil II Titel XV die von Natur schiffbaren Flüsse als öffentliche, im allgemeinen Eigentume des Staates befindliche. Der Staat hat demzufolge als Eigentümer dieser Wege des öffentlichen Verkehrs die Pflicht, sie in einem verkehrsfähigen Zustande zu erhalten. Somit könne es sich nur noch darum handeln, ob die Freihaltung der Fahrrinne und die dazu erforderlichen Arbeiten, wie Baggerungen, Buhnenbauten, Beseitigung von Schiffahrtshindernissen usw. als „besondere Anstalten, die zur Erleichterung des Verkehrs bestimmt sind", angesehen werden können. Diese Frage muß nach Ansicht des Redners in durchaus verneinendem Sinne beantwortet werden. Der Wortlaut der Rheinschiffahrtsakte schreibt vor, daß keine Abgabe erhoben werden soll, die sich lediglich auf die Tatsache der Beschiffung gründet, d. h. es darf für das bloße Befahren der offenen Wasserstraße eine Abgabe nicht gefordert werden. Dasselbe bestimmt auch die Reichsverfassung; dagegen gestattet sie die Abgabenerhebung für die Benutzung solcher Einrichtungen, deren Gebrauch eine besondere, dem Einzelnen zukommende Gegenleistung voraussetzt. Der Kommissionsbericht vom 18. April 1870 sage in dieser Beziehung klipp und klar: „Die bloße Unterhaltung der Strombauten ist aber keine besondere Anstalt". Prof. Schumacher habe in seiner bekannten Schrift über die Frage der Schiffahrtsabgaben mit Recht darauf hingewiesen, daß der Ausdruck „Anstalten" im preußischen Zollgesetz vom 26. Mai 1818 sowie in dem zwischen Preußen und dem Großherzogtum Hessen einerseits und Bayern und Württemberg anderseits am 27. Mai 1829 abgeschlossenen Vertrage das Wort „Anstalten" nur in dem Sinne vorkomme, das darunter Hafenanlagen, Schleusen, Brücken, Krane, Wagen, Kaianlagen, Leinpfade usw., nicht aber Vorrichtungen und Maßnahmen zu verstehen sind, die nur der Erhaltung, Sicherung und Besserung der natürlichen Fahrstraße dienen, wie z. B. Anlagen von Buhnen, Parallelwerken und Grundschwellen, Verwendung von Sinkkästen, Beseitigung von Schiffahrtshindernissen und Baggerungen, die übrigens auch von rein sprachlichem Gesichtspunkte niemand „Anstalten" nennen werde. Hiernach also, so führt der Referent weiter aus, müsse eine Aufhebung der internationalen Verträge Hand in Hand gehen mit einer Abänderung der Reichsverfassung, wenn man Schiffsabgaben auf unsern freien Strömen einführen wolle. Er legt sodann die Schwierigkeiten dar, die die erstere Maßnahme namentlich für den Abschluß unserer Handelsverträge hervorrufen werde, wie denn überhaupt mit einer so rückschrittlichen Maßregel andern Völkern gegenüber das Land, dessen Herrscher das Wort geprägt: „Unsere Zeit steht im Zeichen des Verkehrs" eine außerordentlich merkwürdige Rolle spielen würde. Er zeigt weiterhin, wie verkehrt die Behauptung sei, die Korrektion unserer Ströme sei nur der Schiffahrt, dem Handel und dem Großbetrieb zustatten gekommen. Das Gegenteil sei der Fall; auch die Landwirtschaft und das Gesamtwohl habe davon den größten Nutzen gehabt. Redner legt weiter dar, wie im Vertrauen auf die Abgabenfreiheit der Ströme, insbesondere des Rheins, von den Städten in ihren Häfen, von den Kaufleuten in ihren Lagerhäusern, von den Reedern in ihren Schiffen, von den Industriellen in ihren Werken Millionen und aber Millionen angelegt worden seien. Die Abgabenfreiheit aufzuheben und dadurch die mit Rücksicht auf sie gewählte günstige Lage der betreffenden Einrichtungen in eine ungünstige zu verwandeln, könne nicht Aufgabe der Staatsregierung sein. Er geht ferner auf die schon heute mißliche Lage der Rheinschiffahrt ein und beweist ziffermäßig an der Hand der bisherigen Erträgnisse, daß sie neue Auflagen nicht ertragen könne.

Nachdem er sodann der Schwierigkeit der Gebührenerhebung und des geringen, wenn nicht unter Berücksichtigung der Notwendigkeit der Anlage ausgedehnter Liegeplätze und der Anstellung eines großen Beamtenheeres rein nega-

tiven Erträgnisses der Abgabenerhebung gedacht, legt er im Namen des Präsidiums folgenden Beschlußantrag vor: „Bisher unwidersprochen gebliebenen Zeitungsnachrichten zufolge wird an maßgebender Stelle die Wiedereinführung von Binnenschiffahrts-Abgaben auf den freien Strömen erwogen, da letztere infolge ihrer Korrektion nicht mehr als natürliche, sondern als künstliche Wasserstraßen anzusehen seien. Demgegenüber weist der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" darauf hin, daß eine Auslegung des Artikels 54 der Reichsverfassung in diesem Sinne eine durchaus gezwungene und der Absicht des Gesetzgebers widersprechende sein würde. Auch sind die Verbesserungen unserer Ströme durchaus nicht einseitig der Schiffahrt, dem Handel und dem Großbetrieb, sondern auch der Landwirtschaft zugute gekommen, wie sie denn überhaupt der Melioration und dem Gesamtinteresse des Landes dienen, da die durch sie vermehrte Steuerkraft der stromgesegneten Landesteile dem gesamten Vaterlande Nutzen bringt. Eine Wiedereinführung von Binnenschiffahrts-Abgaben würde die Schiffahrt in unerträglicher Weise belasten, dem Verkehr unübersehbare Hindernisse bereiten, und ihr Erträgnis würde im Vergleich zu den Kosten der Erhebung ein ganz verschwindendes, wenn nicht völlig negatives sein. Weiterhin würde auf diesem Wege ein Vertrauensbruch begangen gegenüber den Städten, die in ihren Häfen, gegenüber den Reedern, die in ihren Schiffen, gegenüber den Industriellen, die in ihren Werken, gegenüber den Kaufleuten, die in ihren Warenniederlagen (Lagerhäusern) im Vertrauen auf die Abgabenfreiheit der Stromschiffahrt Millionen und aber Millionen angelegt haben und deren günstige Lage zu einer ungünstigen zu machen, nicht als Aufgabe des Staates erachtet werden kann. Vor allem aber würde durch die Bestrebungen, die nach dem Kampfe vieler Jahrzehnte glücklich errichtete internationale Schiffahrtsakte wieder aufzuheben, der Abschluß der für das Gesamtwohl des Vaterlandes notwendigen Handelsverträge im höchsten Maße gefährdet werden. Der Verein erhebt deshalb angesichts der Tatsache, daß unsere Zeit im Zeichen des Verkehrs steht und stehen muß, auf das entschiedenste Einspruch gegen den durchaus rückschrittlichen Gedanken der Wiedereinführung von Binnenschiffahrts-Abgaben auf unsern freien Strömen."

Der Redner bittet um Annahme dieses Antrages und wendet sich dabei mit aller Entschiedenheit gegen den von den „Berl. Polit. Nachrichten" erhobenen Vorwurf, der Widerstand gegen die Schiffahrtsabgaben habe, „wie es bei uns nun leider einmal üblich, nicht zu einer ruhigen sachlichen Besprechung der Frage, sondern zu mehr oder minder leidenschaftlichen Agitationen geführt". Das sei eine ganz unqualifizierbare Behauptung, die im Namen der westlichen Industrie, des Handels und der Schiffahrt aufs allerentschiedenste zurückgewiesen werden müsse. Hier werde keine leidenschaftliche Agitation getrieben, sondern es handle sich um einen ruhigen, sachlich begründeten und durchaus berechtigten Einspruch, der verhüten wolle, daß wir in der Zeit des modernen Verkehrs schlechter gestellt würden, als zu Zeiten des „Sachsenspiegels", wo nach dem Grundsatz „Der Fluß ist des Reiches Straße" die Schiffahrt frei war. (Lebhafte Zustimmung!)

An den eingehenden Vortrag schloß sich eine längere zustimmende Erörterung, worauf der gestellte Antrag **einstimmig** zum Beschluß erhoben wurde.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

26. Oktober 1903. Kl. 7b, D 12490. Einziehvorrichtung an Drahtziehmaschinen mit längs des Tisches bewegtem Greiferschlitten. John Henry O'Donnell, Waterbury, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 12e, W 19292. Zentrifugalapparat zur Reinigung von Luft bezw. Gasen, bestehend aus zwei konzentrischen, frei rotierenden Trommeln. Franz Windhausen sen. u. Franz Windhausen jun., Berlin, Kurfürstendamm 13.

Kl. 26d, H 29206. Gasreiniger, insbesondere für Sauggasanlagen. Ferdinand Bechhof, Köln, Hohenzollernring 80.

Kl. 49e, W 20395. Antriebsvorrichtung für Aufwerfhämmer. Gebr. Westphal, Peine.

Kl. 49f, H 25341. Verfahren und Vorrichtung zum Garen oder Härten von Stahl. William Holzer u. William Frederick Lowndes Frith, London; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz.

29. Oktober 1903. Kl. 20a, S 17592. Sicherheitsvorrichtung für Kettenförderbahnen. Ad. Silverberg, Bedburg, u. H. Berrendorf, Grube Fortuna bei Quadrath.

Kl. 24c, L 17804. Wassergekühlter, mit unterer Abschlußschieberplatte versehener Füllschacht für Gaserzeuger. Friedrich Lippert, Stralau b. Berlin.

Kl. 27c, J 7366. Ventilator mit federnden Flügeln. Carl John, Niederschönhausen.

Kl. 31c, B 33801. Gießwagen mit von dem Königsstock getragenem, um letzteren drehbarem Pfannengestell. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 50d, B 33468. Vorrichtung zum Entstauben von Mahl- oder Pochgut durch einen im Kreislauf ge-

führten Luftstrom; Zus. z. Pat. 125 972. Henri Branget, Pont de Pany, Côte d'or; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

2. November 1903. Kl. 18a, B 34 372. Gichtaufzug mit senkrechtem Förderschacht und schräger Brücke zwischen dem oberen Ende des Schachtes und der Gicht. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

5. November 1903. Kl. 18b, T 8701. Verfahren zum Frischen von Roheisen im Herdofen durch Mischen des Roheisens mit einem im Ofen vorhandenen, Oxyde enthaltenden Einsatz. The Talbot Continuous Steel Process Limited, Leeds, Engl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, H 27 583. Vorrichtung zum Zusammenpressen kleiner Stahlblöcke. Henri Harmet, St. Etienne, Frankr.; Vertr.: Rud. Schmidt, Pat.-Anw., Dresden.

Kl. 31c, P 11 251. Verfahren zur Herstellung T-förmiger Rohrstücke mit losen Flanschen in einem Guß. Joseph Patrick, Frankfurt a. M., Höchsterstr. 51.

Kl. 49g, R 17 203. Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern durch Schmieden, Pressen oder Walzen. Rheinische Metallwaren- und Maschinen-Fabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. Oktober 1903. Kl. 1a, Nr. 210 060. Siebe mit gegen die Siebrichtung heruntergeneigten Lochrändern. Wilhelm Rath, Heißen.

Kl. 1a, Nr. 210 160. Stein- und Koksgabel mit U-Eisenquerhaupt und auswechselbaren Zinken. Gustav Stahl, Ludwigsburg.

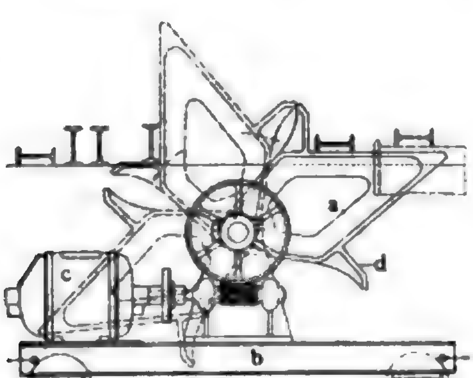
2. November 1903. Kl. 19a, Nr. 210 564. Schienenstoßverbindung mit loser Unterlegplatte zwischen den Seitenklammern. Gustav Politz, Kattowitz O.-S.

Kl. 24c, Nr. 210 291. Dampferzeuger für Sauggasgeneratoren, der zwecks einer guten Wasserdampferzeugung mittels eines an dem Verdampfer vorhandenen Rippenkranzes in den Flugaschensammler eingesetzt ist. K. Herold, Berlin, Katzbachstr. 2/3.

Kl. 31a, Nr. 210 268. Kupolofen mit einem von einer Haube mit innerem Abzugskanal überdeckten Schlangenrohr als Luftvorwärmer. C. Körnig, Danzig, Schuitensteg 1—4.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 142 657, vom 16. November 1901. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Schleppwagen für Walzgut.*



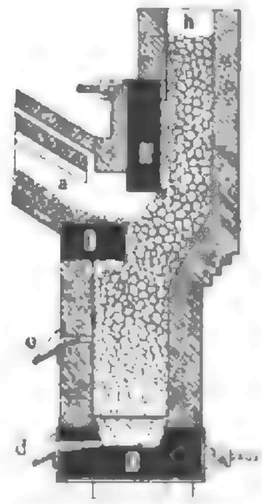
Die Bewegung des oder der drehbaren Schleppdaumen *a*, welche auf dem Wagen *b* gelagert sind, erfolgt mittels eines auf dem Wagen angeordneten Elektromotors *c*.

Die Daumen *a* können mit Knaggen *d* versehen sein, um das Walzgut auch noch um 90° zu drehen.

Kl. 10b, Nr. 142 862, vom 20. Dezember 1900. Zusatz zum Patent 136 322. Dr. Ernst Trainer in Bochum. *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Briketts aus den Abfalllaugen der Sulfitzellulosefabrikation.*

Gemäß Patent 136 322 wird die Klebekraft der Sulfitzelluloselauge dadurch gesteigert, daß sie bis zur Konsistenz des Peches eingedampft wird. Dieses Eindampfen wird gemäß vorliegender Neuerung dadurch erleichtert, daß der Lauge beim Eindampfen Teerprodukte, Asphalt, Harz, Wachs oder Leim zugesetzt werden, wodurch die Bildung einer das Eindampfen hindernden zähen Haut verhindert wird.

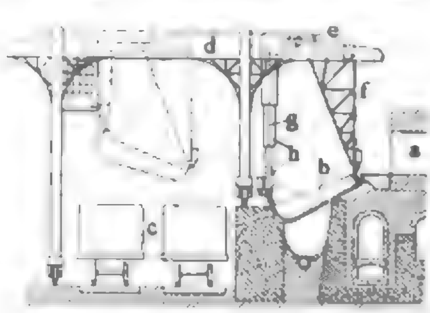
Kl. 21h, Nr. 142 830, vom 22. Februar 1902. Société Élektro-Métallurgique Française in Froges (Frankreich). *Elektrischer Ofen mit in dem Ofenschacht und in der Ofensohle eingebauten Elektroden.*



Der besonders zur Darstellung von Gußeisen, Ferrosilizium und Ferromangan dienende Ofen soll ein kontinuierliches Arbeiten bei möglichst ausgedehnter Bestreichung der Beschickung durch den elektrischen Strom ermöglichen. Erz und Kohle werden getrennt aufgegeben, letztere durch den Schacht *h*, ersteres in möglichst erhitztem Zustande durch *a*. Die Vorwärmung soll in bekannter Weise durch die abziehenden Reaktionsgase geschehen. Der Strom fließt von dem oberen Kohlenblock *g* durch die Kohle nach *f*, von da nach *b*. Durch die starke Erwärmung von *f* soll das Erz so flüssig werden, daß es in die Zwischenräume der Kohle gelangt. *d* ist ein Metall-, *e* ein Schlackenabstich.

Kl. 10a, Nr. 141 451, vom 31. Juli 1901. Wellman Seaver Engineering Co. in Cleveland (V. St. A.). *Vorrichtung zum Ablöschen und Verladen von Koks.*

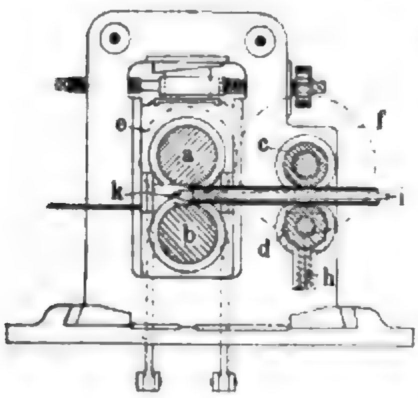
Der Koks wird aus den Kammern *a* in eine Mulde *b* gedrückt, hier abgelöscht und dann in die Wagen *c* gefördert. Die Mulde *b* ist mittels des Lauf-



krans *d* vor der Ofenbatterie fahrbar und durch Aufhängen an der Laufkatze *e* auch von und gegen die Ofen. Um hierbei Schwankungen zu verhindern, ist das vordere Ende der Mulde mittels eines Auges an einem starren, fest mit der Laufkatze *e* verbundenen Rahmen *f* aufgehängt, während ihr hinteres Ende an einer Kette *g* befestigt ist, der durch die teleskopartig ineinander schiebbaren Röhren *h* eine sichere Führung gegeben ist.

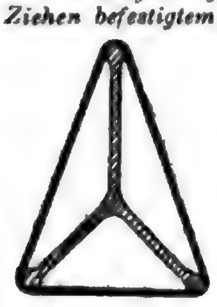
Kl. 7a, Nr. 142653, vom 7. Dezember 1901. Otto Heer in Düsseldorf. ***Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern.***

Das Neue an diesem Walzwerk besteht darin, daß das Werkstück nach seinem jedesmaligen Durchgange durch die Arbeitswalzen *a* und *b* unter Beibehaltung seines bisherigen Weges entgegengesetzt der Richtung, in der es vorgeschoben wurde, zurückgebracht wird, um nach seinem Austritt aus dem Kaliber durch einfache Längs- oder Seitenverschiebung der weiteren Arbeitsstelle zugeführt werden zu können.



Hinter den kalibrierten Arbeitswalzen *a* und *b* sind zwei ebenfalls kalibrierte Walzen *c* und *d* gelagert und zwar die obere *c* fest und die untere *d* beweglich. Durch eine Feder *h* wird sie so weit angehoben, daß sie das austretende Werkstück etwas gegen die obere Walze c preßt. Letztere wird stetig — durch Zahnräder *e*, *f* — und zwar in entgegengesetzter Richtung wie Walze *a* angetrieben. Das aus den Arbeitswalzen *a* und *b* ausgetretene Werkstück wird durch die Walze *d*, welche selbst keinen Antrieb besitzt, so stark gegen die obere Walze *c* gedrückt, daß es von dieser durch die Walzen *a* und *b* zurückgeschoben wird, die in diesem Zeitpunkt so weit gelüftet werden, daß das Werkstück frei durchtreten kann. Der Konus *k* ist auf der Dornstange *i* lose aufgesteckt, wird also beim Zurückgehen des Werkstücks abgestreift.

Kl. 7b, Nr. 142996, vom 24. August 1902. Wilhelm Stühler in Halle a. S. ***Rohrträger von beliebigem Querschnitt mit in demselben durch Ziehen befestigtem Profileisen.***



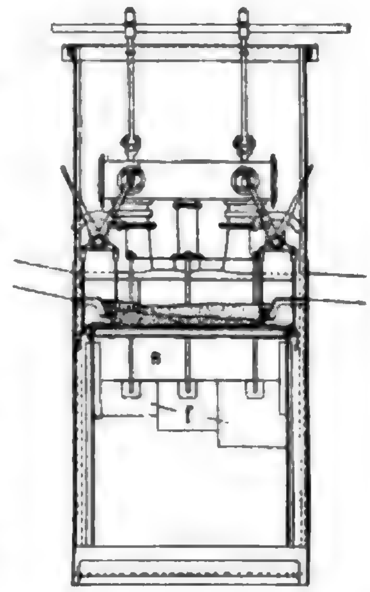
Den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildet eine Neuerung an den an sich bekannten Rohrträgern und besteht diese Neuerung darin, daß die Wandungen des Mantels durch das eingeschlossene Profileisen in Spannung gehalten werden, wodurch ein Einknicken des Trägers verhütet wird. Die Verbindung zwischen Mantel und Profileisen kann in der bekannten Weise durch Ziehen oder Walzen herbeigeführt werden, nachdem man vorher beide Teile in einem Schweißofen erhitzt hat.

Kl. 40a, Nr. 142933, vom 21. September 1899. August Gasch in München-Ost. ***Verfahren zum Entzinken von zinkhaltigen Kiesabbränden.***

Die Kiesabbrände werden auf 1 bis 2 mm Korngröße zerkleinert und mit einer dem Zinkgehalt entsprechenden Menge konzentrierter Schwefelsäure versetzt. Dann werden sie nach etwa zweitägigem Liegen 5 bis 6 Stunden schwach geröstet und schließlich systematisch ausgelaugt.

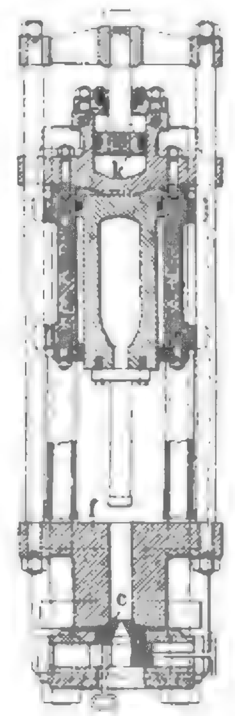
Die Benutzung der konzentrierten Säure statt der üblichen Verwendung von verdünnter Schwefelsäure soll eine fast eisenfreie Zinklauge liefern, ferner sollen die Kiesabbrände sich bis unter 1 % entzinken und bis unter $^1/_2$ % entschwefeln lassen, so daß sie dann als Eisenerz verkäuflich sind.

Kl. 1a, Nr. 142930, vom 28. Dezember 1900. Fritz Baum in Herne i. W. ***Hydraulische, einfach- oder doppeltwirkende Kohlensetzmaschine.***



Bei dieser Setzmaschine sollen die gröbsten Berge gleich am Einlauf, die feinsten durch das Setzsieb und die mittleren Berge am Ende des Setzsiebes ausgetragen werden. Um nun nach Entfernung der schweren Berge die Arbeit der Setzmaschine der veränderten Beschaffenheit des Gutes anzupassen, d. h. den Hub des Setzwassers in der Stromrichtung nach Erfordernis verändern zu können, werden an der Scheidewand *s* zwischen Setz- und Luftraum mehrere hintereinanderliegende, die Scheidewand nach unten fortsetzende Schieber *f* angeordnet, von denen jeder für sich eingestellt werden kann.

Kl. 49e, Nr. 143070, vom 22. Juni 1902. Fried. Krupp, Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. ***Vorrichtung zum leichten Andichten und Lösen der Matrize an hydraulischen Metallpressen.***



Ein hydraulischer Hilfskolben *k* drückt die bewegliche Preßkammer *f* während der Pressung dicht an die feststehende Matrize *c* und zieht sie nach der Pressung wieder von der Matrize ab.

Kl. 31c, Nr. 143456, vom 9. Okt. 1902. F. Kindling in Halle a. S.-Trotha. ***Verfahren zur Herstellung von porösen, dabei aber festen Sandformen oder Kernen.***

Zur Herstellung fester aber poröser Form- und Kernmasse wird dem Sande Kohlenasche im Verhältnis von 1 : 3 für Formen und 1 : 1 für Kerne zugesetzt.

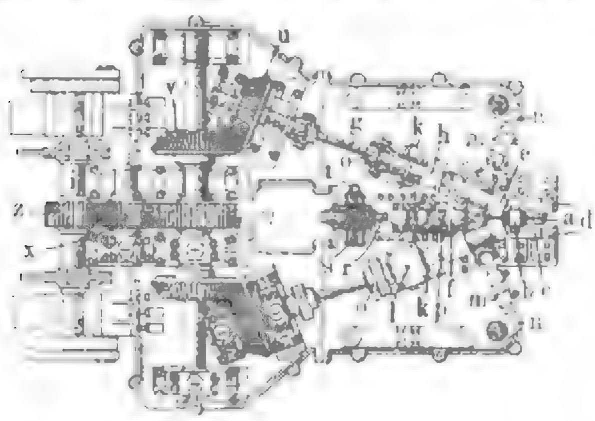
Kl. 48a, Nr. 143576, vom 14. September 1902. C. Steinwey in Lüdenscheid. ***Verfahren zur Herstellung innen vernickelter Metallgefäße.***

Die bisherigen Verfahren gestatten nicht, Gefäße mit an verschiedenen Stellen verschieden starkem Nickelbelag herzustellen. Gemäß dem neuen Verfahren werden die Gefäße auf der Außenfläche mit Nickel überzogen, wobei die Schleißflächen nach bekannten Verfahren stärker plattiert werden können. Dann wird der Hohlkörper auf der Ziehpresse oder durch Drücken so umgewendet, daß die äußere Wandung unter Verringerung des Querschnitts nach innen kommt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 706674. Herwick V. Loss in Philadelphia, Pa. *Vorrichtung zum Walzen von Scheibenrädern.*

Das in ungefährer Gestalt und mit gelochter Nabe hergestellte Rohstück *a* wird auf die Achse *b* eines Schlittens *c* aufgesteckt, der auf Führungen *d* gleitet. Ein Satz angetriebener Walzen *e* streckt die Radscheibe, eine nicht angetriebene Walze *f* die Felge. Außerdem wird die Lauffläche des Rades sowie die Felgenränder von weiteren Reibungsrollen begrenzt, welche zwecks Einführung des Werkstückes teils von Hand, teils durch einen elektrischen Hilfsmotor in und außer Stellung gebracht werden. Die Walzen *e* erhalten ihre Bewegung durch Welle *g h*, Zahntriebe *u v w x z* von der Welle *i*. Der Abstand der Walzen *e* voneinander wird dadurch geregelt, daß ihre Lagerbüchsen *k* um eine senkrechte Achse *l* und zwar durch Lenker *m* geschwungen werden, welche durch Hebel *n* von einem



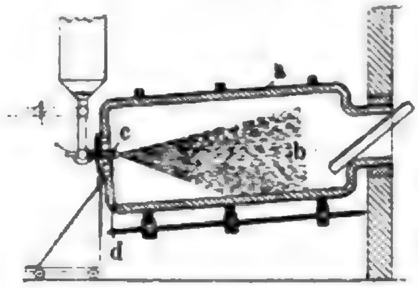
besonderen elektrischen Hilfsmotor aus ein- und auswärts bewegt werden. Natürlich ist die Walzenwelle zwischen *f* und *g* durch ein Universalgelenk *o* biegsam gemacht. Die Rolle *f* wird, wieder von einem elektrischen Hilfsmotor, von dem sich vergrößernden Werkstück hinwegbewegt. Sie ist nämlich auf einem Schlitten *p* gelagert, der durch das Getriebe *r s t* usw. bewegt wird. Die Schalthebel der drei Elektromotoren und ein Handrad sind zu einem Führerstand vereinigt

Nr. 707279. John E. Sweet in Syracuse, N.Y. *Blockform.*

Die Blockform ist eine der kleineren, zur Herstellung von Werkzeugstahl benutzten, welche meist aus zwei Hälften bestehen, deren jede nach einem besonderen Modell gegossen, dann behobelt wird und die durch die üblichen Ringe und Keile zusammengehalten werden. Die so hergestellten Formen zeigen den Übelstand, daß die Hälften im Gebrauch sich verschieden werfen und ziehen und dann nicht mehr dicht schließen. Der Neuerung gemäß werden deshalb beide Hälften über dasselbe Modell, und zwar ganz glatt, ohne Laschen, Augen und dergl., gegossen, gleichzeitig auf derselben Planmaschine abgehobelt. Die Trennungsfläche der geteilten Form liegt diagonal durch die Ecken der Form. Die aneinanderstoßenden Wandungen der beiden Hälften werden mit übereinander greifenden Absätzen, Nuten und dergl. versehen.

Nr. 707638. Dexter Reynolds in Albany, N.Y. *Verfahren zur Herstellung von Stahl unmittelbar aus oxydischem Erz.*

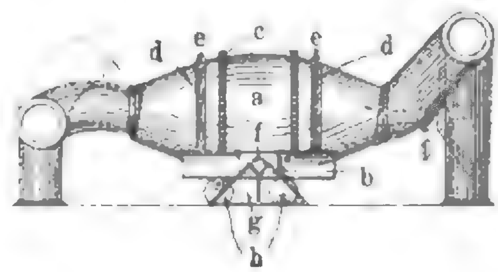
Erfinder hat bei dem in der Patentschrift 686130 (vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 1307) beschriebenen Verfahren Verluste festgestellt, welche dadurch entstehen, daß der Zuschlag teilweise vor der Reduktion schmilzt und unreduziertes Erz einhüllt. Er arbeitet daher jetzt so, daß er das fein verteilte Erz-Kohlegemisch im rotierenden Ofen *a* mit einer wenig gepreßten, neutralen Flamme *b* (z. B. aus dem Kohlen-



staubbrenner *c*) bis zu beendeter Reduktion erhitzt. Danach wird der schlackenbildende Zuschlag zugegeben und nach dessen Schmelzung die neutrale Flamme in eine Stichflamme verwandelt, welche auf das Bad gerichtet wird und dasselbe bis zur Schmelzung des Eisens erhitzt, welches bei *d* abgezapft wird.

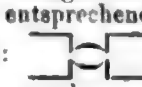
Nr. 711062. Patrick Meehan in Lowelville, Ohio. *Puddelofen.*

Der Ofen besteht aus einem liegenden tonnenförmigen Rollofen, an den rechts und links die Gaskanäle anschließen. Er ruht auf einem Rahmen *b*, welcher geeignete Einrichtungen trägt, um ein Zahnradgetriebe zu bewegen, welches durch Eingriff in die Zahnkränze *c* den Ofen dreht. Die eigentliche drehbare Lagerung von *a* wird durch zwei Kugellager *d* bewirkt, deren innere Schale durch an *a* sitzende



Kränze von Λförmigem Querschnitt gebildet wird, während am Rahmen *b* befestigte Kränze *e* von Vförmigem Querschnitt die äußere Schale bilden. Der Rahmen *b* schwingt im Zapfen *f* auf einem Lager *g*, welches auf einer (nicht gezeichneten) Drehscheibe sich aufbaut. Rollen, Kippen und Drehen des Ofens wird durch je einen besonderen Antrieb besorgt. Im Innern ist der Ofen mit Längsrippen versehen, welche beim Rollen den Inhalt durchmischen helfen. Das Kippen wird durch den Exzenter *h* bewirkt.

Nr. 709084. William A. Dunn in Smithville (Minn.). *Walzwerk.*

Im Zusammenhange mit der in den Patentschriften 709080 und 709081 beschriebenen Herstellungsweise von I- oder [- Trägern benutzt Erfinder zwecks Zerlegung der genannten Trägerarten in T- bezw. L-Träger ein Walzwerk, welches das Zerschneiden der Träger in der Längsrichtung und gleichzeitig das Fertigwalzen besorgt. Er gibt dem im übrigen der Gestalt des zu zerschneidenden Trägers entsprechenden Kaliber in der Mitte folgende Gestalt: , welche nach Angabe des Erfinders eine saubere, keiner Nacharbeitung bedürftige Schnittkante an den beiden entstehenden T- oder L-Trägern und außerdem ein zur Umwandlung in einen Rundstab geeignetes Mittelstück liefert.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Werke (Firmen)	Erzeugung im Oktober 1903 t
Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	73 962
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8	18 143
	Schlesien	7	8 423
	Pommern	1	12 010
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5 206
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 563
	Saarbezirk 6 816, Lothringen und Luxemburg 34 386, zus.	10	41 202
	Giefsereiroheisen Summa	45	161 509
	(im September 1903	43	148 974)
Bessemerroheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	24 958
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	3 170
	Schlesien	2	5 664
	Hannover und Braunschweig	1	5 724
	Bessemerroheisen Summa	8	39 516
	(im September 1903	6	33 274)
Thomasroheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	218 331
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—
	Schlesien	2	20 673
	Hannover und Braunschweig	1	18 880
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10 280
	Saarbezirk 59 999, Lothringen und Luxemburg 232 847, zus.	20	292 846
	Thomasroheisen Summa	34	561 010
	(im September 1903	32	531 722)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	21 500
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	15	21 281
	Schlesien	5	4 413
	Pommern	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Summa	32	47 194
	(im September 1903	33	64 212)
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	3 999
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	20	18 460
	Schlesien	7	25 401
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	970
	Saarbezirk (—), Lothringen und Luxemburg	8	11 404
	Puddelroheisen Summa	44	60 234
	(im September 1903	42	70 707)
Zusammenstellung.	Giefsereiroheisen	—	161 509
	Bessemerroheisen	—	39 516
	Thomasroheisen	—	561 010
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	47 194
	Puddelroheisen	—	60 234
	Erzeugung im Oktober 1903	—	869 463
	Erzeugung im September 1903	—	848 889
	Erzeugung im Oktober 1902	—	742 502
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Oktober 1903	—	8 394 056
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Oktober 1902	—	6 917 737
		Oktober 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. Okt. 1903 t
Erzeugung der Bezirke.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	342 750	3 345 558
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	61 054	608 201
	Schlesien	64 574	628 343
	Pommern	12 010	111 432
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	29 810	299 147
	Bayern, Württemberg und Thüringen	13 813	131 630
	Saarbezirk 66 815, Lothringen und Luxemburg 278 637, zus.	345 452	3 269 745
	Summa Deutsches Reich	869 463	8 394 056

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlen-Industrie.

Aus dem reichhaltigen Inhalt des kürzlich erschienenen 10. Jahresberichts des Vereins geben wir folgende Mitteilungen von allgemeinem Interesse wieder:

Die Steinkohlenförderung im Jahre 1902 stand im ganzen noch etwas unter dem Druck der erst langsam sich bessernden gewerblichen Verhältnisse und bleibt gegen die endgültige Ziffer des Jahres 1901 von 108540000 t, mit nicht ganz 107440000 t, um stark 1 Mill. Tonnen zurück, gegen die seinerzeitige vorläufige Ziffer aber nur um weniger als ½ Mill. Tonnen. Auch die Braunkohlenförderung bleibt diesmal mit 43 Mill. Tonnen der vorläufigen Ziffer um ½ Mill. Tonnen gegen die des Vorjahres zurück; der Wettbewerb der böhmischen Kohle hatte sich wieder schärfer fühlbar gemacht, nachdem die Rückwirkung der früheren Ausstände überwunden war. Die Gesamtförderung an Steinkohle und Braunkohle mit nicht ganz 150½ Mill. Tonnen steht also gegen die endgültige Ziffer des Jahres 1901 von rund 153 Mill. um 2½ Mill. Tonnen zurück. Wesentlich anders lassen sich aber die Verhältnisse des ersten Halbjahres 1903 an. Die Steinkohlenförderung im Reich kommt an 55½ Mill. Tonnen und ist fast 4½ Mill. Tonnen größer als in derselben Zeit des Vorjahres. Davon sind im Oberbergamtsbezirk Dortmund, der für den diesseitigen Bergbau besonders wichtig ist, nicht ganz 30690000 t gefördert, reichlich 3 Mill. Tonnen mehr als im Vorjahr. Die Belegschaftsziffer, welche sich für 1902 etwas über 240000 Mann bewegte, ist jetzt stark 250000. Die Erzeugung an Koks, die ebenfalls ihren Schwerpunkt weitaus im Ruhrbezirk hat, betrug in derselben Zeit 5545000 t gegen nicht ganz 4300000 t im Vorjahr, volle 1¼ Mill. Tonnen für das Halbjahr mehr. Auch die Braunkohlenförderung im Reich ist mit 21441000 t um 1325000 t höher als in derselben Zeit des Vorjahres. Davon entfallen auf den diesseitigen Bezirk rund 2770000 t gegen nicht ganz 2560000 t im Vorjahre, etwas über 210000 t mehr. Die Erzeugung an Steinkohlen- und Braunkohlen-Briketts zusammen betrug im Jahre 1902 9214000 t gegen 9251000 t im Vorjahre. Da die Herstellung von Steinkohlenbriketts eine langsam steigende geblieben ist, so ist also die an Braunkohlenbriketts etwas zurückgegangen und wird die Ziffer von 7¼ Mill. Tonnen nicht ganz erreicht haben. Auch hier ist indessen im laufenden Jahr eine Wendung eingetreten; das erste Semester ergibt für Steinkohlen- und Braunkohlen-Briketts nicht ganz 4850000 t gegen rund 4200000 t im Vorjahr; in beiden Fällen sind davon etwa 1 Mill. Tonnen als Steinkohlenbriketts anzusehen. Da im mitteldeutschen Bezirk namentlich auch die Verwendung von Braunkohlenbriketts zu gewerblichen Feuerungen in gutem Fortschreiten begriffen ist und sich auch für den Hausbrand immer weitere Gebiete erobert, so wird diese Bewegung im Gange bleiben. Sie wird unterstützt durch die Möglichkeit einer rationelleren Verwendung der Rohbraunkohle für gewerbliche Zwecke auf dem Wege der Vergasung und der Benutzung des Gases in Explosionsmaschinen.

Die Braunkohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Bonn schließt die unbedeutenden Ziffern des Westerwaldes mit ein. Sie hat im Jahre 1902 5461000 t betragen, ist also gegen das Vorjahr um 778000 t zurückgeblieben. Die endgültigen Zahlen stellen sich für 1901 auf 6239000 t, 1900 5202000 t, 1899 3956000 t, 1898 2754000 t, 1897 2288000 t, 1896 1982000 t, 1895 1682000 t. Die Förderung zeigt also zum erstenmal seit einer langen Reihe von Jahren einen Rückgang, der hauptsächlich darauf beruht, daß die Briketterzeugung im Jahre 1902 um stark 230000 t geringer war als im Jahr vorher, was einen Minderverbrauch an Rohkohle seitens der Brikettfabriken um fast 700000 t darstellt.

Von den neueren Bestrebungen auf dem Gebiet des Arbeiterschutzes gedenkt der Bericht vor allem einer Bewegung, die eine geradezu unheilvolle Wirkung haben würde. Es ist der Antrag Heyl/Trimborn, der kurz ausgedrückt das Heraufsetzen der Schutzgrenze für jugendliche Arbeiter auf 18 Jahre bezweckt. Schon der heutige Zustand mit den vielen Beschränkungen bezüglich der Verwendung der Arbeiter von 14 bis 16 Jahren ist für die Industrie außerordentlich unbequem und vielfach unerträglich. Er hat leider dazu geführt, daß in manchen Zweigen man von der Verwendung derartiger jugendlicher Arbeiter absieht, sehr zum Bedauern der Eltern derselben, die damit die Unmöglichkeit sehen, die Jungen in ihre eigene Tätigkeit wieder einzuführen, da solches eben in diesem Alter geschehen muß, wenn nicht zu viel Zeit verloren werden soll. Auch für die diesseitige Industrie hat damit die Möglichkeit der Verwendung der jugendlichen Arbeiter gewiß keine Erleichterung erfahren; der Zustand würde aber geradezu unerträglich werden, wenn die Schutzgrenze auf 18 Jahre vorgerückt würde. Besonders bei der Verladung und Stapelung der Briketts sind gelenkigere junge Arbeiter notwendig, die den leichten Dienst besser als andere tun. Wenn durch die angedeutete Änderung auch diese in der Hauptsache ausgeschaltet würden, wäre ein geordneter Betrieb der Brikettfabriken kaum noch möglich, denn ältere, größere Leute mit steiferem Rücken werden durch eine solche Arbeit tatsächlich mehr angestrengt als die jüngeren. Es fehlt diesen dann auch die Gelegenheit, nach der Verrichtung solch leichterer Arbeit allmählich in schwerere, verantwortlichere und besser bezahlte Tätigkeit aufzurücken. Außerdem bedeutet die, wenn auch geringere Bezahlung für den jugendlichen Arbeiter im ganzen doch eine recht willkommene Verbesserung der Lebenshaltung der betreffenden Arbeiterfamilien, und zwar um so mehr, je früher die Jungen nutzbringend beschäftigt werden können und je weniger sie dadurch auf die Straße fallen.

In der Angelegenheit des Abschlusses der neuen Handelsverträge hat die parlamentarische Verhandlung mit einem gewissen Hochdruck ja schließlich wenigstens die Annahme des neuen Zolltarifgesetzes erreicht. Dabei mußten sich aber einzelne industrielle Erwerbszweige durchaus nicht förderliche Abstriche an den notwendigen Zollsätzen gefallen lassen, andere umgekehrt bedenkliche Erhöhungen für vom Ausland nicht zu entbehrende Rohstoffe. Es ist zu hoffen, daß diese Unebenheiten im Lauf der Verhandlungen sich wenigstens noch einigermaßen ausgleichen lassen. Obgleich der Braunkohlenbergbau an dem Gang der Zollverhandlungen direkt kaum interessiert ist, höchstens in der Richtung, daß alle die übrigen Länder der Brennmaterialien vollends ebenso frei eingehen lassen wie Deutschland dies tut, so ist er doch genau so beteiligt an dem allgemeinen Wohlergehen des Landes wie jede andere Industrie. Und zu diesem Zweck sind langfristige, vom deutschen Standpunkt aus möglichst günstige Handelsverträge notwendig, die

aber nur dann zu erzielen sind, wenn eine dafür Verständnis zeigende kräftige, entschlossene Mehrheit im Parlament vorhanden ist, auf die sich die Regierung auch wirklich stützen kann, und nicht leider nur zu große Kreise, die, wenn auch teilweise unbewußt, eher im Interesse des Auslandes handeln.

Auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens empfiehlt der Bericht eine Reform des Personenverkehrs, wodurch von selbst die Entwicklung auf den Weg zu einem einheitlichen Reichseisenbahnsystem gebracht würde. Ein solches sei unbedingt nötig, wenn auf die Dauer mit beträchtlicheren Herabsetzungen im Güterverkehr gerechnet werden soll.

Die Wasserverfrachtung auf dem Rhein ist allmählich in die Erscheinung getreten; es sind in Wesseling fortlaufend Schiffe, für Briketts namentlich, in Ladung gewesen und Aussichten auf eine weitere Belebung dieses Verkehrs vorhanden. Derselbe erstreckt sich aber vorderhand ziemlich ausschließlich auf Verladungen stromaufwärts. Es wird damit das Interesse am Ausbau der Nebenflüsse des Rheins und des Oberrheins bis Straßburg für uns ein stetig größeres. Volkswirtschaftlich wichtig erscheint insbesondere auch die Kanalisierung des Mains tunlichst weit hinauf, weil damit der deutschen Steinkohle und dem Braunkohlenbrikett die Möglichkeit gegeben wird, Bezirke in Bayern zu versorgen, welche jetzt noch vorwiegend mit böhmischer, also ausländischer Braunkohle arbeiten. Wenn dabei im Lauf der gegenwärtigen Verhandlungen von seiten der Preußisch-Hessischen Eisenbahngemeinschaft mit ganz erheblichen Ausfallziffern im Güterverkehr für die erste Zeit schon nach der Vollendung des Wasserwegs gerechnet wird, so dürfte diese Annahme wohl etwas übertrieben sein. Die künstlichen Wasserstraßen entwickeln sich durchaus nicht so schnell, wie solches am Dortmund-Ems-Kanal und am Elbe-Trave-Kanal sich zeigt; auch der letztere bringt vorderhand durch seine Abgaben nur einen Teil der Verwaltungskosten auf. Die im allgemeinen zunehmende Benutzung des Rhein-Seeschleppverkehrs dürfte später für die Verfrachtungen ab Wesseling doch auch von Bedeutung werden.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

Das Oktoberheft der „Verhandlungen" enthält den von Ingenieur C. Wolff erstatteten sehr ausführlichen Generalbericht über die im Auftrage der Preußischen Regierung mit dem Zieglerschen* Torfverkohlungsverfahren angestellten Versuche. Die Verkokung erfolgte in fünf Öfen, von denen drei etwa 14 cbm, einer 16 cbm und einer 19 cbm Inhalt hatte. Die Ofenschächte waren von Feuerzügen umgeben; jeder Ofen hatte einen Hilfsplanrost von 0,43 qm totaler Rostfläche zum Anheizen der Schachtöfen bis zu dem Zeitpunkt, wo die Verbrennungswärme der Schwelgase zur Unterhaltung des Schwelprozesses in den Öfen ausreichte. Das in den Schächten entwickelte Gas wurde durch einen Exhaustor und zwei saugende Dampfstrahl-Apparate, welche in den Lauf der Kondensationsbatterie eingeschaltet waren, aus den Öfen abgesaugt und durch die Batterie den Gasleitungen zur Speisung der Feuerkanäle zugedrückt. Dem Hauptversuch ging ein Anheizversuch voraus, wobei durchschnittlich in jedem Ofen stündlich 64,2 kg verbraucht wurden, was für jedes Kilogramm Fülltorf nahezu 0,9 kg Heiztorf ausmacht. Zwischen dem Anheizen und dem Hauptversuch, sowie auch später nach Schluß des Hauptversuchs wurden die Öfen mit einem Torf gefüllt, welcher aus einem der Fabrik gehörenden Moor stammte. Der Anheiztorf dagegen und der zum Füllen der Öfen beim Hauptversuch benutzte Torf wurde von der Großherzoglich-Oldenburgischen Kanalbau-Verwaltung geliefert. Zur Destillation sind beim Hauptversuch 523,70 t gebracht worden. Der Torf enthielt im Durchschnitt 31 % Wasser, also im ganzen 162,3 t. Das aufgefangene Teerwasser betrug rund 245 t, es ist demnach in den 348 Versuchsstunden ein Überschuß von 245 − 162 = 83 t, welcher aus dem Dampfkessel stammt, hinzugekommen. Die Ausbeute nach dem Gewicht des verschwelten lufttrockenen Torfs mit dem durchschnittlichen Wassergehalt von 31 % betrug: 31,2 % Teerwasser, 4,5 % Teer, 27,3 % Koks, 37,0 % Gas (unverdünnt als Rest). Die Heizgasuntersuchung ergab 27,4 % (Vol.) Kohlensäure, 2,2 % Sauerstoff, 22,5 % Stickstoff; 8,6 % Kohlenoxyd, 14,8 % Methan, 1,0 % schwere Kohlenwasserstoffe, 23,6 % Wasserstoff. Der Heizwert stellte sich auf 2877 W.-E. f. d. Kubikmeter. Die mittlere Zusammensetzung des Versuchstorfs war 35,3 % Kohlenstoff, 3,4 % Wasserstoff, 0,7 % Stickstoff, 0,1 % Schwefel, 28,4 % Sauerstoff, 0,9 % Asche und 31,0 % Wasser. Die Maximalheizwerte betrugen bei dem Anheiztorf 5423, beim Fabriktorf 5400, beim Kanaltorf im Mittel 5380 W.-E. Aus der Massenermittlung ergaben sich für 100 Torf: 28,4 Koks, 4,5 Teer, 46,6 Teerwasser, 0,05 Abfall, 57,3 Heizgase, insgesamt 135,9. Der Zuwachs von 35,9 besteht aus 1,1 Löschwasser im Koks, 15,4 Verdünnungswasser des Teerwassers, 20,3 Luftbeimischung zu den Heizgasen. Der Bericht bemängelt den unzureichenden Abschluß der Destillation von der äußeren Luft, die Anwendung von Wasserdampfstrahl-Apparaten zur Beförderung des Gasstromes sowie die nicht vollkommene Planmäßigkeit der Anlage und Leitung. Die gewonnenen Zahlen dürften daher nur einen relativen Wert besitzen.

* „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I S. 27 und 28, II S. 41.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Rückgang der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Wie aus der nachstehenden, dem „Iron Age" vom 12. November 1908 entnommenen Aufstellung hervorgeht, hat die amerikanische Roheisenerzeugung, welche sich bereits im Monat Juli um 124 037 t vermindert hatte,* einen weiteren erheblichen Rückgang erfahren, indem im Oktober d. J. nur 1 486 225 t gegen 1 622 250 t im Monat September erblasen wurden.

	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober
Koksroheisen .	1700000	1570923	1596264	1578576	1448087
Holzkohlenroheisen . .	44377	45143	43683	43674	38138
	1744377	1616066	1639947	1622250	1486225

* „Stahl und Eisen" 1908 Nr. 17 S. 1008.

Die Erzeugung des Monats Oktober weist demnach gegenüber derjenigen des September eine Verminderung von 136025 t auf, während gegenüber dem Monat Juni eine Einbuße von 258152 t zu verzeichnen ist. Diese Zahlen zeigen indessen noch nicht den vollen Umfang der Betriebseinschränkung der Hochofenwerke, da dieselbe erst gegen Ende des verflossenen Monats in Kraft trat. Deutlicher erkennt man den tatsächlich eingetretenen Rückschlag, wenn man die Angaben über die Wochenleistung der Hochöfen in Betracht zieht, welche laut nachstehender Tabelle um etwas über 80000 t gesunken ist, was einer jährlichen Erzeugungsverminderung von rund 4000000 t entsprechen würde. Die Wochenleistung betrug am:

	Großtons	Metr. Tonnen	Davon mit Koks erzeugt	
			Großtons	Mtr. Tonn.
1. November 1903	282 219	286 735	273 715	278 094
1. Oktober 1903	361 492	367 276	353 142	358 792
1. September 1903	369 933	375 852	360 197	365 960
1. August 1903	362 330	368 127	353 681	359 340

Von 346 Hochöfen waren am 1. November 1903 nur noch 209 gegen 254 am 1. Oktober im Betrieb, die Anzahl der unter Feuer stehenden Öfen ist daher um 45 heruntergegangen. Trotz der eingetretenen erheblichen Betriebseinschränkungen sind die Vorräte an den Hochöfen beständig gewachsen. Dieselben betrugen:

	Am 1. August	Am 1. Sept	Am 1. Okt.	Am 1. Nov.
Großtons	342 463	411 006	506 848	597 399
Metr. Tonnen . .	347 942	417 582	514 958	606 957

Hierbei sind die bei den Stahlwerken angehäuften Vorräte nicht eingerechnet.

Mit der Roheisenerzeugung ist auch die Stahlerzeugung gefallen, welche sich nach den Berichten sämtlicher Stahlwerke der United States Steel Corporation und der bedeutendsten anderen Werke in den Monaten Juli, August, September und Oktober auf 1003661, 1009461, 971665 und 842482 t stellte.

Die kanadische Eisen- und Stahlindustrie.

Die nachstehenden, der Statistik der American Iron and Steel Association entnommenen Zahlen zeigen, daß die kanadische Eisenindustrie im Laufe der letzten Jahre einen bedeutenden Aufschwung genommen hat:

	Roheisen metr. t	Stahlblöcke metr. t	Walzeisen und Stahl metr. t
1895 . . .	38 434	17 300	67 464
1896 . . .	60 990	16 300	76 244
1897 . . .	54 657	18 694	78 253
1898 . . .	69 855	21 885	91 748
1899 . . .	95 582	22 400	112 412
1900 . . .	87 467	23 954	102 301
1901 . . .	248 896	26 501	113 799
1902 . . .	324 670	184 950	164 069

Hierzu haben die von der kanadischen Regierung gezahlten Prämien auf Halb- und Fertigfabrikate wesentlich beigetragen, die hoch genug waren, um in den Prospekten neu zu gründender Eisen- und Stahlgesellschaften eine hervorragende Rolle zu spielen. Das Prämiensystem trat im Jahre 1883 in Kraft, in welchem das kanadische Parlament eine Prämie von 1,50 $ f. d. Tonne Roheisen bewilligte. Im Jahre 1889 setzte man dieselbe auf 1 $ herab, erhöhte sie aber im Jahre 1892 wieder auf 2 $. Im Jahre 1894 wurde die Prämienzahlung auch auf Puddelrohschienen und Stahlknüppel ausgedehnt, für welche man 2 $ f. d. Tonne festsetzte. Im Jahre 1897 erhöhte man die Prämie für aus kanadischen Erzen erzeugtes Roheisen auf 3 $, während für aus fremden Erzen erblasenes Roheisen der Satz von 2 $ bestehen blieb. Ferner wurde auch für Stahlblöcke, zu deren Herstellung mindestens 50 % in Kanada erzeugtes Roheisen verwendet wurde, eine Prämie von 3 $ festgesetzt, ebenso für aus kanadischem Roheisen hergestellte Puddelrohschienen. Die genannten Prämien sollen nach den in diesem Jahr genehmigten Zusatzbestimmungen zu dem Gesetz von 1897 in der Weise stufenweise vermindert werden, daß in dem Geschäftsjahr 1903/04 nur noch 30 %, in den drei folgenden Jahren nur noch bezw. 75, 55 und 35 % der vollen Prämie bezahlt werden. Am 30. Juni 1907 würden alsdann die genannten Prämien überhaupt aufhören. Dagegen wurde in diesem Jahre noch eine Prämie von 6 $ f. d. Tonne für Walzdraht, von 3 $ für Baueisen (nicht unter 35 Pfd. f. d. Yard = 17,3 kg f. d. Meter) und von 3 $ für Bleche (nicht unter 30 Zoll breit und 1/4 Zoll stark = 762 mm × 6 mm) bewilligt, wenn diese Materialien für den einheimischen Verbrauch bestimmt sind. Seit 1894 besteht in der Provinz Ontario noch eine besondere Prämie von 1 $ für alles in dieser Provinz hergestellte Roheisen.

Das Wachstum der kanadischen Roheisenerzeugung in den Jahren 1901 und 1902 ist auf die Inbetriebsetzung der Werke der Dominion Iron and Steel Company, Sydney, Neuschottland, zurückzuführen, während die große Zunahme der Stahlproduktion im Jahre 1902 durch dieselbe Gesellschaft sowie durch die Algoma Steel Co. in Sault St. Marie, Ontario, eine der Teilgesellschaften der Consolidates Lake Superior Co., veranlaßt ist. Die Dominion-Gesellschaft, welche eine Martinanlage betreibt, begann mit der Stahlerzeugung am 31. Dezember 1901, während die Algoma Steel Company auf ihrem Bessemerwerk den ersten Stahl am 19. Februar 1902 erblies. Andere bedeutend kleinere Stahlwerke, welche zu der Erzeugung der letzten Jahre beigetragen haben, sind die Nova Scotia Steel & Coal Company, New Glasgow, Neuschottland; die Canada Switch & Spring Company (jetzt die Montrealwerke), Montreal, und die Hamilton Steel and Iron Company, Hamilton. Gegen Ende des Jahres 1902 besaß Kanada 14 Hochöfen und 19 Stahl- und Walzwerke, während 6 weitere Hochöfen sowie ein Stahlwerk noch im Bau begriffen sind. Die gesamte jährliche Leistungsfähigkeit der gegen Ende des Jahres 1901 vorhandenen bezw. noch im Bau begriffenen Hochöfen wurde zu 1107700 t, die der Stahlwerke zu 851800 t angegeben, während die Leistung der Walzwerke auf 997600 t veranschlagt wurde.

Das günstige Bild, welches die oben angeführten Zahlen von der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie geben, wird stark beeinträchtigt, wenn man die näheren Umstände und vor allem die in diesem Jahr eingetretenen Ereignisse ins Auge faßt. Das Stahlwerk der Algoma Steel Company, welches im vergangenen Jahr nur einige Monate im Betrieb war und in dieser Zeit 45250 t Blöcke lieferte, steht seitdem still und die geldlichen Verlegenheiten der Lake Superior Consolidated Company lassen die Wiederaufnahme des Betriebes, selbst im Falle einer Reorganisation der Gesellschaft, als höchst unsicher erscheinen. Die Anlage der Dominion Iron and Steel Company befindet sich allerdings noch in regelrechtem Betrieb, wirft aber auch den erhofften Gewinn nicht ab, wie man aus dem Umstande schließen kann, daß die Dividendenzahlungen eingestellt sind. Die kanadische Eisenindustrie hat daher, trotzdem allein im Jahre 1902 für 1250000 $ Prämien bezahlt wurden, die erwarteten wirtschaftlichen Erfolge nicht erzielt.

(Nach „Iron Age“ vom 29. Oktober 1903 S. 23.)

Eisenerze in der Schweiz.

Wie in einer von J. Rob. Müller-Landsmann in Zürich-Enge herausgegebenen Broschüre mitgeteilt wird, sind bei dem sogenannten Erzegg nördlich des Gentales im Berner Oberland nach einem Gutachten des bekannten Geologen Professor A. Heim in Zürich mindestens 2456000 t Eisen mit Vorteil aus den dort gefundenen Erzlagern zu gewinnen. Außerdem sind noch in den Seitentälern und besonders im Aaretal bei der sogenannten Urweid, rund 3 km oberhalb Innertkirchen, Erzgänge beobachtet worden, die eine erfolgreiche Verhüttung versprechen. Als Mittelpunkt der Eisengewinnungsanlage ist Innertkirchen in Aussicht genommen, ein Ort, der wenige Kilometer von Meiringen entfernt liegt. Die Verarbeitung der Erze soll auf elektrothermischem Wege erfolgen; für den Betrieb der zu errichtenden Werke können nach einem Bericht des Oberbaurats R. Schmick in Darmstadt durch Stauanlagen Wasserkräfte in der Höhe von rund 65000 P. S. verfügbar gemacht werden. Über die Zusammensetzung der genommenen Erzmuster geben die folgenden in der Eidgenössischen Materialprüfungs-Anstalt am schweizerischen Polytechnikum in Zürich ausgeführten Analysen Aufschluß.

	Eisenerz aus dem Gental	Eisenerz aus dem Urbachtal	Hämatit
Kieselsäure	13,20	15,85	9,68
Eisenoxyd	27,54	40,48	77,43
Eisenoxydul	33,04	7,25	3,15
Manganoxyd	—	Spuren	Spuren
Tonerde	8,30	10,15	0,97
Kalk	0,91	8,25	3,49
Magnesia	2,19	3,45	Spuren
Phosphorsäure	0,19	1,19	0,05
Schwefelsäure	—	1,05	2,44
Schwefel	0,05	—	—
Kohlensäure	7,25	6,82	2,98
Wasser	6,46	3,44	—
Alkalien (diff.)	0,87	2,07	—
	100,00	100,00	100,17

Korrosionen in Dampfkesseln.

Gegen die bisher meistens übliche Praxis, die Verwendbarkeit eines Kesselspeisewassers lediglich nach seinem Härtegrad, das heißt seinem Gehalt an kesselsteinbildenden Bestandteilen zu beurteilen, wendet sich Oberingenieur L. Vogt,* Barmen. Nach seiner Ansicht ist die Kenntnis des Härtegrades für diesen Zweck nicht ausreichend, sondern müssen auch die nichtkesselsteinbildenden Bestandteile ermittelt werden, da letztere ungleich häufiger als die ersteren zu Kesselreparaturen Veranlassung gegeben und auch schon direkt zu Explosionen geführt haben. Diese von Vogt behandelte Frage ist um so wichtiger, als nicht selten gerade die Wasserreinigung, durch welche der Kesselbesitzer seine Kessel nunmehr gegen alle mittelbaren und unmittelbaren schädlichen Einwirkungen des Kesselspeisewassers geschützt glaubt, zu starken Korrosionen führt, nämlich dann, wenn im Vertrauen auf die gute Wirkung der Wasserreinigung die Kessel zu lange Zeit andauernd in Betrieb gehalten werden.

Meistens erfolgt die Fällung der vorherrschend auftretenden Kesselsteinbildner, der schwefelsauren und doppeltkohlensauren Salze, mittels Soda und Kalkmilch, wobei also schwefelsaures Natron in Lösung geht und mit dem gereinigten Wasser in den Kessel eingepumpt wird. Das Wasser wird verdampft, das schwefelsaure Natron bleibt aber im Kessel aufgelöst im Wasser zurück. Schließlich ist durch die Reinigung der verbrauchten großen Mengen von Speisewassern so viel schwefelsaures Natron in den Kessel gekommen, daß das Kesselwasser kaum mehr als Wasser, sondern nur als eine stark konzentrierte Lauge von schwefelsaurem Natron anzusprechen ist. Wenn nun auch schwefelsaures Natron an und für sich unschädlich ist, wirkt es doch bei zu großer Konzentration zerstörend auf die Kesselbleche ein. Bedeutend schädlicher als das schwefelsaure Natron sind die verschiedenen salpetersauren und Chlor-Salze, namentlich in Gegenwart von Luft, die aber im Kesselspeisewasser stets vorhanden ist. Von diesen ist das schädlichste das Chlormagnesium; weniger gefährlich, aber immerhin schädlich genug sind Chlorbarium und Chlornatrium. Chlormagnesium und Chlornatrium kommen im natürlichen Wasser vor, während Chlorbarium wohl nur auf künstlichem Wege als kesselsteinverhütendes Mittel (de Haensche Wasserreinigungsmethode) in den Kessel gelangen kann.

Als bestes Mittel, die zerstörenden Einwirkungen der Nichtkesselsteinbildner zu verhüten, empfiehlt Vogt, die Konzentration unter derjenigen Grenze zu halten, die diesen Salzen die Fähigkeit verleiht, Eisen anzugreifen. Bei der rechnerischen Bestimmung des Konzentrationsgrades von Kesselwassern wird indessen häufig der Umstand außer acht gelassen, daß man eine innige Durcheinandermischung des Wasserinhalts nur bei solchen Kesselkonstruktionen annehmen kann, bei denen eine sehr lebhafte Wasserzirkulation stattfindet. In allen andern Fällen ist der berechnete Zahlenwert des durchschnittlichen Konzentrationsgrades für die Beurteilung der vorliegenden Frage nicht ohne weiteres verwendbar, weil hierfür der Maximalwert des Konzentrationsgrades maßgebend ist, der natürlich an derjenigen Stelle im Kessel anzutreffen sein wird, wo die stärkste Verdampfung stattfindet, das ist in der Nähe der Wärmequelle. Vogt hält ein weiches Wasser, welches einen nicht unbedeutenden Gehalt von gelöst bleibenden Salzen enthält, in dieser Beziehung für gefährlicher, als ein im übrigen gleiches Wasser mit einem größeren Gehalt an Kesselsteinbildnern, da ein Eisenblech um so leichter zerstört wird, je metallisch reiner seine Oberfläche bleibt.

In bezug auf die Frage, ob Fluß- oder Schweißeisen der Korrosion weniger Widerstand bietet, steht Vogt auf dem Standpunkt, daß das Flußeisen — in bezug auf Korrosionen — nicht ungünstiger dasteht als das Schweißeisen; in allen Fällen, die zu seiner Kenntnis gekommen sind, und zwar ohne Ausnahme, hatte man es mit einem nicht einwandfreien Speisewasser zu tun, während ihm an Kesselanlagen, die ein wirklich als gut zu bezeichnendes Wasser zur Kesselspeisung benutzten, niemals Klagen oder Mitteilungen über Zerstörungen von Blechen zugegangen sind. Dies ist jedenfalls als Beweis anzusehen, daß nicht das Kesselmaterial, sondern die Qualität des Speisewassers für etwa auftretende Zerstörungen von Blechen verantwortlich zu machen ist, da man doch nicht annehmen kann, daß überall da, wo gute Speisewasserverhältnisse anzutreffen sind, auch die zugehörigen Kesselbleche von anderer, und zwar nach der Richtung der Korrosionsfähigkeit wesentlich günstigerer, Beschaffenheit sind.

Demgemäß haben Kesselbesitzer in erster Linie darauf zu achten, daß kein vollständig unbekanntes Wasser als Kesselspeisewasser verwendet wird. Bei Untersuchung einer Wasserquelle soll die Probe nicht zu klein gewählt werden, mindestens drei Liter, damit eine gute quantitative Analyse mit Kontrollanalyse möglich ist. Im Falle nicht ganz einwandfreies

* „Mitteilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes" vom 2. Sept. 1903.

Wasser verwendet werden muß, soll man wöchentlich einen Teil des Wasserinhalts des Kessels ausblasen und alle sechs bis acht Wochen, je nach der Qualität des Speisewassers und der täglich vom Kessel zu liefernden Dampfmenge, den Kessel ganz entleeren, ausspülen und wieder mit frischem Wasser füllen. Steht der Verwendung von Soda aus Fabrikationsgründen nichts entgegen, so ist ein täglicher Zusatz von Soda zum Speisewasser in solcher Menge, daß das Wasser im Kessel leicht alkalisch reagiert, anzuraten.

Internationale Ausstellung in Mailand 1905.

Unter dem Patronat des Königs von Italien wird im Jahre 1905 zur Eröffnungsfeier des Simplontunnels eine internationale Ausstellung in Mailand stattfinden. Nach dem von der Ausstellungskommission aufgestellten Programm der Abteilung Landtransportwesen wird der Simplon den Ehrenplatz einnehmen. Die Geschichte des Simplontunnels, die Ausführungsarbeiten, die Methoden und Mittel des Tunnelbetriebes werden demnach im Vordergrund des Interesses stehen. Den nächstwichtigsten Punkt des Programms bildet die Gegenüberstellung von Dampflokomotive und elektrischer Lokomotive, welche beide in der vorzüglichsten Weise vertreten sein sollen. Weiterhin werden als besonders wichtig hervorgehoben: Vorrichtungen zum Auf- und Abladen von Waren in Bahnhöfen, Häfen, Lagerräumen, Werften usw., Automobile, Räder und Luftschiffe. Im einzelnen sind die folgenden Abteilungen vorgesehen: 1. Gewöhnliche Straßen. 2. Wagentransport. 3. Ciclysmus. 4. Motorwagen. 5. Eisenbahnen. 6. Elektrische Land-Transporte. 7. Luftschiffahrtskunst. 8. Post-, Telegraphen- und Telephonwesen. 9. Der Simplon. 10. Rückblickende Ausstellung der Land-Transporte. An der Spitze der Ausstellnug stehen der Präsident des Executivcommittees A. Salmoiraghi und der Generalsekretär L. Sabbatini.

Bücherschau.

Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Bearbeitet von L. v. Tetmajer, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Dritte, vervollständigte Auflage mit 19 Abbildungen im Text und sechs Tafeln. Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien. Preis 8 *M*.

Die erste Auflage dieses Buches erschien als Sonderabdruck des Heftes VIII der offiziellen Mitteilungen der schweizerischen Materialprüfungs-Anstalt am Eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich. In demselben legte der durch seine bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiete des Materialprüfungswesens rühmlichst bekannte Verfasser den Teilnehmern am Budapester Kongresse des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, dessen Präsident er ist, die Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Verhalten des schmiedbaren Eisens in der Knickungs- sowie in der exzentrischen Druckprobe vor. Seitdem ist Tetmajer durch Ausdehnung seiner Versuchsreihen zu weiteren Ergebnissen gelangt, die er in der zweiten Auflage seines Buches, welches unter dem Titel „Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe“ erschien, verwertete. In der jetzt vorliegenden revidierten und ergänzten dritten Auflage sind sämtliche zur Abklärung der Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit von ihm unternommenen Versuche zusammengestellt. Als Versuchsmaterialien dienten Bauholz, Gußeisen und schmiedbares Eisen. Die verwendeten Holzarten waren Rottanne, Weißtanne, Föhre, Lärche und Eiche. Für Gußeisen war stehender Hochofenguß vorgeschrieben. Von schmiedbarem Eisen wurden geprüft: 1. Rundeisen, 2. Winkeleisen, 3. T-Eisen, 4. U-Eisen, 5. I-Eisen. Die mit den verschiedenen Materialien erhaltenen Versuchsergebnisse sind in zahlreiche Tabellen zusammengestellt und durch graphische Darstellungen veranschaulicht. Im Anschluß hieran sind für jede Gruppe die Mittelwerte berechnet und die aus den Versuchsergebnissen abgeleiteten Folgerungen in wenige prägnante Sätze zusammengefaßt.

Ledebur, A., Geh. Bergrat und Prof. a. d. Königl. Bergakademie in Freiberg. *Leitfaden für das Eisenhütten-Laboratorium.* 6. Auflage. Mit 24 Abbild. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1903. 139 S. Preis 3,50 *M*.

Der fünften Auflage des bekannten Leitfadens ist in sehr kurzer Zeit die sechste gefolgt. In den Kreisen der Eisenhüttenleute ist das Ledebursche Büchlein so bekannt, daß es einer besonderen Empfehlung nicht bedarf. Die vorliegende Auflage zeigt gegen die frühere wieder einige Änderungen. Dies sind zum Teil Verbesserungen älterer Methoden, zum Teil Erweiterungen, entstanden durch Neuaufnahme einiger Methoden (Molybdänbestimmung, Manganbestimmung mit Persulfat). Überall aber zeigt sich bei der Beschreibung der Ausführung der Methoden die erfreuliche Tatsache, daß der Verfasser selbst auf diesem Gebiete arbeitet und die empfohlenen Methoden wirklich praktisch ausprobiert hat. Deshalb wird jedem, der mit Eisenanalyse etwas zu tun hat, das Büchlein ein nützlicher Ratgeber sein. *Dr. B. Neumann.*

Moderne Dampfkesselanlagen. Von O. Herre, Ingenieur und Lehrer. Verlag der Polytechnischen Buchhandlung (R. Schulze) in Mittweida i. S. 2. Teil. Preis 6,50 *M*

In der vorliegenden Broschüre, welche einen Sonderabdruck aus „Dinglers Polytechnischem Journal“ bildet, bespricht der Verfasser die verschiedenen bei modernen Dampfkesselanlagen üblichen Systeme und beschreibt eine Reihe ausgeführter Anlagen, die unter Wiedergabe zahlreicher Abbildungen eingehend und in sachlicher Weise behandelt werden. Die Darstellung ist klar und instruktiv.

Dr. R. van der Borght, *Volkswirtschaftspolitik.* G. J. Göschen, Leipzig 1903. Geb. 80 ₰.

Wir haben schon zu wiederholten Malen dem Verfasser nachgerühmt, daß er in erfreulichem Gegensatze zu dem schwerfälligen Stil mancher anderer Nationalökonomen sich einer im besten Sinne des Wortes

volkstümlichen Sprache bedient und damit den wissenschaftlichen Wert seiner Darlegungen erhöht. Es freut uns, dies in ganz besonderem Maße von seiner „Volkswirtschaftspolitik“ sagen zu können, die er soeben in der bekannten Göschenschen Sammlung veröffentlicht. Die Gesamtheit der Maßnahmen, mit denen die Staatsgewalt behufs Wahrnehmung des Gesamtinteresses eine unmittelbare Wirkung auf das Wirtschaftsleben des Volkes beabsichtigt, ist hier in knapper, übersichtlicher und für den in Betracht kommenden Zweck völlig erschöpfender Weise dargelegt, so daß der Leser über Begriff und Aufgaben der Volkswirtschaftspolitik, der allgemeinen und besonderen Gütererzeugungspolitik, der Güterverbrauchspolitik, der Güterumsatzpolitik, der Einkommenspolitik und der Arbeiterwohlfahrtspolitik leicht orientiert wird. Wir wünschen der frischen Darstellung möglichst weite Verbreitung. *Dr. W. Beumer.*

Dr. jur. Paul C. Schnitzler, Rechtsanwalt (attorney and counsellor at law) in New-York, *Wegweiser für den Rechtsverkehr zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika.* Zweite stark erweiterte Auflage. Berlin 1903, Otto Liebmann. Preis 3,20 *M*, geb. 3,75 *M*.

Bei dem immer intensiveren Verkehr zwischen dem europäischen und dem nordamerikanischen Kontinent begrüßen wir es mit Freude, daß der Verfasser seinen „Wegweiser für den Rechtsverkehr zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika“ in der vorliegenden 2. Auflage umfassender ausgestaltet und auch das drüben geltende Intestat-Erbrecht, das Wechselrecht, das Bankrottverfahren, die Arrest- und Zwangsvollstreckung, das Bürgerrecht, das „Equity“-Recht, das Recht der Erwerbung von Grundeigentum durch Ausländer, das Verjährungsrecht, das Treubesitzrecht (Trusts) usw. in den Kreis seiner Darstellung einbezogen hat. In den Vereinigten Staaten, in denen die Verhältnisse vielfach noch im Werden und überall in stetem Wogen sind, in denen die rasch fortschreitende Entwicklung des Landes oft wechselnde politische Verhältnisse mit sich bringt, in denen keine Geburts- und Beamtenstände ihren stabilen Einfluß geltend machen, in denen der Hemmschuh der Tradition und der Sporn der Titel- und Ordens-Auszeichnungen fehlt, muß, das betont der Verfasser mit Recht, das Recht der feste starre Punkt sein, auf dem die Verhältnisse zur Ruhe kommen. Um so wichtiger ist für jeden mit den Vereinigten Staaten im Verkehr Stehenden eine Kenntnis der dortigen Rechtsverhältnisse, die das vorliegende Werkchen in einer angenehm zu lesenden und übersichtlichen Darstellung bietet.

Dr. W. Beumer.

O. Kotze, Bürgermeister a. D., *Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute* mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmungen für den Bezirk des Königl. Oberbergamts Breslau. Kattowitz O.-S., G. Siwinna.

Das vorliegende Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute enthält die wissenswertesten allgemeinen Bestimmungen der Reichs- und der Preußischen Landesgesetzgebung nebst den dazu ergangenen Ausführungsanweisungen usw., sowie die für den Bezirk des Königl. Oberbergamts Breslau ergangenen besonderen Bestimmungen. Die lediglich für Hüttenleute in Betracht kommenden Bestimmungen sind nicht auf die mit Bergbaubetrieben verbundenen Hüttenwerke beschränkt, sondern auf Hüttenbetriebe im allgemeinen ausgedehnt. Das Buch darf als durchaus handlich und brauchbar bezeichnet werden.

Ferner sind uns zugegangen:

Fehlands Ingenieur-Kalender 1904. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. Zwei Teile. 26. Jahrgang. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis 3 *M*.

Polsters Kalender für Kohleninteressenten (zugleich Taschenbuch für Kalk- und Zementwerke) 1904. Vierter Jahrgang. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis geb. 4 *M*.

„Kraft“, Kalender für Fabrikbetrieb. Ein Handbuch zum Gebrauch für Besitzer und Leiter von Kraftanlagen jeder Art, für Ingenieure, Techniker, Werkführer usw. Herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur und Chef-Redakteur der Zeitschrift „Kraft“, früher „Dampf“. 17. Jahrgang 1904. Verlag von Robert Teßmer, Berlin SW. 12. Preis 4 *M*.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet von A. W. Meyer. Zwei Teile. 31. Jahrgang 1904. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinenbau- und Hüttentechniker. Herausgegeben von Zivilingenieur C. Franzen und Ingenieur und Maschinenbauschullehrer K. Mathée in Köln. Zwei Teile. 39. Jahrgang. Essen. Verlag von G. D. Baedeker. Preis je nach Ausstattung 2,80 *M*, 3,50 *M*, 4,50 *M*.

Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1904. Herausgegeben von Alfr. Schubert. Dreiundzwanzigster Jahrgang. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis in Leinwandband 2 *M*, in Brieftaschenlederband 4 *M*.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1904. Herausgegeben von Hugo Güldner. Zwölfter Jahrgang. Zwei Teile. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis in Leinwandband 3 *M*, in Brieftaschenlederband 5 *M*.

Jahrbuch des Handelsvertrags-Vereins, II. Jahrgang. Herausgegeben von dessen Geschäftsführer W. Borgius. Berlin 1903. Verlag von Franz Siemenroth.

Glück auf! 1904. Illustrierter Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Herausgegeben vom Montanverein für Böhmen und Ingenieur Franz Kieslinger. Leoben. Ludwig Nüßler, Bergakademische Buchhandlung. Preis 80 ₰.

Industrielle Rundschau.

Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden.

Die Abteilung Hochofenwerk erzeugte im Berichtsjahr 44 809 t. Das Martinwerk mußte infolge ungenügender Nachfrage nach Schmiedestücken sowie des verschärften Wettbewerbes des Halbzeug-Verbandes das ganze Jahr hindurch mit eingeschränktem Betriebe arbeiten, was zusammen mit den teuren Schrottpreisen Gestehungskosten verursachte, die zu den Verkaufspreisen in schroffem Mißverhältnis standen. Das neue Blechwalzwerk ist in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres in Betrieb gekommen. Die Produktion des Stahlwerks an Rohstahl, Blechen, Schmiedestücken usw. betrug 29 766 t. Die Zahl der Arbeiter belief sich am 30. Juni 1903 auf 771 und an Löhnen wurden 646 942 *M* gezahlt. Nach 199 743 *M* Abschreibungen verbleibt ein Fehlbetrag von 168 258 *M*, wovon der Reservefonds mit 137 202 *M* abgeschrieben und der Rest von 31 057 *M* auf das neue Jahr vorgetragen wird.

Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath.

Der Geschäftsbericht hebt hervor, daß das abgelaufene Geschäftsjahr zwar einen um etwa 33⅓ % höheren Umsatz brachte, daß aber mehr als 4 % (im Vorjahr 5 %) Dividende nicht verteilt werden können. Das wird auf die ungünstigen Geschäftsverhältnisse der Maschinenindustrie zurückgeführt, die wiederholt zum Abschluß von Geschäften nötigten, die kaum die Selbstkosten deckten. Für das laufende Geschäftsjahr erwartet die Verwaltung bestimmt eine abermalige Steigerung des Umsatzes. Bis zum 7. Oktober lagen für rund 2,8 Millionen Mark Aufträge vor und eine Reihe größerer Geschäfte sei in sicherer Aussicht. Nach 249 931 *M* (i. V. 266 372 *M*) Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 190 179 *M* gegen 252 448 *M* im Vorjahre. Im einzelnen sei noch folgendes angeführt: Die Kranbauabteilung brachte im Betriebsjahr eine große Reihe von Aufträgen, unter denen die Lieferung von zwei neuen Riesenkranen von je 150 t Tragkraft, 200 t Probelast für englische Schiffswerften besonders bemerkenswert ist. In der neuen Abteilung für Hüttenwesen kann von einem lohnenden Geschäft noch nicht gesprochen werden, da die durch die teuren Modelle und durch eingehende Versuche aller Art entstandenen Unkosten zu bedeutend sind. Immerhin hegt der Vorstand die bestimmte Hoffnung, daß auch in dieser Abteilung im Laufe der Zeit gewinnbringende Geschäfte kommen werden. In der zweiten Hälfte des Berichtsjahres wurde unter Mitwirkung der Gesellschaft von zwei der größten englischen Firmen eine Kranfabrik, die Glasgow Electric Crane and Hoist Co. Ltd., gegründet, die nach den Patenten und Konstruktionen der Benrather Fabrik Hebezeugmaschinen bauen wird.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S.

Die Hütte war zwar in den meisten Betriebszweigen ausreichend beschäftigt, doch bewegten sich die Verkaufspreise im allgemeinen auf einem Preisstande, der durchschnittlich nur einen recht bescheidenen Nutzen zuließ; ein Teil der Erzeugnisse, namentlich Walzeisen, mußte infolge der noch immer unverhältnismäßig hohen Preise der Rohstoffe, namentlich der Kohlen und des Roheisens, unter den Selbstkosten verkauft werden. Wenn die Gesellschaft trotzdem ein befriedigendes Endergebnis zu erzielen vermochte, so erreichte sie dies durch fortwährend bessere technische Ausgestaltung ihrer Herstellungseinrichtungen und durch weitere Spezialisierung ihrer Verfeinerungsbetriebe. Hierbei gestatteten ihr die reichlich vorhandenen Betriebsmittel, die älteren Werksanlagen mit neuen technischen Einrichtungen zu versehen und dadurch nicht unwesentliche Betriebsverbesserungen und Neueinrichtungen zu schaffen. Der Reingewinn beträgt nach 480 000 *M* (wie im Vorjahr) Abschreibungen 749 329 *M* (700 216 *M*) zu folgender Verwendung: Belohnungen 22 000 *M* (wie im Vorjahr), Wohlfahrtszwecke 7000 *M* (i. V. 21 000 *M* einschließlich 20 000 *M* für den Beamten-Versorgungsbestand), Gewinnanteile des Aufsichtsrats 49 672 *M* (44 609 *M*), 11 % (10 %) Dividende gleich 660 000 *M* (600 000 *M*) und Vortrag 10 657 *M* (12 607 *M*). Auf den Werken waren im abgelaufenen Geschäftsjahr 3013 männliche und 68 weibliche, zusammen 3081 Arbeiter beschäftigt, welche insgesamt 2 829 124 *M* verdienten, so daß sich der Jahresverdienst im Durchschnitt auf 918,25 *M* gegen 882,92 *M* im Vorjahr gestellt hat.

Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke.

Der Bruttogewinn beträgt 1 654 971 *M*, hiervon verbleiben nach Abzug der Abschreibungen mit 1 014 611 *M* und des Zuschusses an die Deutschen Röhrenwerke im Betrage von 2072 *M* ein Reingewinn von 638 287 *M*, wodurch sich der vorhandene Fehlbetrag auf 5 742 594 *M* ermäßigt. Hierzu führt der Geschäftsbericht aus, daß das Röhrengeschäft 1902/03 noch ohne besondere Anregung geblieben ist; zwar ist in Gasröhren der Verbrauch im Zollvereinsgebiet infolge der lebhafteren Bautätigkeit gestiegen, aber auf die Preisgestaltung hat dies keinen entsprechenden Einfluß ausüben können, weil selbst zu diesen Preisen sich der amerikanische Wettbewerb fühlbar machte. Bei der Fabrikation von Sieteröhren und andern Röhren wird der Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch sich um so schwieriger gestalten, als die Schweißrohrwerke, veranlaßt durch die dem nahtlosen Rohr in steigendem Maße zu teil werdende Bevorzugung, sich auf die Herstellung nahtloser Rohre einrichten, um diese Fabrikation neben der bisherigen zu betreiben. Dadurch wird naturgemäß die schon bestehende Überproduktion fortgesetzt gesteigert. Durch den Wettbewerb haben die Preise für Besonderheiten, wie Fahrradröhren, Marineröhren, Kohlensäure- und andere Behälter, auch im Berichtsjahre wieder Einbuße erlitten. Sie stehen heute zu den Herstellungskosten dieser Erzeugnisse in einem recht ungünstigen Verhältnis. Der Gesamtumsatz betrug 15 905 725 *M* oder 1 173 986 *M* mehr als im Vorjahr; an dem Mehr sind das österreichische und deutsche Inland mit 312 385 *M* und die Ausfuhr mit 881 601 *M* beteiligt. Die Beschäftigung der Werke war in der ersten Hälfte des Berichtsjahres ungleichmäßig und unzureichend, in der zweiten befriedigender. Der Versand hat gegen die bisherige höchste Ziffer um 4273 t, hauptsächlich Ausfuhrware, zugenommen, entspricht indes auch jetzt noch nicht der Normal-Erzeugungsmenge der Werke. Das von der Gesellschaft in Pacht genommene Werk der Deutschen Röhrenwerke hatte einen Umsatz von 2 217 983 *M* (1 879 407 *M*); der Gewinn betrug hier 127 928 *M*, während die Pachtsumme 130 000 *M* beträgt, der Zuschuß demnach 2072 *M*. Das Werk ist zurzeit befriedigend beschäftigt; die Herstellungskosten sind nennenswert niedriger als im Vorjahr. Die

British Mannesmann Tube Co., die 1901/02 nach Deckung der Abschreibungen nur 52 £ 12 s 4 d übrig behielt, hat im Geschäftsjahr 1902/03, für das allerdings der Abschluß noch nicht vorliegt, unter denselben ungünstigen Verhältnissen wie im vergangenen Jahre gearbeitet, so daß auf ein günstigeres Jahresergebnis nicht zu hoffen ist. Das verstärkte Angebot festländischer Werke drückte auf die Preise und beeinflußte den Absatz. Der Durchschnittsverkaufspreis für die Erzeugnisse der Mannesmannwerke stellt sich im Durchschnitt niedriger als im Vorjahre. Die Aussichten des neuen Geschäftsjahres sind nach dem Bericht, da nach dem Österreichischen auch das Deutsche Gas- und Siederohr-Syndikat für drei Jahre neu geschlossen worden ist, nicht ungünstig.

Eisenindustrie zu Menden und Schwerte.

Es wurden im Berichtsjahr an Luppen und Stahlblöcken 62 859 t, an Stab- und Bandeisen, bearbeiteten Drähten und Drahtstiften 81 171 t hergestellt. Die Summe der Fakturen betrug 7 472 475 *M*. Verarbeitet wurden 89 948 t Koks, 71 826 t Roheisen und Altmaterial und 66 032 t Stahlblöcke, Knüppel und Eisenluppen. Auf allen Werken waren durchschnittlich 1537 Arbeiter beschäftigt, welche insgesamt 1 742 179 *M* an Löhnen erhielten. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach 127 698 *M* Abschreibungen mit einem Gewinn von 125 829 *M*, aus dem nach Abzug der vertragsmäßigen Tantièmen eine Dividende von 2 % mit 114 000 *M* ausgeschüttet wurde. Der Bericht des Aufsichtsrates erwähnt noch das plötzliche Ableben des früheren Generaldirektors Hermann Berckemeyer, an dessen Stelle der bisherige Direktor Walter Bädeker zum Generaldirektor ernannt wurde.

Eisenwerk Rote Erde, A.-G. in Dortmund.

Da, wie der Geschäftsbericht ausführt, die mehrfachen Bemühungen der reinen Walzwerke, bei den in Frage kommenden Verkaufs-Vereinigungen Erleichterungen bezüglich der Rohstoffpreise, speziell für Flußeisen-Halbzeug, zu erwirken, ohne Erfolg blieben, schränkte das Werk die Erzeugung ein, so daß während der Berichtszeit nur ungefähr zwei Drittel der Leistungsfähigkeit ausgenutzt wurde. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt nach 51 148 *M* Abschreibungen im abgelaufenen Jahr einen Gesamtausfall von 155 258 *M*, wodurch sich der aus dem Vorjahr überkommene Verlustsaldo auf 260 016 *M* vergrößert.

Eschweiler Eisenwalzwerk A.-G., Eschweiler-Aue.

Im Rohrwerk konnten infolge der regeren Nachfrage die vorhandenen Einrichtungen voll ausgenutzt werden; freilich ließen die im Ausland erzielbaren Preise noch viel zu wünschen übrig, während im Inland der Markt durch amerikanische Angebote fortwährend beunruhigt wurde. Im Walzdrahtwerk gelang es indessen nicht, trotz genügender Beschäftigung in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres, einen Betriebsverlust zu vermeiden. Am meisten hatte der Stab- und Kleineisenbetrieb infolge des starken Wettbewerbs unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Überschuß von 77 758,85 *M*, so daß nach Vornahme der ordnungsmäßigen Abschreibungen von 44 000 *M* ein Gewinn von 33 758,85 *M* verbleibt. Hiervon sollen 11 577,25 *M* der gesetzlichen Reserve zugeführt und der Rest auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei A.-G.

Das Ergebnis des Geschäftsjahres 1902/1903 war kein besonders günstiges, da die Gesellschaft sich genötigt sah, zur Erlangung ausreichender Beschäftigung vielfach auf gewinnbringende Verkaufspreise Verzicht zu leisten. Daneben wirkten die hohen Materialienkosten und die besonders durch kurze Lieferfristen verursachten Löhne ungünstig auf das Erträgnis ein. Das Gewinn- und Verlustkonto weist einen Überschuß von 276 974,29 *M* auf, wovon 93 046,60 *M* zu Abschreibungen verwendet und 10 708 *M* an den Arbeiter-Unterstützungsfonds überwiesen wurden. Von den verbleibenden 173 219,69 *M* wurde nach Abzug der vertraglichen und statutarischen Gewinnanteile eine Dividende von 6 % auf ein Aktienkapital von 2 400 000 *M* mit 144 000 *M* ausgeschüttet.

Gußstahlwerk Witten, Witten a. d. Ruhr.

Obgleich die Werke im abgelaufenen Geschäftsjahr im allgemeinen befriedigend beschäftigt waren, ist das Ergebnis doch ein wenig günstiges gewesen, weil, wie der Geschäftsbericht ausführt, die erzielten Preise für einen großen Teil der Erzeugnisse zu den hohen Preisen des Rohmaterials und Halbzeugs in einem Mißverhältnis standen und gewöhnliche Handelsware sogar längere Zeit unter dem Selbstkostenpreis verkauft werden mußte. Die Erzeugung des Gußstahlwerks stellte sich auf: 30 106 t Tiegel- und Martinstahl sowie Flußeisen, 4553 t Schmiedestücke, 15 529 t Stabstahl und Stabflußeisen, 12 170 t Grob- und Feinbleche und 1433,5 t bearbeitete Schmiedestücke, Stahlgußteile, Geschützteile, Geschosse usw. Das Hochofenwerk Germaniahütte bei Grevenbrück erzeugte 16 776 t Roheisen und beschäftigte 66 Arbeiter mit einem Durchschnittslohn von 3,02 *M*. Die Erzeugung wurde zum größten Teil im Stahlwerk verarbeitet, der über den Bedarf hinausgehende Teil dem Syndikat in Siegen zum Verkauf zur Verfügung gestellt. Beschäftigt waren in Witten durchschnittlich 1379 Arbeiter, welche 1 555 432,80 *M* an Löhnen erhielten. Der Jahresdurchschnittsverdienst, einschließlich der jugendlichen Arbeiter, betrug 1127,94 *M* oder 3,68 *M* f. d. Schicht. Die Bilanz ergibt einen verfügbaren Gewinn von 452 072,38 *M*, wovon nach Abzug von 257 264,67 *M* für Abschreibungen und 10 000 *M* für das Hochofen-Zustellungskonto 160 000 *M*, entsprechend einer Dividende von 4 % auf ein Aktienkapital von 4 000 000 *M*, verteilt, 10 000 *M* zu Gratifikationen an Beamte und Meister verwendet und 14 807,71 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen.

Auf den Betrieben der Gesellschaft wurde ohne Störung gearbeitet. Von den sechs Gelsenkirchener Hochöfen waren anfangs drei, später vier, von den drei Hochfelder Öfen zwei im Feuer. Verschmolzen wurden 882 432 t (i. V. 912 607 t) Erze, Kalksteine und Koks. Über die Roheisenerzeugung gibt der Bericht keinen Aufschluß. Auf dem „Vulkan" in Hochfeld ist eine neue Cowperanlage errichtet worden. Die Gießerei wurde erweitert und vervollkommnet, so daß sie den größeren Ansprüchen des gesteigerten Verbrauches in Röhren, Tübbings und sonstigen Gußwaren in vollem Maße entsprechen könne. Beschäftigt wurden in den Hochofenanlagen 1182, in den Gießereien 1408 Arbeiter. Auf Zeche Pluto wurden 938 430 t (871 406 t) Kohlen gefördert und 207 646 t (218 679 t) Koks hergestellt. Den Rückgang der Kokserzeugung führt der Bericht auf die Erzeugungseinschränkung des Kokssyndikats sowie darauf zurück, daß infolge Umbaues von Koksöfen eine ältere Batterie Koksöfen außer Betrieb gesetzt werden mußte. An Ziegelsteinen wurden 4 910 770 (im vorhergehenden Jahre 4 843 125) Stück hergestellt. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt einen Bruttogewinn von 6 346 968,04 *M*, der sich durch den Gewinnvortrag aus dem Jahre 1901/02

um 123234,09 ℳ auf 6470202,13 ℳ erhöht. Hiervon wurden zu Abschreibungen insgesamt 2500454,72 ℳ, für Zuwendung zum Pensionsfonds 150000 ℳ und für gemeinnützige Zwecke 50000 ℳ verwendet. Die statutarische Rücklage zum Reservefonds beträgt 182325,67 ℳ. An Dividenden wurden nach Abzug der statutarischen Tantiemen des Aufsichtsrates 3315000 ℳ (entsprechend 32½ % auf ein Kapital von 10200000 ℳ) bezahlt, während der verbleibende Restbetrag von 150174,23 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

Weyersberg, Kirschbaum & Cie., A.-G. für Waffen und Fahrradteile in Solingen.

Die Ablieferungen im verflossenen Geschäftsjahr betrugen 2255260 ℳ gegen 2160057 ℳ im Vorjahr. Infolge der durch die Liquidation der Patria-Fahrrad-Vertriebe erforderlich gewordenen nochmaligen Rücklage von 50000 ℳ sowie nach Abzug der Abschreibungen schließt die Bilanz mit einem Verlust von 74837 ℳ ab, welcher auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing.

Der Abschluß für das verflossene Geschäftsjahr ist ein günstiger gewesen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach Abzug der gesamten Abschreibungen einen Reingewinn von 1276595,70 Fr., aus welchem eine Dividende von 60 Fr. f. d. Aktie ausgeschüttet wurde. Aus dem Bericht über die einzelnen Betriebe ist hervorzuheben, daß in Collard, dem Mittelpunkt der Kohlenförderung der Gesellschaft, eine neue Aufbereitungsanlage errichtet und die Koksofenanlage um 52 Öfen System Solvay erweitert wird. In den Hochöfen wurden 230000 t Roheisen erblasen, die Stahlwerke lieferten 210000 t Blöcke. Der Gasmaschinenbau gewinnt an Umfang; die Zahl der gelieferten bezw. noch im Bau begriffenen Maschinen stellt sich auf 108 mit insgesamt 70000 P. S., u. a. wird gegenwärtig eine Maschine von 3000 P. S. erbaut. Unter den ausgeführten Eisenkonstruktionen wird einer Drehbrücke über den Amsterdamkanal bei Velsen besonders Erwähnung getan, welche bei einer Länge von 128 m 1424 t wiegt und von 4 Leuten bequem in Bewegung gesetzt wird.

Schwedische Erzgesellschaften.

Die am 30. Juli 1896 gegründete schwedische Eisenbahngesellschaft, die Trafik-Aktiebolaget Grängesberg-Oxelösund in Stockholm (weiterhin „Grängesberg-Gesellschaft“ genannt), hat mit dem Hauptaktionär der „Gellivara-Malmfält- und Luossavara-Kiirunavara-Erzgesellschaften, Konsul G. E. Broms, Verträge abgeschlossen, durch welche sie an 3001 Aktien (zu je 1000 Kronen) der Luossavara-Kiirunavara-Gesellschaft und an 1801 Aktien (zu je 1000 Kronen) der Gellivara-Gesellschaft Pfandrecht und für je 3001 Aktien bei beiden Gesellschaften Stimmrecht erwirbt; ferner erhält sie für die Dauer von zwei Jahren Option auf 5750 Aktien der Gellivara-Gesellschaft, welche ihrerseits 3609 Aktien der Luossavara-Kiirunavara-Gesellschaft besitzt, sowie auf fernere 1774 Aktien der letzteren Gesellschaft zum Gesamt-Optionspreis von 8900000 Kronen, zuzüglich einer an den Vorbesitzer zu zahlenden Abgabe von jeder Tonne Erz, die aus den Gruben der Gellivara-Mertainen- und Luossavara-Kiirunavara-Gesellschaft gefördert wird. Der Reichtum der in den Gruben der Aktiebolaget Gellivara-Malmfält enthaltenen Eisenerzlager wird in dem Prospekt auf 50 bis 60 Mill. Tonnen geschätzt, und zwar nur der über dem Bahnniveau liegende Teil, welcher durch Tagebau oder Stollenbetrieb abgebaut werden kann. Die Gellivara-Gesellschaft besitzt ferner 9996 von den 10000 Aktien der Grubengesellschaft Mertainen, die das Grubenfeld von Ekströmsberg sowie ein bedeutendes Erzfeld bei Mertainen besitzt. Eine Erschließung der beiden letztgenannten, zusammen auf 5 Millionen Kronen bewerteten Grubenfelder kommt zwar für die nächsten Jahre noch nicht in Frage, da Bahnverbindungen fehlen; sie bilden aber eine Reserve für die Zukunft. Die Gellivara-Gruben stehen nach ihrer Erzeugungsziffer an der Spitze der schwedischen Eisenerzgruben; sie lieferten 954020 t Erz im Jahre 1900 und 1076020 t im Jahre 1901 bei einer Gesamtproduktion in Schweden von 2607925 t bezw. 2793566 t; im Jahre 1902 förderten sie 982321 t. Das Gewinn- und Verlustkonto für 1902 ergab nach Abzug von 647045 Kr. für Zinsen einen Reingewinn von 458909 Kr. und ist beschlossen worden, diese, nach Abzug von 150000 Kr. auf Provisionskonto, mit 308909 Kr. ebenso wie die bisher als reservierte Gewinne verbuchten 227768 Kr. als Abschreibung auf die Forderung an die Aktiengesellschaft Norbottom-Erzveredlung zu verwenden.

Der Erzreichtum der, der Luossavara-Kiirunavara-Aktiebolag gehörigen Gruben bei Luossavara über dem Niveau des Sees Luossajävi ist nach einer im Auftrag der schwedischen Regierung vorgenommenen Untersuchung des Staatsgeologen Hj. Lundbohm zu 235 Millionen Tons veranschlagt worden. Durch Bohrungen, welche von der Gesellschaft in diesem Jahr durch eigene Fachleute bis zu einer Tiefe von etwa 100 m unter dem Niveau des Sees vorgenommen wurden, sollen etwa 400 Millionen Tonnen nachgewiesen sein. Der Eisengehalt der Erze beträgt 60 % und darüber; ein hoher Phosphorgehalt macht sie zur Verhüttung auf Thomasroheisen geeignet. Die Erzeugung, welche 1901 erst 119620 t betrug, wird, nachdem nunmehr die Ofotenbahn und die Hafenanlagen in Narvik dem Betrieb übergeben sind, eine wesentliche Vergrößerung erfahren, und die Gesellschaft rechnet darauf, das ihr eingeräumte Recht auf vorzugsweise Beförderung von 1200000 t auf der Ofotenbahn bald voll auszunutzen. Im Jahre 1902 wurden 232327 t gefördert. Ein Gewinn- und Verlustkonto wurde von der Gesellschaft für 1902 noch nicht aufgestellt, weil der eigentliche Erztransport erst 1903 begonnen hat und die bisherigen Arbeiten nur vorbereitender Natur gewesen sind. Die Gellivara- und Luossavara-Kiirunavara-Gesellschaften haben mit deutschen Hüttenwerken gemeinschaftliche bis 1912 laufende Erzlieferungsverträge geschlossen, welche den deutschen Werken die Zufuhr des größten Teils der Erzeugung der Gruben sichern. Erhebliche Mengen sind weiterhin für England, Belgien und Kanada abgeschlossen. Die 15000000 Kr., welcher die Grängesberg-Gesellschaft zur Erwerbung des Pfand-, Stimm- und Optionsrechts an Aktien der Gellivara- und Luossavara-Kiirunavara-Gesellschaft bedurfte, hatte sie einstweilen im Wege des Bankkredits beschafft. Zur Konsolidierung dieser Schuld sowie zur Ordnung der Finanzen der beiden lappländischen Erzgesellschaften, welche die Grängesberg-Gesellschaft durch Zusage von Darlehen an die beiden Gesellschaften vertraglich übernommen hat, sind rund 24466000 Kr. erforderlich, ferner zur Ausübung des Optionsrechts auf die oben erwähnten Aktien eine Restzahlung von 6575000 Kr., für Neuanlagen und Vollendungsarbeiten bei den lappländischen Gruben und deren Ausfuhrhäfen werden in den nächsten Jahren etwa 5000000 Kr. erforderlich. Aus der Emission neuer Aktien erfließen 12141700 Kr., so daß ein Rest von 23899300 Kr. verbleibt, die durch eine am 13. August 1903 beschlossene 4½prozentige Anleihe im Betrage von 25000000 Kr. (28125000 ℳ) beschafft werden sollen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der „Deutsche Reichsanzeiger" vom 19. Nov. 1903 enthält folgendes:

„Bekanntmachung, betreffend die Einrichtung und den Betrieb gewerblicher Anlagen, in denen Thomasschlacke gemahlen oder Thomasschlackenmehl gelagert wird. Vom 15. November 1903. Auf Grund des § 120e der Gewerbeordnung hat der Bundesrat beschlossen: Der § 15 der durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 25. April 1899 (Reichsgesetzblatt S. 267) verkündeten Bestimmungen, betreffend die Einrichtung und den Betrieb gewerblicher Anlagen, in denen Thomasschlacke gemahlen oder Thomasschlackenmehl gelagert wird, erhält folgenden Zusatz:

»Sofern die Arbeiter täglich nicht länger als sieben Stunden beschäftigt werden, und die Dauer ihrer durch eine Pause nicht unterbrochenen Arbeitszeit vier Stunden nicht überschreitet, braucht nur eine Pause von mindestens einstündiger Dauer gewährt zu werden.«

Berlin, den 15. November 1903.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.
Graf von Posadowsky."

§ 15 lautet: „Die Beschäftigung der Arbeiter, welche beim Zerkleinern oder Mahlen der Thomasschlacke sowie beim Abfüllen, Lagern oder Verladen des Thomasschlackenmehls verwendet werden, darf täglich die Dauer von zehn Stunden nicht überschreiten. Zwischen den Arbeitsstunden müssen Pausen von einer Gesamtdauer von mindestens zwei Stunden, darunter eine Pause von mindestens einer Stunde, gewährt werden."

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Bach-Jubiläum.

Anläßlich des am 21. November d. J. stattgehabten 25jährigen Jubiläums des Herrn Baudirektors Professor C. von Bach als Dozent an der Technischen Hochschule zu Stuttgart hat Hr. Direktor P. Reusch-Mülheim a. d. Ruhr die Glückwünsche des Vereins persönlich übermittelt, außerdem hat letzterer dem Jubilar folgendes Glückwunsch-Telegramm gesandt:

Baudirektor von Bach,
Stuttgart

Zu dem heutigen Tage, an dem Sie auf eine 25jährige segensreiche Tätigkeit im Lehrgebiete wie in wissenschaftlicher Forschungsarbeit zurückblicken, bitten wir Sie, unsere herzlichsten Glückwünsche gütigst entgegenzunehmen. Zu Ihrem weiteren Schaffen zum Segen unserer vaterländischen Technik rufen wir Ihnen gleichzeitig ein frohes Glückauf zu.

Darauf ist zu Händen des Vorsitzenden Herrn Geheimen Kommerzienrat Dr. ing. C. Lueg nachstehende Antwort eingegangen:

Für die freundlichen Glückwünsche zur Vollendung der 25jährigen Tätigkeit als Professor sowie für die wohlwollende Würdigung meines Wirkens in diesem Vierteljahrhundert sage ich Ihnen und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute herzlichen Dank.

Wenn es mir vergönnt gewesen ist, sowohl als Lehrer wie auch sonst erfolgreich tätig zu sein, so hat hieran die Unterstützung, welche ich seitens der Fachgenossen und der Industrie gefunden habe, einen großen Anteil.

Soweit es meine Kräfte gestatten, werde ich auch in Zukunft bestrebt sein, an der Förderung der Technik und ihrer wissenschaftlichen Grundlagen mitzuarbeiten und damit die Ziele zu verfolgen, welche das Gedeihen und die Erhöhung des Ansehens unseres Vaterlandes bezwecken.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener
C. Bach.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bertram, Eugen, Generaldirektor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft, Wissen.

Brunon, G., Direktor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft, Köln-Deutz.

Hammer, J. N., Ingenieur, Kohlswa Jernverk, Kohlswa, Schweden.

Hollandt, L., Betriebsdirektor des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins, Gelsenkirchen.

Knaff, A., Direktor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft, Wissen.

Toepfer, Emil A., Ingenieur, Wien IX/2, Albertstr. 48.

van der Zypen, Eugen, Generaldirektor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft, Köln-Deutz.

Neue Mitglieder:

Berger, Carl, Walzwerks-Betriebsingenieur der Burbacher Hütte, Malstatt-Burbach.

Beyer, Walter, bei Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Ratibor O.-S.

Kotitschke, Rechtsanwalt, Neudeck O.-S.

Ladewig, Heinrich, in Fa. Ladewig & Co., Dortmund, Burgwall 37.

Müller, C. P., Ingenieur, Betriebschef der Märkisch-Schlesischen Akt.-Ges. für Drahtindustrie, Österr.-Oderberg.

Niedergesäß, Paul, Bureauchef der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges. „Friedenshütte", Friedenshütte O.-S.

Saladin, R., Ingenieur, Gießereichef der Wilhelmshütte, Eulau-Wilhelmshütte, Bez. Liegnitz.

Vielhaber, Carl, Vertreter der Fa. Carl Spaeter, Koblenz, Berlin N. W. 6, Luisenstr. 28 II.

Verstorben:

Ahlemeyer, Georg, Ingenieur, Berlin W.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die in voriger Nummer für Sonntag, den 20. Dezember d. J. angezeigte Festversammlung hat infolge des Umstandes, daß der Gesundheitszustand des Vereinsvorsitzenden Hrn. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg vorläufig Schonung erheischt, bis zum Frühjahr n. J. hinausgeschoben werden müssen.

Dagegen findet am

Sonntag, den 20. Dezember 1903, nachm. $12^1/_2$ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf

eine ordentliche Hauptversammlung in üblicher Weise mit nachstehender Tagesordnung statt:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Vorstandswahl.
2. Bericht des Hrn. Ingenieur Abg. Heinr. Macco-Siegen über seine Reise nach den Vereinigten Staaten.
3. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Köttgen-Berlin über elektrischen Antrieb von Walzwerken.
4. Stiftung und Verleihung einer Denkmünze.

☛ Nach Schluß der Hauptversammlung findet ein gemeinsames Mittagsmahl im Kaisersaal der Städtischen Tonhalle statt.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 13. Dezember 1903, nachmittags 2 Uhr im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Über den Ausgleich von Kraftschwankungen bei elektrisch betriebenen Walzenstraßen und Fördermaschinen.“ Vortrag des Hrn. Oberingenieur Ilgner-Zabrze, Donnersmarckhütte.
4. „Der Einfluß der deutschen Patentgesetzgebung auf die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie.“ Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin.
5. „Über Versuche zur Feststellung der für Schlammversatzröhren geeignetsten Materialien.“ Referat des Hrn. Direktor Obst-Oderberg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24. 15. Dezember 1903. 23. Jahrgang.

Beitrag zur Materialkenntnis für den Kesselbau.

Von Oberingenieur H. Otto.

Die leider nicht vereinzelt bei unseren heutigen Flußeisenkesselblechen während des Betriebes der Kessel auftretenden Risse in den Blechen nehmen mit Recht lebhafte Beachtung der Kesselbesitzer, Kesselfabrikanten, Aufsichtsbehörden und Überwachungsvereine in Anspruch. Man ist geneigt, solche Vorkommnisse vor allen Dingen in der mangelnden Güte der verwendeten Flußeisenbleche zu suchen, und dies ist durch die Erkenntnis in letzter Zeit genährt, daß Bleche von bestimmter Länge, an beiden Enden probiert, merklich voneinander abweichende Festigkeitsergebnisse usw. zeigen. Behörden und Überwachungsvereine haben deshalb in ihren Lieferungsvorschriften bestimmt, daß von solchen Blechen die Probestäbe von beiden Enden entnommen werden müssen, und zum Teil auch festgesetzt, an welchen Stellen die Stäbe zu entnehmen seien. Diese Vorschriften sollen vor Übersteigung der Maximalfestigkeit an einzelnen Stellen der Bleche schützen. Es sind Stimmen laut geworden, welche diese Eigenschaft der Flußeisenbleche heftig tadeln und von den Hüttenleuten verlangen, daß das Material überall gleichmäßig sein müsse, und sich, wenn dies nicht möglich sei, für die Rückkehr zum Schweißeisen aussprechen.

Aus diesen Anschauungen heraus war wohl für die diesjährige Hauptversammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine in Stockholm die Frage gestellt: „Welche Abweichungen in der Festigkeit und Dehnung eines und desselben Bleches sind für gleichmäßiges Material zulässig?"

Auf Ersuchen des technischen Ausschusses des genannten Verbandes hatte ich die Beantwortung übernommen, um durch folgende Ausführung die Angelegenheit zu erklären und etwaiges Vorurteil zu entkräften.

Die gestellte Frage scheint auf den ersten Blick nur die Flußeisenbleche zu betreffen und durch die Würzburger Normen beantwortet zu sein, welche in der Festigkeit 6 kg Spielraum zwischen Minimal- und Maximalfestigkeit zulassen und dabei eine Minimaldehnung festsetzen. Ein Blech, dessen Festigkeitsproben in diesen Rahmen fallen, genügt also den Vorschriften. Die Frage scheint sich anderseits an die Ausführung von Boecking in Zürich zur Begründung der neu in die Würzburger Normen aufgenommenen Bestimmung anzuschließen, daß bei Blechen von über 4500 mm Länge und 1500 mm Breite zwei Zerreißproben zu machen sind, und zwar eine Längsprobe, vom Fußende des Bleches, und eine Querprobe, in der Mitte der entgegengesetzten schmalen Seite des Bleches entnommen. Er teilte ein Vorkommnis mit, daß er an einem Ende eines Bleches als geringste Festigkeit 37,2 kg, und am andern Ende desselben Bleches 41,5 kg Festigkeit gefunden habe, also eine Differenz von 4,3 kg zwischen höchster und niedrigster Festigkeit bei demselben Blech.

Direktor Eichhoff-Schalke hat in der Besprechung über diesen Punkt damals ausgeführt, daß bei den gegossenen Flußeisenblöcken die

Festigkeit beeinflussende Seigerungen stets vorkommen, und besonders darauf hingewiesen, daß sich solche Seigerungen in größeren Blöcken namentlich bei langsamer Erkaltung bemerkbar machten, und werde ich hierauf später zurückkommen. Weitere in der Herstellung eines Bleches liegende Ursachen, welche die Festigkeitsziffern desselben an verschiedenen Stellen zu beeinflussen vermögen und in der Tat auch sichtbar beeinflussen, wurden damals nicht erwähnt, müssen aber heute zur Beantwortung der gestellten Frage herangezogen werden. Es ist dies außer dem genannten Vorgang bei Herstellung der Flußeisenblöcke, Brammen genannt, derjenige bei der Herstellung der Schweißeisen-Brammen und dann zunächst der Einfluß der Wärmeverschiedenheiten in den Brammen selbst beim Walzen im allgemeinen. Endlich sind es die Vorgänge beim Zerreißen der Probestäbe.

Ich will zunächst von den Schweißeisenblechen sprechen, obgleich der Verbrauch derselben im Kesselbau nur noch verhältnismäßig gering ist. Es ist dies erforderlich, weil der Tatsache vielleicht nicht die genügende Aufmerksamkeit geworden ist, daß auch die Schweißeisenbleche, an verschiedenen Stellen probiert, verschiedene Festigkeitsergebnisse zeigen, und ich dem Glauben entgegentreten muß, daß die betreffende Eigenschaft eine Eigentümlichkeit der Flußeisenbleche allein ist.

Die Herstellung der Qualitäts-Schweißeisenbleche ist schon seit sehr langen Jahren die, daß die gewalzten Puddelstäbe, Rohschienen, nach ihrer Qualität sortiert und dann aus ihnen Pakete gemacht werden, in welchen die Stäbe nach gewissen Regeln zumeist rechtwinklig zueinander liegen. Diese Pakete werden bei mehrfachen Hitzen unter dem Dampfhammer zu Brammen zusammengeschweißt, durch welche Arbeit die außenliegenden Stäbe natürlich andere Eigenschaften erhalten als die innenliegenden. Hierdurch ist zunächst bedingt, daß auch die den Blechen entnommenen Randproben andere Festigkeitsergebnisse zeigen als solche Proben, welche mehr nach der Mitte der Bleche zu entnommen worden waren. Ich hatte bei einer Lieferung im Jahre 1892 Veranlassung, diesen Unterschied ziffermäßig feststellen zu müssen, und ließ einen quer durch ein Blech entnommenen breiten Streifen in lauter einzelne Stäbe zum Zerreißen zerlegen, hatte also eine Reihe nebeneinander gelegene Längsproben bekommen, deren Ergebnisse in Abbildung 1 eingetragen sind.

Bei Durchsicht der Zahlen ersieht man aus denselben, daß die Festigkeiten nach den beiden Blechrändern zu von der Mitte aus allmählich abnehmen und die höchste Festigkeitsziffer 37,9 kg und die niedrigste 33,2 kg war, mithin der Unterschied zwischen beiden 4,7 kg betrug. Dabei schwankte die Dehnung zwischen 27 % und 20 %, mit einem Unterschied also von 7 %.

Diese Unterschiede werden in kleineren Blechen geringer sein als in größeren, weil sich ein kleineres Paket schneller zur Schweißhitze durch und durch erwärmen läßt und mit weniger Hitzen fertiggestellt werden kann. Die Entkohlung der äußeren Schichten wird deshalb geringer sein. Auch wird solche kleinere Bramme in gleichmäßigerer Wärme zur Walze kommen als eine große, denn sie wird bei dem nochmaligen Aufwärmen im Schweißofen nach dem Fertigschmieden überall annähernd gleich warm sein, während eine große Bramme an dem Ende, welches im Schweißofen der Ofentür zu gelegen hat, nie so warm sein wird als an ihrem andern Ende. Hier tritt also der genannte Einfluß der Wärmeverschiedenheiten in der Bramme beim Auswalzen in Erscheinung und es ist klar, daß das Blech auch an dem einen Ende in geringerer Wärme von der Walze kommt als am andern. Da durch Walzen in geringerer Wärme aber die Festigkeit erhöht wird, so wird jedes Blech an dem kälter fertiggewordenen Ende eine höhere Festigkeitsziffer zeigen. Dieser Unterschied in den Festigkeitseigenschaften wird bei Kesselblechdimensionen nicht groß sein, doch ist er immerhin vorhanden und muß mit in Rechnung gezogen werden.

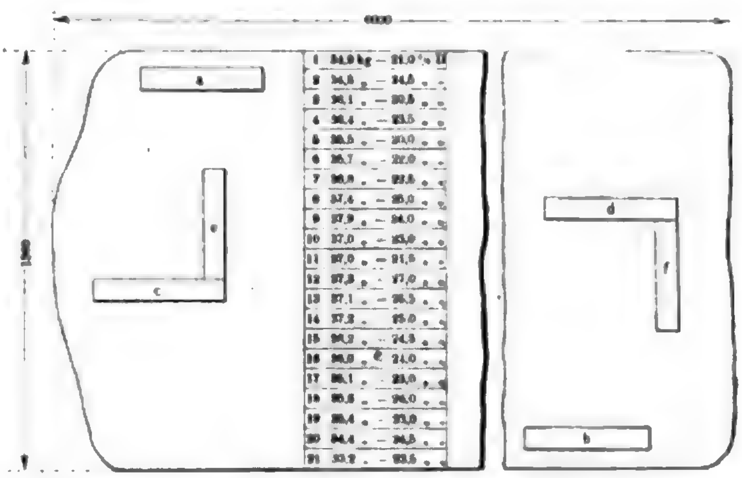


Abbildung 1. Schweißeisenblech, 15 mm dick.

Proben an beiden Enden und in beiden Walzrichtungen von mehreren Blechen entnommen, wie in Abbildung 1 bei *a* bis *f* angedeutet, ergaben einen Unterschied:

1. in der Längsfaser an den Blechlängskanten *a* und *b* entnommen, von 1 kg in der Festigkeit und 1,75 % in der Dehnung;
2. in der Längsfaser in der Mitte *c* und *d* entnommen, von 1 kg in der Festigkeit und 2 % in der Dehnung;

3. in der Querfaser in der Mitte *e* und *f* entnommen, von 1,25 kg Festigkeit und 1,6 % in der Dehnung.

Bei Vergleich der Ergebnisse der an jedem einzelnen Ende der Bleche entnommenen Proben unter sich fand sich zwischen Längsprobe am Rande und Längsprobe in der Mitte ein Unterschied von 2,5 kg Festigkeit und 2,07 % Dehnung, also kein so großer Unterschied wie bei den mehr in der Mitte durch ein ganzes Blech entnommenen Längsproben.

Da alle Proben, welche bisher angeführt wurden, von Rohblechen entnommen worden waren, also zum Teil an den Stellen der Blechkanten, welche beim Beschneiden zum fertigen Blech abfallen, und man dies berücksichtigt, so kommt man zu dem Schlußergebnis, daß der Unterschied in der Festigkeit bei einem Schweißeisenblech, ganz gleich, wo man probiert hat,

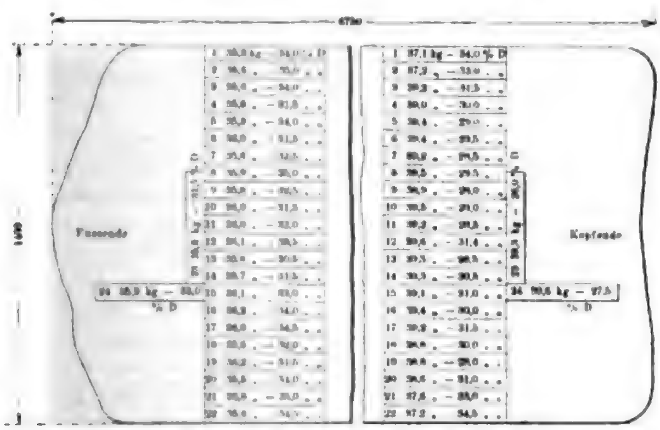


Abbildung 2. Flußeisenblech, 14 mm dick.

bis etwa 4,5 kg angenommen werden muß, und in der Dehnung bis 7 %. Hiervon liegt aber ein Teil in der allgemein gebräuchlichen Art des Messens beim Probieren selbst. Wenn es auch nur ein geringer Teil ist, so muß er doch auch erwähnt werden. Alle Bleche sind an den Kanten und besonders an den Endkanten dünner als in der Mitte. Werden nun Probestäbe zu nahe an den Kanten entnommen, so sind sie in der Dicke ungleich. Beim Zerreißen mißt man solche Probe an mehreren Stellen und nimmt den Meßdurchschnitt zur Berechnung an. Es ist also ein geringer Teil der gefundenen Unterschiede unter Umständen auf die Probiermethode zu schieben und nicht auf das Material.

Die Würzburger Normen lassen mit Berücksichtigung der gestatteten Mindestfestigkeit bei Einhaltung der geforderten Qualitätsziffer und der festgesetzten Maximalfestigkeit von 40 kg für Schweißeisen-Feuerblech 35 bis 40 kg Festigkeit, Differenz 5 kg, für Schweißeisen-Bördelblech 34 bis 40 kg, Differenz 6 kg, und für Schweißeisen-Mantelblech 32 bis 40 kg, Differenz 8 kg, in der Längsfaser, und in der Querfaser noch größere Differenzen, bis 11 kg, zu. Es war also bei den Schweißeisenblechen auch schon stets ein Spielraum in der Festigkeit vorgesehen, wie ein solcher von Anfang an bei Einführung der Bedingungen für die Flußeisenbleche für diese festgelegt worden ist.

Wie steht es nun mit der durch Zerreißergebnisse ausgedrückten Gleichmäßigkeit eines Flußeisenbleches dem Schweißeisenblech gegenüber? Die Würzburger Normen geben bei dem Feuerblech sowohl wie bei dem Mantelblech bei festgelegten Minimal- und Maximalzahlen in der Festigkeit einen Spielraum von 6 kg. Bei der Festlegung dieses Spielraums bei der ersten Aufnahme der Flußeisenbleche in die Normen war der Gedanke besonders vorherrschend, daß dieser Spielraum den Stahlwerken zur Herstellung der Blöcke notwendig sei, und weniger die Kenntnis der Festigkeitsunterschiede in den einzelnen Blechen selbst. Die Unkenntnis des letzteren bei Schweiß- und Flußeisenblechen veranlaßte auch das Vorschreiben engerer Grenzen bei Aufstellung mancher Lieferungsbedingungen.

In Abbildung 2 sind die Probenergebnisse von einem Flußeisenblech 6750 × 1430 × 14 an beiden Enden des Bleches verzeichnet und findet man bei Durchsicht der Zahlen, daß sich an dem einen Ende des Bleches, welches dem Fußende der Bramme entspricht, die Längsproben in ihrer Festigkeit zwischen 36,2 und 35,5 kg bewegen, also mit dem geringen Unterschied von 0,7 kg. Die zugehörigen Dehnungen bewegen sich zwischen 35 % und 30,5 %, zeigen also einen Unterschied von 4,5 %. Man sieht auf den ersten Blick, daß das Material hier viel gleichmäßiger bezüglich Festigkeit und Dehnung ist als das des Schweißeisenbleches, bei welchem die Proben in gleicher Weise entnommen waren. Die am andern Ende des Bleches, welches dem Kopfende der Brammen entspricht, sich zeigenden Unterschiede sind größer und bewegen sich zwischen 39,6 kg und 37,1 kg in der Festigkeit, also 2,5 kg, und in der Dehnung zwischen 34,5 % und 28 %, also 6,5 %. Aber auch hier sind sie viel geringer, als sie sich bei dem Schweißeisenblech zeigten.

Diesen miteinander verglichenen beiden Probenreihen sind in der Abbildung 2 noch zwei den alleräußersten Enden des Rohbleches, welche bei dem Beschneiden desselben auf Maß fortfallen, entnommene Längsproben und zwei Querproben hinzugefügt. Vergleicht man deren Ergebnisse, so erhält man:

		Festigkeit kg	Dehnung %
Längsproben:	Fußende . .	35,9	33,0
„	Kopfende .	39,6	27,5
	Unterschied	3,7	5,5

		Festigkeit kg	Dehnung %
Querproben:	Fußende . .	35,8	31,5
„	Kopfende .	39,3	26,0
	Unterschied	3,5	5,5

Der Unterschied in der Festigkeit ist also in Längs- und Querrichtung fast gleich und in der Dehnung sogar ganz gleich, aber größer, besonders in der Festigkeit, als er in den Längsproben unter sich auch an dem Kopfende des Bleches war. Hier und in dem Ergebnis des Vergleichs der Längsproben am Fußende und am Kopfende des Bleches prägt sich der Einfluß der von Direktor Eichhoff erwähnten Seigerungen besonders aus und machen sich auch die anderen genannten Einflüsse geltend.

An diesem Beispiel ist die Verteilung der Ungleichheiten in der Festigkeit und Dehnung in ein und demselben Blech gezeigt. Um festzustellen, wie groß diese Unterschiede im allgemeinen sind, darf man, da Bleche in den allerverschiedensten Abmessungen und Dicken gebraucht und hergestellt werden, nur aus großen Reihen von Probenergebnissen Schlußfolgerungen ziehen. Aus einer solchen großen Reihe von 2000 Stück Blechen mit Festigkeiten von 34 bis 45 kg, in welcher alle Grobblechdicken, recht breite und ganz schmale, kurze und lange Bleche vertreten sind, hat sich folgendes ergeben: Es fand sich, daß 60 % derselben einen Unterschied bis 3 kg in der Festigkeit hatten, 37 % einen Unterschied von über 3 bis 4,5 kg und 3 % einen Unterschied von etwas über 4,5 kg hinaus.

Hierbei zeigten die Dehnungsziffern bis zu 9,5 % Unterschied. Bei Kesselblechen nach den Würzburger Normen wird der Unterschied in der Festigkeit im allgemeinen wenig, und dies auch nur bei einer verhältnismäßig geringen Anzahl von untersuchten Blechen, über 4 kg hinausgehen. Bei den weichen Feuerblechen von 34 bis 40 kg Festigkeit besonders wird er 3,5 kg kaum überschreiten, bei einer großen Anzahl von probierten Blechen aber nur bis 3 kg gehen.

Ich wiederhole, daß zu beachten ist, daß alle diese Proben, von welchen die Ergebnisse wiedergegeben sind, von den Rohblechen entnommen wurden. Deshalb werden die angeführten Unterschiede in den Blechen selbst noch etwas geringer sein. Eine von Boecking zur Verfügung gestellte Reihe Abnahmeproben von 120 Stück Mantelblechen von nicht weit auseinandergehenden Dimensionen zeigte Festigkeitsunterschiede bis 3,5 kg bei Dehnungsunterschieden bis 10 %. Dasselbe Ergebnis fand ich bei einer mir von Hrn. Vogt zur Verfügung gestellten Abnahmeprobenreihe. Die Stückzahl der probierten Bleche dieser beiden Reihen ist aber noch zu gering, um einen Schluß aus denselben zuzulassen. Weitere Sammlungen solcher Ergebnisse werden die von mir angegebenen Unterschiedsziffern bestätigen.

Aus dem Ganzen geht hervor, daß die Unterschiede in den Festigkeiten die gleiche Höhe erreichen, wie es bei den Schweißeisenblechen der Fall war, aber auch, daß sie bei den Flußeisenblechen regelmäßiger verteilt sind. Ferner, daß die Unterschiede in den Dehnungsziffern etwas höher sind als bei dem Schweißeisen, sich nämlich bis zu 10 % erstrecken, anstatt bis 7 % bei diesem. Weiter ergibt sich, daß die dem Stahlwerk gewährte Toleranz zur Herstellung der Brammen bei 6 kg gestattetem Unterschied zwischen niedrigster und höchster Festigkeitsziffer eine geringe ist und den vorliegenden Unterschieden in den einzelnen Blechen gegenüber nicht verkleinert werden kann.

Wie schon erwähnt, sind in den Zusammenstellungen zur Klarlegung der Frage nicht allein Kesselbleche aufgenommen worden, sondern Bleche in den meisten im allgemeinen geforderten Festigkeiten und allen vorkommenden Dimensionen. Es ist dies geschehen, um die allgemein gestellte Frage zunächst auch allgemein zu beantworten, aber auch deshalb, weil sich die Würzburger Normen derart eingebürgert haben, daß sie nicht allein auf Kesselbleche angewendet werden, sondern nach ihren Bestimmungen den Walzwerken Bleche zu allen möglichen Zwecken bestellt werden.

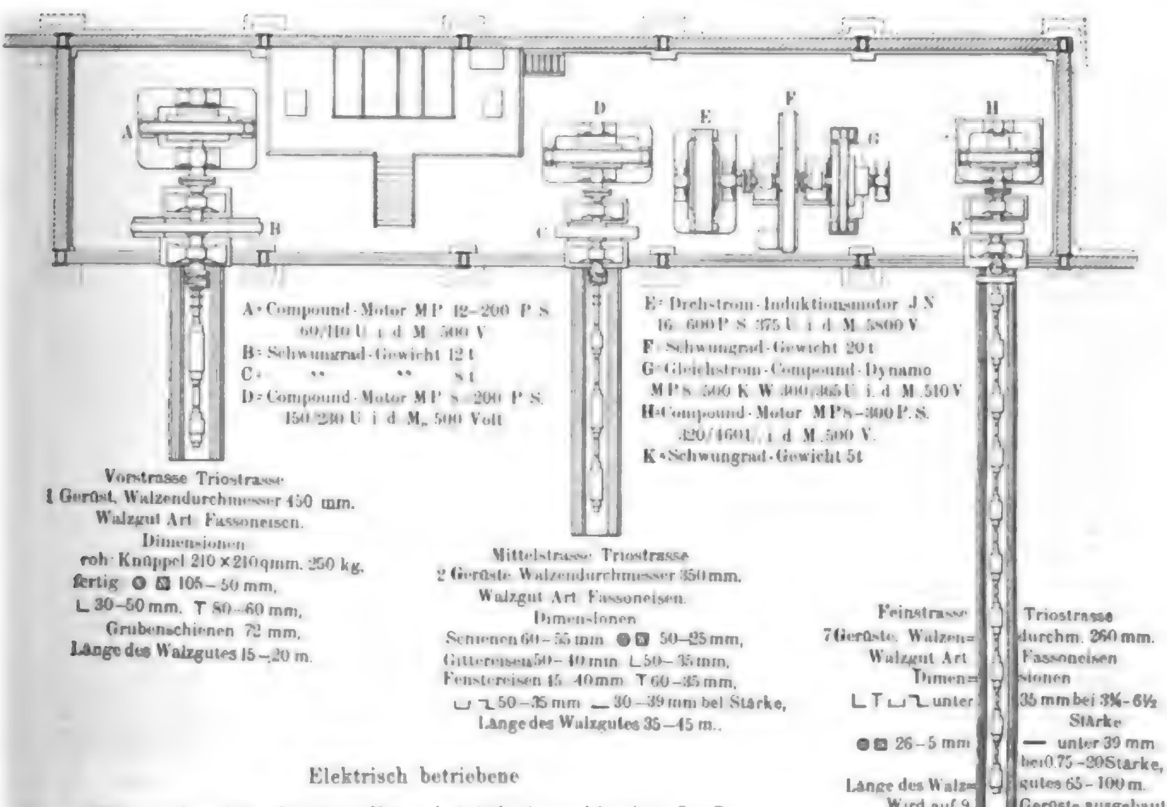
Elektrisch betriebene Walzwerksanlage.

Am 10. August d. J. ist auf dem Eisen- und Stahlwerk Bethlen Falva A. G., Schwientochlowitz O.-Schl., eine vollständig elektrisch betriebene Walzwerksanlage dem dauernden Betrieb übergeben worden.

Es handelt sich um ein Feineisenwalzwerk bestehend aus drei Triostraßen: einer Vorwalze mit einem Walzgerüst für 450 mm Walzendurchmesser bei 60 bis 110 Umdr./Min., einer Mittelstraße mit zwei Walzgerüsten für 350 mm

Walzendurchmesser bei 150 bis 230 Umdr./Min. und einer Feinstraße mit 7 Walzgerüsten für 260 mm Walzendurchmesser bei 320 bis 460 Umdr./Min. Der Vorwalze werden Blöcke von 210 mm × 210 mm bei 250 kg Gewicht zugeführt. Auf allen drei Straßen werden Fertigfabrikate erzeugt. In der Regel wird jedoch auf der Vorwalze bis auf 60 mm × 60 mm vorgewalzt; darauf wird das Walzgut zerschnitten und auf den andern beiden Straßen weiter verarbeitet.

Jede Straße wird durch einen besonderen Elektromotor angetrieben, um alle drei Straßen die drei Straßen erforderliche Energie einer öffentlichen Zentrale und zwar den Oberschlesischen Elektrizitätswerken entnommen werden mußte, da auf dem Werk selbst eine passende elektrische Zentrale nicht vorhanden war. Die drei Walzenstraßenmotoren unmittelbar an das öffentliche Drehstromnetz anzuschließen, ist bei den oben gestellten Bedingungen, „Unabhängigkeit aller drei Straßen", nicht durchführbar, da die starken Stromstöße vom Netz nicht hätten ferngehalten werden können; letzteres war aber natürlich Bedingung des Elektrizitätswerkes. Außerdem gestattet der Drehstrom nicht, die



Elektrisch betriebene Walzwerksanlage Bethlen-Falva bei Schwientochlowitz, O.-S.

völlig unabhängig voneinander betreiben und für jede Straße die jeweilig günstigste Tourenzahl einstellen zu können. Die Vorwalze ist mit einem Schwungrad von 12 Tonnen, die Mittelstraße mit einem solchen von 8 Tonnen, die Fertigstrecke mit einem solchen von 5 Tonnen ausgerüstet. Die Motoren für die Vor- und Mittelstraße haben eine Leistungsfähigkeit von je 200 P. S. normal und 600 P. S. maximal; die entsprechenden Werte des Feinstraßenmotors sind 300 und 900 P. S. Diese Beanspruchungen kommen im praktischen Betriebe auch vor. Je nach den zu walzenden Profilen ist der Energieverbrauch der einzelnen Straßen verschieden.

Besonderes Interesse verdient die Anlage hauptsächlich deswegen, daß die gesamte für Umdrehungszahl des Motors je nach dem Walzgut einzustellen. Aus diesem Grunde wird der Drehstrom des öffentlichen Netzes von 5800 Volt bei 100 Wechseln i. d. Sekunde in Gleichstrom umgeformt. Ein 600 P. S. Drehstrom-Induktionsmotor treibt eine Gleichstromdynamo von 500 KW. normal und 1000 maximal an, außerdem ist der Umformer ausgerüstet mit einem Stahlgußschwungrad von 20 t Gewicht für eine maximale Umfangsgeschwindigkeit mit einem GD^2 von 200 000; die Tourenzahl des Umformers variiert in den Grenzen 365 bis 300. Die Tourenzahl des Umformers sinkt, wenn die drei Walzwerksmotoren viel Energie verlangen; in den Pausen steigt die Tourenzahl. Das Schwungrad gibt, wenn seine Tourenzahl

von 365 auf 300 sinkt, entsprechend dem genannten GD² 16000 P. S./Sek. an die Umformerwelle ab, d. h. wenn dieser Tourenabfall z. B. innerhalb 16 Sek. stattfinden würde, würde das Rad konstant 1000 P. S. hergeben können, während 32 Sek. würde die Leistung nur 500 P. S. betragen. Der Energie-Inhalt des Rades ist so groß bemessen, daß die starken von den drei Walzenstraßen herrührenden Energieschwankungen vollständig ausgeglichen werden, d. h. der Drehstrommotor führt der Umformerwelle die mittlere für den jeweiligen Betrieb des Walzwerkes erforderliche Energie dauernd und in konstanter Höhe zu. Beansprucht das Walzwerk mehr als die mittlere Energie, so wird der Mehrbedarf dem Energievorrat des Schwungrades entnommen; verlangt das Walzwerk weniger als die mittlere Energie, so wird der Überschuß in dem Schwungrad aufgespeichert. Der mittlere Energiebedarf ist je nach der Art des Walzguts verschieden und steigt selbstverständlich bei forciertem Betriebe. Er ist bei einem bestimmten Walzprogramm konstant, schwankt jedoch nach der Art des Walzprogramms zwischen 250 KW. und 450 KW.

Die Anlage ist von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft — Union Elektrizitäts-Gesellschaft geliefert; die Maschinengrößen sind in allen Fällen ausreichend, die Erwärmung ist sehr mäßig. In bezug auf Funkenbildung sind alle Gleichstrommaschinen unempfindlich. Vorstehende Abbildung enthält die vollständige Disposition der Anlage; zu bemerken ist, daß sämtliche elektrische Maschinen in einem besonderen Raum, abgeschlossen vom eigentlichen Walzwerk, angeordnet sind.

Über neuere Koksofen-Beschickungsanlagen.

(Hierzu Tafel XX.)

Die hervorragenden Leistungen und Erfolge unserer Koksindustrie, denen Deutschland den allgemein anerkannten Vorrang vor den kokserzeugenden Staaten verdankt, waren nur dadurch möglich, daß die deutsche Industrie ebenso wie im Koksofenwesen und bei der Nebenprodukten-Gewinnung nach der chemisch-technischen Seite hin, so auch hinsichtlich der maschinellen Einrichtung der Koksofenanlagen stets bestrebt war, die Führung zu übernehmen und sich auch auf diesem Gebiete nicht überflügeln zu lassen. Zwar hat es viel Studium, viel Mühe und Fleiß gekostet, den heutigen Stand der Koksofen-Beschickungsanlagen zu erreichen, aber mit um so größerer Befriedigung kann man sich auch neuere Beschickungsanlagen vor Augen führen.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über eine moderne Verkokungsanlage nebst Kohlenaufbereitung im Saargebiet; rechts sieht man die Kohlenwäsche, links die Koksofenbatterien mit dem darüber liegenden Feinkohlenturm sowie die Konveyoranlage, und unten links vor den Öfen steht die Stampf- und Beschickungsmaschine.

Der Betrieb der Gesamtanlage geht in der Weise vor sich, daß die Rohkohle (unter 50 mm), welche auf den in der Mitte liegenden Geleisen ankommt, zunächst in die unter den Schienen befindliche Rohkohlengrube gestürzt wird. Diese Grube enthält sechs Abteilungen von je 100 t Fassungsraum, entsprechend einer Gesamtaufspeicherung von 600 t; durch die Einteilung der Grube in sechs Abteilungen wird es möglich, zu gleicher Zeit sechs verschiedene Kohlensorten getrennt zu lagern. Unter den Kohlenrümpfen finden sich zwei Transportbänder parallel angeordnet, und jede Kohlensorte kann nach Belieben auf eines der beiden Bänder oder auf beide zugleich abgezogen werden, so daß also jederzeit von jeder Kohlensorte ein beliebiges Quantum der Wäsche zugeführt werden kann.

Die Kohle geht nun nicht direkt in die Wäsche, sondern sie wird erst in eine Mischanlage geführt; zwei Becherwerke heben die Kohle in zwei Füllrümpfe, die sich über zwei Mischtellern befinden. Alle Kohlen passieren die Mischteller, fallen in eine zweite Becherwerksgrube und werden von hier, innig vermischt, der Wäsche zugeführt. Sämtliche gewaschene Kohlen werden auf drei Desintegratoren, einschließlich der nachgewaschenen Schlämme, zu Kokskohle von 0 bis 6 mm zermahlen; der durchschnittlich erzielte Aschengehalt beträgt etwa 6 %. Die Desintegratoren stehen auf der obersten Bühne, und darunter befindet sich der mit vier Abzugstrichtern versehene Feinkohlenturm von 300 t Inhalt.

Ein Transportband bewegt unter den Schienengeleisen her die fertige Kokskohle von dem Feinkohlenturm in die Konveyorgrube, die direkt unter den Schienen neben dem Rohkohlenbehälter liegt. Aus dieser Grube hebt das Konveyor-Becherwerk die Kohlen in den auf Abbildung 1 links befindlichen runden, eisernen Kokskohlenbehälter, der 1000 t faßt.

Aus dem Kokskohlenturm wird die Kokskohle in der üblichen Weise in Wagen abgezogen und auf ein fahrbares Gerüst gefahren, welches unabhängig von der Einsetzmaschine selbst ist und an beiden Ofenbatterien vorbeigefahren werden kann. Der Kokskohlenturm hat seinen Platz in der Mitte der Batterien; jede Batterie besteht aus 65 Öfen mit je einer Stampf- und Beschickungsmaschine sowie je einer Ausdrückmaschine. Dadurch, daß die Kohlenzufuhrbrücke nach beiden Seiten hin fahrbar ist, können bei vorübergehenden Störungen an einer Einsetzmaschine diese sich gegenseitig aushelfen, wobei dann die Kohlenbrücke mitgefahren wird. Die gefüllten Kohlenwagen werden nunmehr auf der Brücke in die über dem Stampfkasten befindlichen Trichter geleert und die Kohle wird sodann aus den Fülltrichtern durch regulierbare Schieber in die Stampfkasten abgezogen und von der darüber herlaufenden Stampfmaschine gestampft. Sobald die letzte Kohlenschicht in den Kasten eingefüllt ist, fährt die Einsetzmaschine mit der Stampfmaschine vor den zu beschickenden Ofen, unterwegs die letzte Lage stampfend. Nach dem Einsetzen des gestampften Kohlenkuchens wird die Maschine nach der Füllstation zurückgefahren und der ganze Vorgang wiederholt sich von neuem.



Abbildung 1. Moderne Verkokungsanlage nebst Kohlenaufbereitung.

Je nach den örtlichen Verhältnissen, wobei die Lage der Koksofenbatterien und die Zufuhr der Kokskohlen in erster Linie in Betracht kommen, zeigt sich die Anordnung der Füllstation und Beschickungsanlage verschieden von der vorstehend beschriebenen. Die Abbildungen 2 und 3* geben eine Einrichtung auf einer Bergwerksgesellschaft in Nordfrankreich wieder, welche eine feststehende Füllstation in der Mitte der Ofenbatterien aufweist, die gleichzeitig die Stampfmaschinen mit ihren Fahrbahnen und den Fülltrichtern trägt. Die Einsetzmaschine wird hier mit dem Stampfkasten unter die Stampfmaschine gefahren und der Kohlenkuchen lagenweise fertig gestampft; sodann fährt die Maschine vor den betreffenden Koksofen, setzt den fertigen Kohlenkuchen ein und kehrt an die Füllstation zurück. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß der hin und her fahrende Teil der ganzen Anlage möglichst leicht ist und die Stampfmaschine geschützt liegt, dagegen muß der Stampfkasten jedesmal genau

* Die Abbildungen 2 bis 7 sind auf Tafel XX zusammengestellt.

unter die Stampfmaschine gefahren werden, damit die Stampfer richtig arbeiten können.

Auf einem Saar-Hüttenwerk dagegen sind gemäß Abbildung 4 und 5 Stampfmaschine und Fülltrichter und ebenso die Fahrbahn für die Kohlenwagen auf der Einsetzmaschine angebracht, so daß Stampfmaschine und Stampfkasten stets in derselben Lage zueinander bleiben, wogegen allerdings das zu fahrende Gewicht erhöht wird. Anderseits aber verbindet sich mit dieser Anordnung der Vorzug, daß eine feste Füllstation nicht angelegt zu werden braucht, sondern die Kohlenwagen direkt auf die Ein-

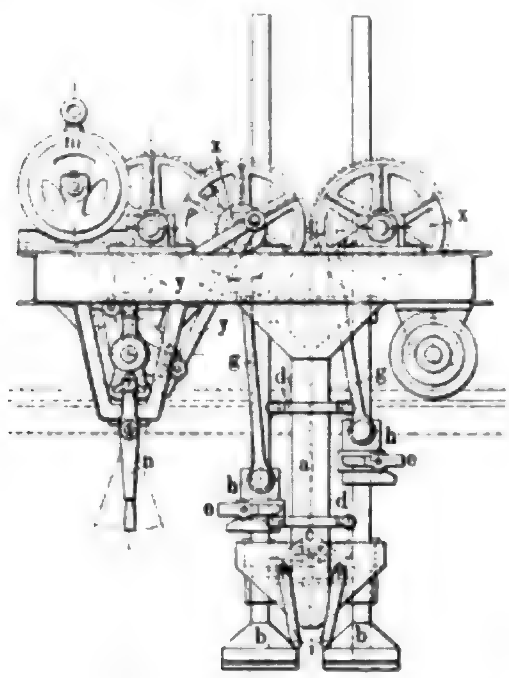


Abbildung 8. Stampfmaschine von Franz Méguin & Co., A.-G. in Dillingen a. d. Saar.

setzmaschine über die Fülltrichter gefahren werden. Außerdem kann ein Kohlenquantum auf der Maschine (der Inhalt des Trichters und die gefüllten Wagen) während des Hinfahrens zu den einzelnen Öfen mitgeführt werden, so daß der Kohlenkuchen während der Fahrt zu dem zu beschickenden Ofen teilweise gestampft bezw. fertiggestellt werden kann.

Bei Neuanlagen wird am besten zur Ersparnis der Transportkosten der Kokskohle zu der Einsetzmaschine der Kohlenturm direkt über den Geleisen der Einsetzmaschine angeordnet, wie dies eine rheinische Anlage in Abbild. 6 und 7 veranschaulicht. Die Kohle wird hier direkt aus dem Kohlenturm in die neben bezw. über dem Stampfkasten befindlichen Trichter abgezogen, welche ein Kohlenquantum für zwei Öfen fassen, so daß also erst nach jeder zweiten Beschickung nach dem Kohlenbehälter gefahren zu werden braucht. Bei dieser Anordnung ist jeder überflüssige Transport vermieden,* und bei gleichzeitiger Verwendung einer kombinierten Stampf-, Einsetz- und Ausdrückmaschine ist es mit einer solchen Anlage möglich, innerhalb 24 Stunden etwa 60 Öfen zu beschicken, d. h. mit **einer** Maschine stampfen, einsetzen und ausdrücken zu können.

Was die Stampfmaschine anbelangt, so sind die vorstehend beschriebenen Anlagen mit dem neuen System von **Franz Méguin & Co.**,

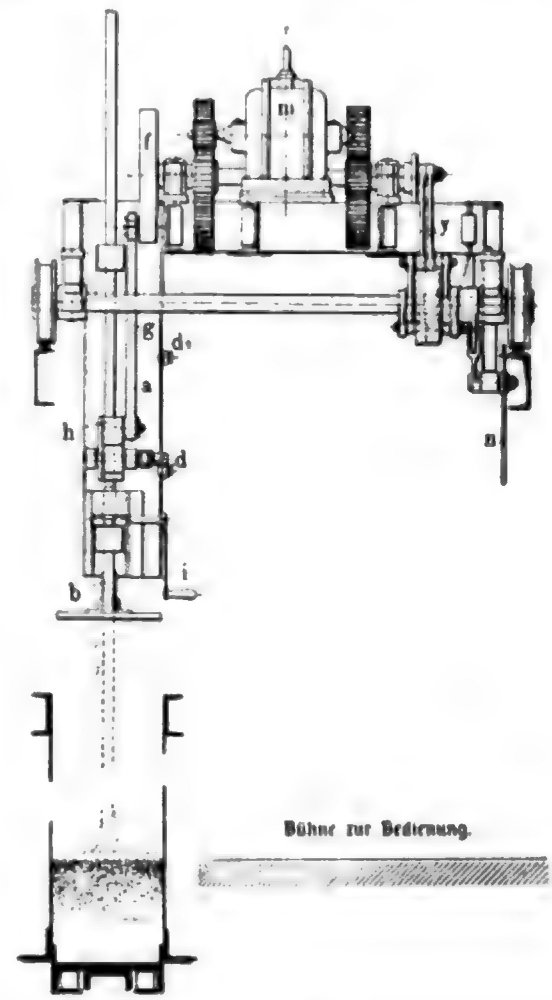


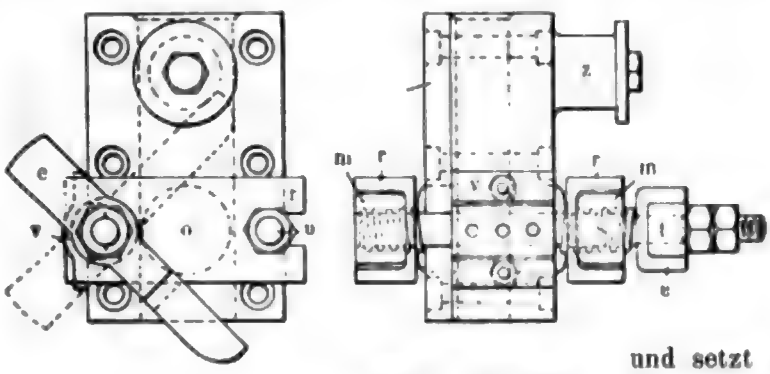
Abbildung 9.

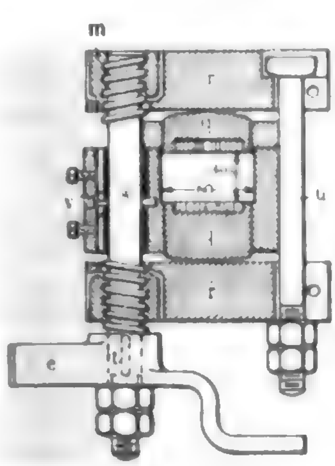
Akt.-Ges. in Dillingen-Saar, ausgerüstet. Diese Maschine besteht gemäß Abbild. 8 u 9 aus einem auf vier Rädern fahrbaren Rahmen, auf dem sich der Antriebsmotor und die Rädervor-

* Man hat auch versucht, die Kohlenzufuhr auf den Koksöfen mittels Seiltransport zu bewerkstelligen, doch sind bis jetzt m. E. derartige Anlagen noch nicht praktisch durchgeführt worden. Zwar besteht kein Zweifel darüber, daß durch mechanischen Seiltransport auch eine Verminderung der Transportkosten erreicht wird, doch dürften derartige Anlagen in den seltensten Fällen auszuführen sein, wenigstens dürfte es bei den meisten bestehenden Anlagen nicht durchführbar sein oder mindestens große Schwierigkeiten bereiten, den Seilbetrieb zweckmäßig anzuordnen; und bei Neuanlagen bleibt der Wegfall jeglicher Transportmittel, seien es Transport-Rinnen, -Schnecken oder -Seile, vorzuziehen. *D. V.*

gelege befinden. Einseitig an dem Rahmen ist nach abwärts der Träger *a* befestigt, an dem die Stampferstangen *b* geführt und die Fallbremsen *c* sowie die Anschlagrollen *d* gelagert sind. Von dem Motor *m* werden durch doppelte Zahnradübersetzung die beiden Kurbelwellen *x* angetrieben, auf deren Enden Kurbelscheiben *f* mit Gegengewichten sitzen, die mittels der Pleuelstangen *g* die Schlitten *h* auf und ab bewegen.

Diese Schlitten (vergl. Abbildung 10 bis 12) gleiten auf den Stampferstangen. Die Pleuelstangen greifen an den Zapfen *z* an, und am unteren Teile sind in den Wandungen zwei





Abbild. 10 bis 12. Klemmvorrichtung der Stampfmaschine von Franz Méguin & Co. in Dillingen a. d. Saar.

kreisrunde Öffnungen *o* ausgespart, in welche die Klemmbacken *q* eingelegt sind. Die Backen werden von den beiden Traversen *r* durch Drehen der mit Links- und Rechtsgewinde versehenen Schraubenspindel *s* angepreßt oder gelöst. Auf dem Ende dieser Spindel sitzt ein Anschlaghebel *e*, der in der untersten Stellung des Schlittens an den Anschlag *d* stößt, wodurch die Klemmbacken angepreßt werden, während sie in der obersten Stellung durch Anstoßen an den Anschlag d^1 wieder gelöst werden.

Die Stampfer werden jedesmal um den Hub der Kurbel *f* gehoben und fallen aus dieser Höhe auf die in den Stampfkasten eingeschüttete Kohle herab, so daß die Schlagstärke stets dieselbe bleibt. Die beiden Stampfer sind so nahe aneinandergerückt, als es die Fußplatten erlauben; da die Kurbeln um etwa 90° versetzt sind, so fallen die Stampfer kurz hintereinander nieder. Das Vorwärtsrücken der ganzen Maschine geschieht nach beiden Seiten während des Hebens der Stampfer, — ein seitwärtiges Mitnehmen von Kohle findet mithin nicht statt und die Stampferstangen werden nicht in Mitleidenschaft gezogen. Sollen die Stampfer (oder nur einer derselben) stillgesetzt werden, so sind sie in die höchste Lage zu heben; es geschieht dies, indem sie am Niederfallen gehindert werden und zwar durch die Bremsen *c*, welche durch Drehen des Handhebels *i* in Tätigkeit treten. (In der gezeichneten Lage des Hebels *i*, Abbildung 8, sind die Bremsen *c* in Wirksamkeit.) Kommen die Stampfer in ihre höchste Lage (Abbildung 8), so fassen die Klemmbacken *q* (Abbildung 12) die Stampferstange nicht mehr, weil diese von hier an nach abwärts etwas schwächer ist, so daß die Klemmbacken wohl zuspannen, aber keine Wirkung ausüben, die Stampfer folglich ruhig stehen bleiben. Wird durch Drehen des Hebels *i* die Bremse *c* gelöst, so fällt der Stampfer durch sein eigenes Gewicht abwärts und setzt sich sofort wieder der Wirkung der Klemmvorrichtung aus. Die Klemmvorrichtung arbeitet sicher, zuverlässig und völlig geräuschlos; der Verschleiß ist außerordentlich gering; die Spindeln sind von Stahl, die Muttern von Phosphorbronze Um ein willkürliches Bewegen des Hebels *e* mit der Spindel *s* zu verhindern, ist das Lager *v* (Abbildung 12) durch Stellschrauben nachstellbar eingerichtet. Das Regulieren des Klemmdruckes der Backen *q* geschieht durch die symmetrisch zur Spindel *s* angeordnete Stellschraube *u* durch Nachstellen der Muttern. Sämtliche Teile dieses Schlosses lassen sich in wenigen Augenblicken herausnehmen, so daß eine Kontrolle bequem in den Arbeitspausen erfolgen kann.

Zum Hin- und Herbewegen der ganzen Stampfmaschine dient eine Schaltvorrichtung, welche von einer der Kurbelwellen *x* aus betätigt wird. Zwei Lenkstangen *y* wirken auf Klinkhebel, wovon der eine für den Vorwärts-, der andere für den Rückwärtsgang dient. Steht der Hebel *n* in der Mittellage (Abbildung 8), so arbeitet das Schaltwerk nicht, während nach rechts oder links ausgelegt (siehe punktierte Lage des Hebels *n*) das Schaltwerk vorwärts oder rückwärts arbeitet. An jedem Ende der Fahrbahn schaltet die Maschine selbsttätig um, indem durch Anschlagbolzen der Hebel *n* umgelegt wird; die Maschine läuft demnach so lange hin und her, bis der Maschinist sie stillsetzt.

Die Méguinsche Stampfmaschine kennzeichnet sich durch folgende Eigenschaften:

1. Sämtliche Wellen, auch die Motorachse, liegen **rechtwinklig zur Bewegungsrichtung**, so daß also axiale Verschie-

bungen durch das stoßweise Vorwärtsrücken der Maschine nicht eintreten können.

2. Kegelräder sind nicht verwendet, sondern nur Stirnräder; ebenso für alle Wellen einfache und zugängliche Lager zwecks größtmöglicher Erleichterung des Ein- und Ausbauens.
3. Nahe zusammengerückte Stampfer, deren rechteckige Stangenquerschnitte so gestellt sind, daß das größere Widerstandsmoment in der Bewegungsrichtung liegt, ein Verbiegen der Stangen also verhindert wird.
4. Zum Heben der Stampfer einfache und sicher wirkende Klemmvorrichtung, deren Teile in Minuten auseinanderzunehmen und zusammenzusetzen sind.
5. Fast geräuschloser Gang bei gleichzeitig äußerst hoher Tourenzahl.
6. Vorzügliche Stampfwirkung und derart fester Kohlenkuchen, daß auch bei schmalen und hohen Öfen das Einsetzen gewährleistet wird.

Berücksichtigt man außerdem, daß durch das Stampfen der Kohle die Leistungsfähigkeit der Koksöfen nicht unwesentlich erhöht wird — z. B. wurde bei einer Méguinschen Anlage in Nordfrankreich eine dauernde Mehrerzeugung von über 12 1/2 % erzielt — und daß ferner das Kokuklein in Anbetracht der höheren Festigkeit des gestampften Kokses durchschnittlich um die Hälfte verringert wird, zumal der Abbrand geringer als bei lose geschütteter Kohle ausfällt, und daß endlich die Öfen selbst mehr geschont werden, weil das Planieren der losen Kohle fortfällt, und die gestampfte Kohle an sich, sowie wegen des Spielraums zwischen Kohlenkuchen und Ofenwand nicht so sehr anbackt, — berücksichtigt man all dies, so wird man zweifellos den Stampfmaschinen, insbesondere bei Verwendung schlecht backender Kohlen, immer mehr Verwendung und Verbreitung zugestehen.

Oskar Simmersbach.

Einiges über Gas-Schweiß- und Wärmöfen.

Von Ingenieur **Thomas Stapf**, Ternitz.

Die Schweiß- bezw. Wärmöfen dienen bekanntlich dazu, um das in Hammer- und Walzwerken weiter zu verarbeitende Eisen- bezw. Stahl-Halbfabrikat auf eine zweckentsprechende Temperatur zu erhitzen. Da das Rohmaterial für sämtliche aus Eisen oder Stahl erzeugten Fabrikate, deren Gesamtbetrag sich gegenwärtig auf jährlich ungefähr 40 000 000 t beläuft, wenigstens einmal, zum weitaus größten Teil aber mehrmals, in Schweiß- oder Wärmöfen erhitzt werden muß, so erhellt daraus ohne weiteres, daß jede Verbesserung bezw. Verbilligung dieses Anwärmeprozesses in wirtschaftlicher Hinsicht von weittragender Bedeutung ist. Die Kosten, welche durch letzteren verursacht werden, setzen sich in erster Linie zusammen aus dem Brennstoffaufwand und dem Materialverlust durch Eisenabbrand sowie ferner aus den Löhnen und verschiedenen anderen Betriebsausgaben, wovon auf die ersteren zwei — je nach örtlichen Verhältnissen — bis zu 80 % der ganzen Anwärmekosten entfallen. Aus diesem Grunde und um nicht allzu weitläufig zu werden, sollen im Nachstehenden hauptsächlich auch nur jene beiden ersterwähnten Faktoren einer näheren Betrachtung unterzogen werden und zwar wieder nur insofern, als dieselben mit dem jeweilig gewählten Ofensystem im Zusammenhang stehen.

Bevor noch die Eisen- und Stahlerzeugung größeren Umfang angenommen hatte, nämlich zu jener Zeit, als es noch keine Walzwerke gab, wurde das Anwärmen der zu verarbeitenden Eisenstücke gewöhnlich in sogenannten Schweißfeuern, welchen meist Holzkohle als Brennstoff diente, vorgenommen, wobei fast immer nur ein Stück nach dem andern erhitzt wurde. Der auf je 100 kg Erzeugung verbrauchte Brennstoff war stets ein sehr hoher, die Ausnützung der Wärme eine ganz geringe und dürfte der Wirkungsgrad* des Schweißfeuers selbst unter den günstigsten Verhältnissen selten bis auf 5 % angestiegen sein. Der Eisenabbrand war aber mit Rücksicht darauf, daß das erwärmte Eisenstück unmittelbar nach dem Erreichen der erforderlichen Temperatur, also ohne es länger als unbedingt notwendig den heißen Verbrennungsgasen auszusetzen, aus dem Feuer genommen wurde, sowie wegen des stets im Überschuß vorhandenen Kohlenstoffs ein verhältnismäßig geringer und überhaupt nicht größer, als er durch einen derartigen Wärmeprozeß — direkte Übertragung der Wärme von den Verbrennungsprodukten — schon bedingt ist. Der Umstand jedoch, daß die Leistungsfähigkeit eines Schweißfeuers eine sehr beschränkte war, gab im Verein mit den verhältnismäßig hohen Brennstoffkosten die Veranlassung, daß man allmählich auf Flammöfen mit Rostfeuerung überging, bei welchen einer-

* = Verhältnis der nutzbar gemachten zur aufgewendeten Wärme.

seits die Verwendung eines billigeren Heizmaterials (Holz- und Steinkohle) möglich, und anderseits die Leistungsfähigkeit eine wesentlich größere wurde. Während heute Schweißfeuer nur in besonderen Fällen benutzt werden, sind Flammöfen mit Rostfeuerung noch vielfach im Gebrauch. Durch die Einführung letzterer gelang es bereits, die Kosten für Brennstoffaufwand wesentlich zu verringern und einen Wirkungsgrad von 5 bis 10 % zu erreichen; hingegen mußte es allerdings mit in Kauf genommen werden, daß sich der Eisenabbrand etwas erhöhte, weil infolge gleichzeitigen Anwärmens mehrerer Stücke, dieselben nicht alle auch gleichzeitig in dem Momente aus dem Ofen genommen werden können, in welchem sie die zu deren Weiterverarbeitung erforderliche Temperatur erreichen, weil sie also durchschnittlich länger den heißen Verbrennungsgasen ausgesetzt sind, als dies bei den Schweißfeuern gewöhnlich der Fall gewesen ist.

Ein weiterer wesentlicher Fortschritt in der Verbilligung des Schweißofenbetriebes wurde durch Einführung der Gasfeuerung gemacht, indem diese einerseits die Verwendung noch minderwertigerer Brennmaterialien ermöglichte und weil anderseits zugleich der prozentuelle Brennstoffaufwand sowie auch der Eisenabbrand dadurch beträchtlich herabgesetzt wurde. Bei Verwendung einer Gasfeuerung kann nämlich infolge der höheren Flammentemperatur das Vorwärmen der Vorwage rascher vor sich gehen und wird dadurch ein sowohl den Kohlenverbrauch als auch den Eisenabbrand beeinflussender Faktor, die Zeit des Anwärmens, in günstigem Sinne geändert. Der Wirkungsgrad bei den älteren Typen von Gasschweißöfen stieg infolgedessen auf ungefähr 10 bis 15 % und erhöhte sich nach Einführung der Siemens-Gasfeuerung mitunter selbst bis zu 20 %, weshalb Siemens-Gasschweißöfen bereits vielfach in Anwendung stehen und die Flammöfen mit Rostfeuerung immer mehr verdrängen.

Aber trotz der bisher erwähnten Fortschritte haften weitaus den meisten der im jetzigen Eisenhüttenbetrieb gebräuchlichen Schweißöfen immer noch verschiedene Mängel an, welche die Kosten des Anwärmens des Eisens zum Zwecke der Weiterverarbeitung desselben wesentlich größer machen, als es durch den Wärmprozeß selbst bedingt würde; doch scheint man sich — vielleicht im Hinblick auf den früher noch viel höheren Brennstoffverbrauch — zum Teil sozusagen schon derart daran gewöhnt zu haben, daß ihnen nicht überall jene Bedeutung zuerkannt wird, welche sie tatsächlich haben. Möglicherweise ist auch der Umstand daran schuld, daß es seit jeher als feststehende Norm galt, Herd und Flammenführung bei Schweißöfen so einzurichten, daß die Heizgase möglichst gleichmäßig die ganze Herdfläche bestreichen und daß dementsprechend auch im ganzen Herdraume eine tunlichst gleich hohe Temperatur zu herrschen hat. Dieses Konstruktionsprinzip könnte man aber wohl nur für jenen speziellen Fall als wirklich richtig gelten lassen, in welchem das anzuwärmende Stück annähernd die ganze Herdfläche überdeckt und in allen seinen Teilen gleichmäßig angewärmt aus dem Ofen genommen und der Weiterverarbeitung zugeführt werden müßte. In allen viel häufiger vorkommenden Fällen aber, wie z. B. bei Schweiß- oder Wärmöfen, welche zum Anwärmen der Vorwage für die Erzeugung von Draht, Stab- und Bandeisen, aller mittelschweren und kleineren Fassoneisensorten, mittleren und leichteren Bleche u. dgl. dienen, wo also die einzelnen weiterzuverarbeitenden Stücke nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der Herdfläche für sich in Anspruch nehmen oder, was auf dasselbe hinauskommt, wo der gleichzeitig im Ofen befindliche Einsatz aus vielen einzelnen Stücken bezw. Paketen besteht, ist vorerwähntes Konstruktionsprinzip nicht richtig, im Gegenteil, es hat vielmehr wesentliche Übelstände im Gefolge und sollte daher in all diesen Fällen von demselben unbedingt abgegangen werden.

Wie schon angedeutet, sind die hauptsächlich einen überflüssig hohen Brennstoffaufwand und Eisenabbrand verursachenden Übelstände bei Öfen mit direkter Feuerung — zum größten Teil wenigstens — noch viel erheblicher als bei den mit Gasfeuerung ausgestatteten Schweißöfen. Unter diesen letzteren arbeiten jene mit Siemensfeuerung wohl am günstigsten, und sollen im Nachstehenden besonders diese in Betracht gezogen werden, um die auch solchen noch anhaftenden Nachteile an einem Beispiele besprechen zu können.

Dem gewöhnlichen, in sehr vielen Hüttenwerken in Verwendung stehenden Siemens-Gasschweißofen älterer Bauart, wie ein solcher in Abbildung 1 im Längs- und Horizontalschnitt dargestellt ist und in welchem die einzelnen eine Charge umfassenden Stücke fast gleichzeitig die erforderliche Hitze erlangen, weil sie alle unmittelbar nacheinander eingesetzt werden und die Flamme, dem vorhin angedeuteten Konstruktionsprinzip entsprechend, möglichst gleichmäßig über den ganzen Herd ausgebreitet ist, haften fast durchweg folgende große Übelstände an, die bei sonst gleichen Verhältnissen um so auffallender zutage treten, je kleiner das Gewicht der einzelnen die Charge zusammensetzenden Stücke ist.

1. Vor allem andern pflegt die Herdlänge für eine gute Ausnützung der Heizgase gewöhnlich zu kurz zu sein, so daß die Flamme nicht hinreichend Zeit und Gelegenheit findet, so viel

von ihrer Wärmemenge an die zu erhitzenden Stücke abzugeben, als sie könnte, ohne den Wärmeprozeß sonst irgendwie nachteilig zu beeinflussen. Die selbstverständliche Folge davon ist, daß die abziehenden Gase meist viel zu heiß den Herdraum verlassen und daher der auf die Gewichtseinheit des erwärmten Eisens entfallende Brennstoffaufwand ein überflüssig hoher ist. Dadurch wird nämlich viel mehr Wärme in die Regeneratoren abgeführt, als notwendig ist, um das Gas und die Verbrennungsluft gerade auf eine solche Temperatur vorzuwärmen, welche noch eine sofortige vollständige Verbrennung des Gases zu Kohlensäure erlaubt. Eine weitergehende Vorwärmung von Gas und Luft hat aber nur eine unnütze, ja sogar nachteilige Verlängerung

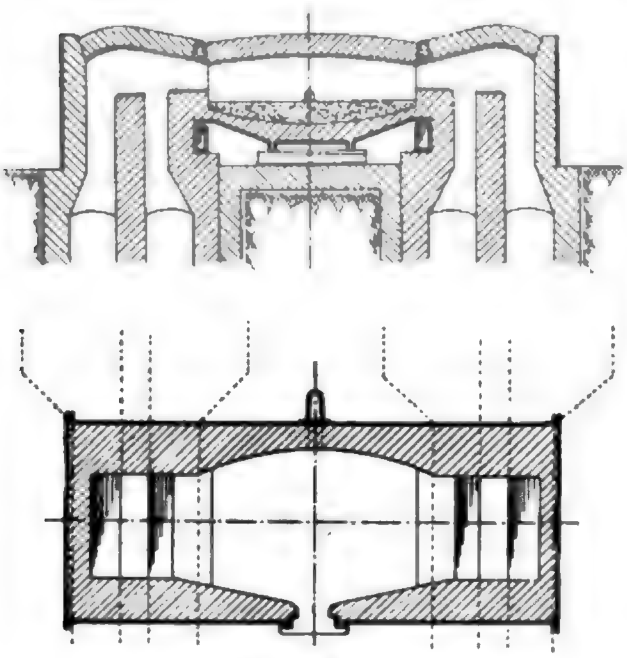


Abbildung 1.

der Flamme im Gefolge, welch letztere oft weit über den Herd hinweg, ja selbst bis zur Mitte des Schlichtwerkes der Wärmespeicher sich ausdehnt und dadurch die Temperatur der Essengase erhöht bezw. die Wärmeverluste stark vermehrt.

Der Grund, weshalb man bisher, besonders bei Gasschweißöfen, nicht ohne weiteres eine diesem Umstande Rechnung tragende hinreichend große Herdlänge in Verwendung genommen hat, liegt hauptsächlich einerseits darin, daß man bestrebt war, über der ganzen Herdfläche eine möglichst gleich hohe Temperatur zu haben, was bei sehr langem Herd nicht mehr der Fall wäre, und daß anderseits ein langer Herd auch eine entsprechend größere Charge verlangen würde, — wenn man anders die Herdfläche ausnützen will —, was aber (wie im Punkt 3 näher angeführt wird) zur Folge gehabt hätte, daß die Chargendauer konform vergrößert und dadurch der Eisenabbrand wesentlich vermehrt worden wäre, so daß der auf der einen Seite erreichte Vorteil des geringeren Kohlenverbrauchs durch den auf der andern Seite entstehenden Nachteil des höheren Kalos teilweise oder ganz wieder aufgehoben würde. Die in der Praxis gewöhnlich vorkommenden Herdlängen sind also sozusagen das Produkt eines Kompromisses und haftet denselben unter allen Umständen der Übelstand an, daß sie nach keiner Seite hin vollkommen entsprechend sind, da sie gleichzeitig einerseits zu kurz sind, um einen geringen Kohlenverbrauch zu erzielen, und anderseits zu lang, um einen niedrigen Abbrand zu ermöglichen.

2. Ein weiterer großer Übelstand, der den meisten der bisher üblichen Schweißöfen — sowohl Rost- als Gasschweißöfen* — anhaftet, besteht darin, daß der Temperaturunterschied zwischen den wärmeabgebenden und den wärmeaufnehmenden Körpern, besonders während der zweiten Hälfte der Chargendauer, verhältnismäßig sehr gering ist. Der zu Beginn der Charge, also während und unmittelbar nach dem Einsetzen, zwar vorhandene große Temperaturunterschied zwischen Flamme und Einsatz nimmt nämlich sehr rasch ab und verschwindet während eines großen Teiles der ganzen Chargendauer fast völlig, weil einerseits bei annähernd konstant bleibender Flammentemperatur** die Temperatur des Einsatzes sich rapid erhöht, letztere sich also der Flammentemperatur immer mehr nähert, weshalb die zu Anfang der Charge flott vonstatten gehende Wärmeübertragung allmählich immer träger vor sich geht, bis dieselbe nach einer gewissen Zeit sogar ganz aufhört und wohl auch — wie noch angeführt werden wird — aufhören soll, und weil anderseits, sobald der Einsatz eine bestimmte Temperatur (Schweiß- bezw. Walzhitze) erlangt hat und das Herausnehmen der Charge beginnt, die Flammentemperatur stark herabgesetzt werden muß, so zwar, daß während der ganzen Dauer des Herausarbeitens der Charge ein nennenswerter Temperaturunterschied zwischen den wärmeabgebenden und den wärmeaufnehmenden Körpern gar nicht mehr existiert, wodurch eine Wärmeübertragung von seiten der Verbrennungsgase an den Einsatz im Verlaufe dieser, einen großen Teil der ganzen Chargendauer währenden Zeit überhaupt unmöglich gemacht wird (vergl. Abbild. 2).

Diese vorerwähnte Herabsetzung der Flammentemperatur muß bei einem Ofen mit gewöhnlichem Herde aus dem zweifachen Grunde erfolgen,

* Eine Ausnahme machen hiervon nur der mit einem drehbaren Herd ausgestattete Pietzka-Ofen und die für die Flußeisen- und Stahlerwärmung dienenden Vorrollöfen.

** Über eine gewisse Grenze (Dissoziations-Temperatur) kann die Temperatur überhaupt nicht gesteigert werden, weil dann eine vollständige Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlensäure nicht mehr möglich ist.

a) weil von dem Zeitpunkt angefangen, wo die Charge einmal die für die Weiterverarbeitung erforderliche Temperatur erreicht hat, dafür gesorgt werden muß, daß der Einsatz überhaupt keine weitere Temperaturzunahme mehr erfährt, um ihn vor einer Überhitzung zu bewahren, indem dadurch die Qualität des Eisens bezw. Stahls infolge Änderung seiner Struktur nur Schaden erleiden würde, ja unter Umständen sogar fast ganz wertlos werden könnte, und b) weil das Ausbringen durch die, infolge der mit Gasüberschuß oder reduzierender Flamme arbeitet. Dieser Vorgang bedingt aber eine große für den eigentlichen Zweck der Erwärmung des Einsatzes absolut unnütze Brennstoffvergeudung, weil einerseits der Brennstoffverbrauch f. d. Zeiteinheit auch während dieser Arbeitsperiode nicht nur nicht geringer, sondern eher größer als bei vollständiger Verbrennung desselben zu sein pflegt, und weil anderseits die Zeit, während welcher mit Gasüberschuß gearbeitet werden muß, verhältnismäßig ziemlich

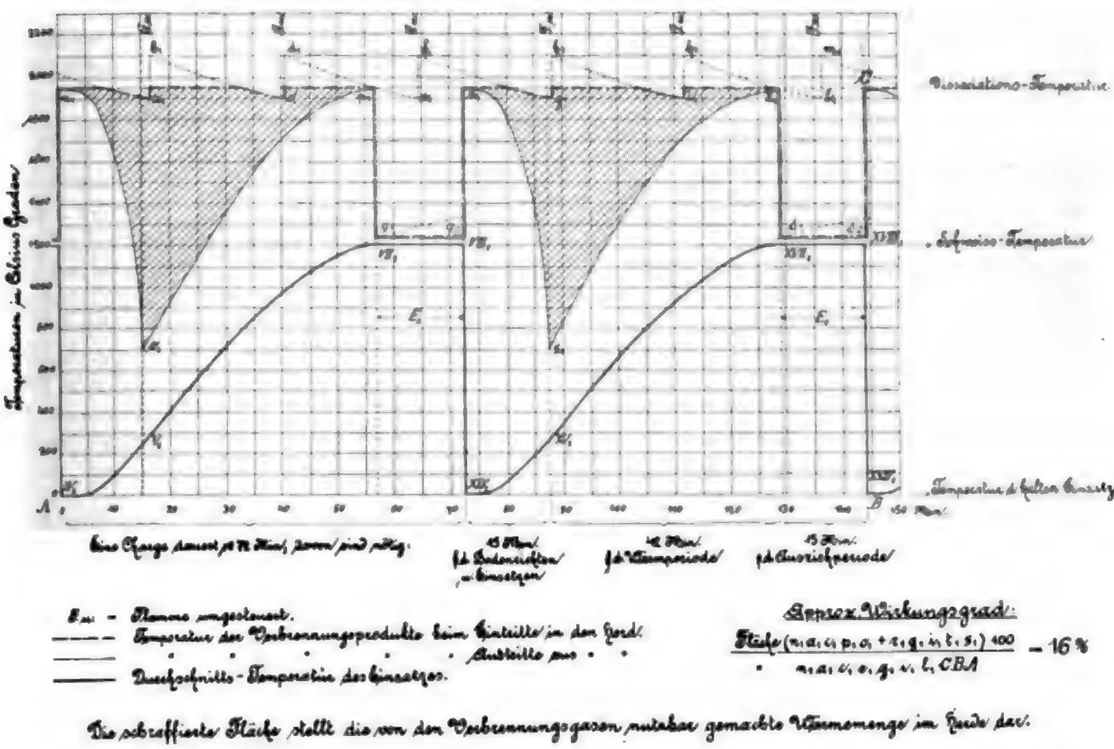


Abbildung 2. Graphische Darstellung der Temperatur-Variationen der Verbrennungsprodukte und des Einsatzes bei einem Gas-Schweißofen mit einfachem Herd im Verlauf von zwei aufeinanderfolgenden Chargen (bei Schweißeisen-Erzeugung).

in hohen Temperaturen wesentlich gesteigerten Affinität des Eisens zum Sauerstoff, sehr rasch vor sich gehende Oxydation desselben übermäßig geschmälert werden würde, indem sich der bei vollständiger Verbrennung in den Verbrennungsprodukten stets vorhandene überschüssige oder noch nicht verbrauchte, eventuell der infolge Dissoziation der Kohlensäure wieder frei gewordene Sauerstoff mit dem Eisen verbindet und dann mit diesem in die Schlacke geht.

Diese Herabsetzung der Flammentemperatur pflegt man sowohl bei Rost- als Gasschweißöfen dadurch zu erreichen, daß man, bei gleichzeitiger Einschränkung des Essenzuges, den Brennstoff bezw. das Gas durch Verminderung der Luftzufuhr nur teilweise, also unvollständig verbrennt, d. h. lange dauert und vom Beginne des Herausarbeitens der Charge bis zur vollständigen Beendigung dieses Arbeitsvorganges währt, was je nach dem Gewichte der einzelnen die Charge zusammensetzenden Stücke bis zu 50 % der ganzen Chargendauer sich ausdehnen kann und selten weniger als 25 % hiervon beträgt.

Aus dem Gesagten erhellt für jedermann ganz klar und deutlich, daß der Brennstoffaufwand bei den gewöhnlichen Rost- und Gasschweißöfen ein ganz wesentlich höherer sein muß, als zur Durchführung des eigentlichen Wärm- oder Schweißprozesses an und für sich erforderlich wäre.

3. Ein weiterer Übelstand, der den meisten der heutigen Wärm- oder Schweißöfen anhaftet, besteht

darin, daß das Gewicht der einzelnen Chargen infolge der durch den Brennstoffaufwand bedingten Abmessungen des Herdes viel größer genommen werden muß, als es zur Erzielung eines geringen Abbrandes zweckmäßig wäre.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß unter sonst gleichen Verhältnissen die Oxydation des Eisens um so weiter fortschreitet, also um so mehr Eisen abbrennt, je länger die oxydierende Wirkung der Flamme auf das Eisen andauert und je größer die von letzterem den Sauerstoff abgebenden Körpern dargebotene Oberfläche ist. Ferner ist bekannt, daß die chemische Verwandtschaft des Eisens zum Sauerstoff mit der Temperatur unverhältnismäßig stark anwächst, daß also in der Zeiteinheit um so mehr abbrennt, je höher die herrschende Temperatur ist. Daraus erklärt sich die jedem Fachmann ohnehin bekannte Tatsache, daß der Abbrand beim Schweißofenbetrieb bei sonst gleichen Verhältnissen um so größer ist, je höher der Einsatz erhitzt wird und je länger derselbe — besonders nachdem er bereits die erforderliche höchste Temperatur erreicht hat — der Flamme ausgesetzt bleiben muß. Das Minimum an Abbrand würde eintreten, wenn jedes einzelne Eisenstück genau nur auf die erforderliche Temperatur erhitzt und sofort nach dem Eintritte dieses Momentes weiter verarbeitet werden könnte, wie dies bei dem für eine Massenfabrikation sich allerdings nicht eignenden Schweißfeuerbetrieb der Fall ist. In dieser Beziehung viel ungünstiger sind die Verhältnisse beim jetzt üblichen Schweißofenbetrieb, wo ganze Chargen, also viele einzelne Stücke gleichzeitig behufs Weiterverarbeitung erwärmt werden. Die einzelnen einen einmaligen Einsatz bildenden Eisenstücke werden im Schweißofen mit gewöhnlichem Herde infolge der gleichmäßig über den ganzen Herd ausgebreiteten Flamme und wegen des fast gleichzeitigen Chargierens derselben sozusagen gleichzeitig warm, können aber nicht auch alle auf einmal aus dem Ofen genommen werden, sondern erst der Reihe nach, wie eben die Weiterverarbeitung der einzelnen Stücke fortschreitet. Die zuletzt aus dem Ofen genommenen Stücke, welche daher viel längere Zeit den an den Einsatz Sauerstoff abgebenden Verbrennungsprodukten ausgesetzt sind, haben also weit mehr Abbrand als die zuerst (d. i. unmittelbar nach dem Erreichen der erforderlichen Temperatur) verarbeiteten. Je mehr Zeit aber zwischen dem Herausnehmen des ersten und des letzten der zu derselben Charge gehörigen Eisenstücke verstreicht, desto höher wird auch der durchschnittliche Abbrand ausfallen müssen. Die Zeitdauer des Herausarbeitens einer Charge — folglich auch der Eisenabbrand — ist unter sonst gleichen Verhältnissen selbstverständlich um so größer, je schwerer die Charge und je größer die vom Einsatz dargebotene Oberfläche ist, oder — was gewöhnlich auf dasselbe hinauskommt — je kleiner das Gewicht der einzelnen die Charge zusammensetzenden Stücke ist.

Um also einen möglichst geringen Abbrand beim Anwärmen des Eisens zu erzielen, müßte der Einsatz sehr klein gewählt werden, was anderseits auch eine kleine Herdfläche voraussetzen würde. Wie aber schon aus dem im Punkt 1 Angeführten hervorgeht, kann dieser Bedingung mit Rücksicht auf den dadurch beeinflußten Brennstoffaufwand nicht entsprochen werden, da sich sonst letzterer unverhältnismäßig hoch stellen würde, so zwar, daß der durch die Verkleinerung des Herdes erreichte Vorteil des geringeren Abbrandes durch den Nachteil des größeren Brennstoffverbrauches mehr als aufgehoben werden würde. Man pflegt deshalb in der Praxis das Chargengewicht viel größer zu nehmen, als zur Erreichung eines möglichst geringen Abbrandes zweckmäßig wäre. Betreffs der Größe des bei Gasschweißöfen mit gewöhnlichem Herde praktisch verwendeten Chargengewichtes muß also dasselbe gesagt werden, was bereits unter Punkt 1 bezüglich der Herdlänge angeführt wurde. Dieses ist nämlich nach keiner Seite hin vollkommen entsprechend, indem es gleichzeitig einerseits zu klein ist, um einen geringen Kohlenverbrauch zu erzielen, und anderseits zu groß, um einen kleinen Abbrand zu ermöglichen.

4. Außerdem sei auch des Umstandes Erwähnung getan, daß beim Betrieb eines Schweißofens mit gewöhnlichem Herde — ausgenommen sind nur der Pietzka-Ofen und die für die Flußeisen- und Stahlverarbeitung dienenden Vorrollöfen — das sogenannte „Gegenstromprinzip“ fast ganz unberücksichtigt ist, obwohl gerade dieses für eine gute Ausnützung der Wärme von Verbrennungsgasen die meisten Vorteile bietet.

5. Schließlich sei noch bemerkt, daß mit dem unter Punkt 1 angeführten Übelstande der für einen regelmäßigen und rationellen Betrieb wichtige Umstand im Zusammenhang steht, daß das Ofenmauerwerk sowie auch das Schlichtwerk in den Regeneratoren, die Umsteuerungsapparate usw. wesentlich mehr zu leiden haben und deshalb häufigerer und kostspieligerer Reparaturen bedürfen, als wenn die Verbrennungsgase in mehr abgekühltem Zustande den Ofenherd verlassen würden.

Wie bereits eingangs angeführt, haften dieselben Übelstände — fast ohne Ausnahme — auch den gewöhnlichen Rost-Schweiß- bezw. Wärmöfen an. Besonders der im Punkt 2 besprochene Übelstand ist bei Öfen mit direkter Feuerung in noch weit größerem Maße vorhanden, weil die Temperatur der Flamme beim Eintritt in den Herd eine nicht unbedeutend niedrigere ist als bei Gasöfen; demgemäß ist auch die Temperaturdifferenz zwischen den

wärmeabgebenden und den wärmeaufnehmenden Körpern durchwegs eine wesentlich kleinere und daher auch die Wärmeübertragung von seiten der Verbrennungsprodukte an die Ofenbeschickung unter sonst gleichen Umständen eine bedeutend langsamere, überhaupt geringere als bei allen mit Gasfeuerung betriebenen Öfen. Da ferner die Temperatur der den Herd verlassenden Gase während der ganzen Zeit des Herausarbeitens der Charge mindestens der Schweiß- bezw. Walztemperatur gleich sein muß und auch während der übrigen Zeit nicht gerade viel darunter zu bleiben pflegt, so ergibt sich im Hinblick auf die relativ niedrige Anfangstemperatur der Flamme schon aus dieser kurzen

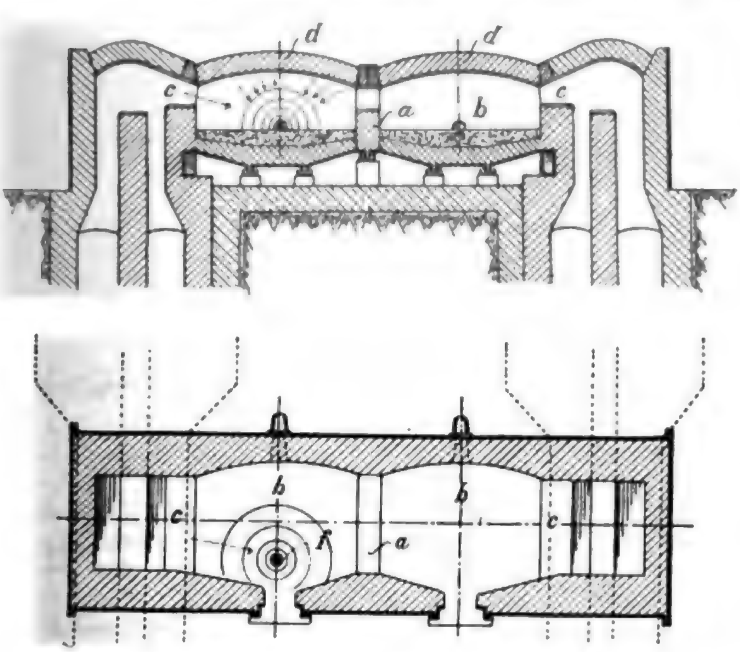


Abbildung 3.

Betrachtung, daß die Ausnützung des Brennstoffes, also der Wirkungsgrad eines Rostofens — für sich genommen — ein wesentlich geringerer sein muß als jener bei Gasöfen. Ledebur gibt denselben bei Rostflammöfen mit 8 bis 10 %, bei Gasöfen hingegen mit 14 bis 18 % an. Allerdings pflegt man diesen, den Öfen mit direkter Feuerung anhaftenden, Übelständen wenigstens teilweise dadurch zu begegnen, daß man die abziehenden heißen Verbrennungsprodukte zur Dampferzeugung heranzieht. Diese Kombination von Ofen und Kessel hat aber wieder andere Nachteile im Gefolge, so daß es sich, ganz abgesehen vom höheren Kohlenverbrauch, fast unter allen Umständen empfiehlt, die Dampferzeugung unabhängig vom Ofenbetrieb vorzunehmen und die Öfen mit Gasfeuerung zu betreiben. Demgemäß ist also auch der Brennstoffaufwand f. d. %/kg Erzeugung beim Rostofenbetrieb ein viel größerer als bei Gasöfen. Betreffs der Höhe des Abbrandes gilt bei Rostöfen ungefähr das gleiche wie bei gewöhnlichen Gasöfen, nur ist derselbe ebenfalls bei ersteren im allgemeinen etwas größer, weil bei Gasöfen die Regulierbarkeit der Flamme eine vollkommnere und die Zeit des Anwärmens infolge der höheren Flammentemperatur eine kürzere ist als bei Öfen mit direkter Feuerung.

Wesentlich günstiger gestalten sich die Verhältnisse sowohl betreffs des Kohlenverbrauchs als bezüglich des Eisenabbrandes, wenn bei Anwendung der im nachstehenden beschriebenen Ofenkonstruktion das im Anschluß daran geschilderte Arbeitsverfahren eingehalten wird.

Dieser Schweiß- bezw. Wärmofen, welcher durch Abbildung 3 in einem senkrechten und wagerechten Schnitt durch den Herd veranschaulicht wird, ist ein Gasofen mit umkehrbarer Flammenrichtung und kennzeichnet sich dadurch, daß der Herd verhältnismäßig sehr lang — bis zu 50 % länger als durchschnittlich bisher gebräuchlich — und quer zur Längsrichtung des Ofens durch eine Zwischenfeuerbrücke *a* in zwei gleiche Räume *b b* abgeteilt ist. Die zum Herde führenden Gas- und Lufteintrittskanäle sind bei zweckentsprechender Abmessung ihrer Querschnitte an der Vereinigungsstelle mit solcher Neigung gegen die Herdsohle angeordnet und das Ofengewölbe *d* ist gegen die Zwischenfeuerbrücke so herabgezogen, daß die Flamme sowie die vom Gewölbe zurückgeworfenen Wärmestrahlen hauptsächlich gegen eine bestimmte Stelle* in den Räumen *b* hinter der Arbeitstür (in der Abbildung Punkt *f*, wo der Ofenarbeiter das Umwenden der zu erwärmenden Stücke bequem vorzunehmen vermag und auch das Herausziehen derselben ohne weiteres besorgen kann) geleitet werden, um daselbst die höchste Temperatur hervorzurufen und zu erhalten.

Das Arbeitsverfahren bei einem derartigen Ofen besteht darin, daß die gemäß der Verlängerung des Herdes entsprechend vergrößerte Charge nicht auf einmal, sondern in zwei Hälften räumlich und zeitlich gesondert eingesetzt wird, und zwar wird die erste halbe Charge auf jener Herdhälfte eingesetzt, wo die Verbrennungsprodukte abziehen. Nach der hier erfolgten Vorwärmung dieses Chargenteiles wird die

* Selbstredend steht die Ausdehnung dieser heißesten Zone im Zusammenhang mit der normalen Größe der einzusetzenden Stücke.

Flamme umgesteuert, so daß nun dieser mit dem heißeren Teile der Flamme unmittelbar in Berührung kommt. Sodann wird die zweite Hälfte der ersten Charge auf die andere Herdhälfte eingetragen, über welche nun die bereits mehr oder weniger abgekühlten Abgase aus der ersten Herdhälfte streichen. Die einzelnen Stücke der ersten Chargenhälfte, welche auf die heißeste Ofenstelle eingesetzt wurden, werden entsprechend gewendet, so daß sie vollkommen gleichmäßig warm werden müssen, und, sofort nachdem mit immer höherer Temperatur aus der ersten Herdhälfte anlangenden Abgase schon stark vorgewärmt worden und wird dann schließlich noch durch abermalige Umkehrung der Flammenrichtung den heißesten Gasen bezw. der Wärmequelle nähergebracht und zwar unmittelbar nach oder kurz vor dem Herausziehen der letzten Stücke der ersten Chargenhälfte. Nunmehr erfolgt in der ersten Herdhälfte das Einsetzen und Vorwärmen der ersten Hälfte einer zweiten Charge, in der zweiten Herdhälfte aber das Heraus-

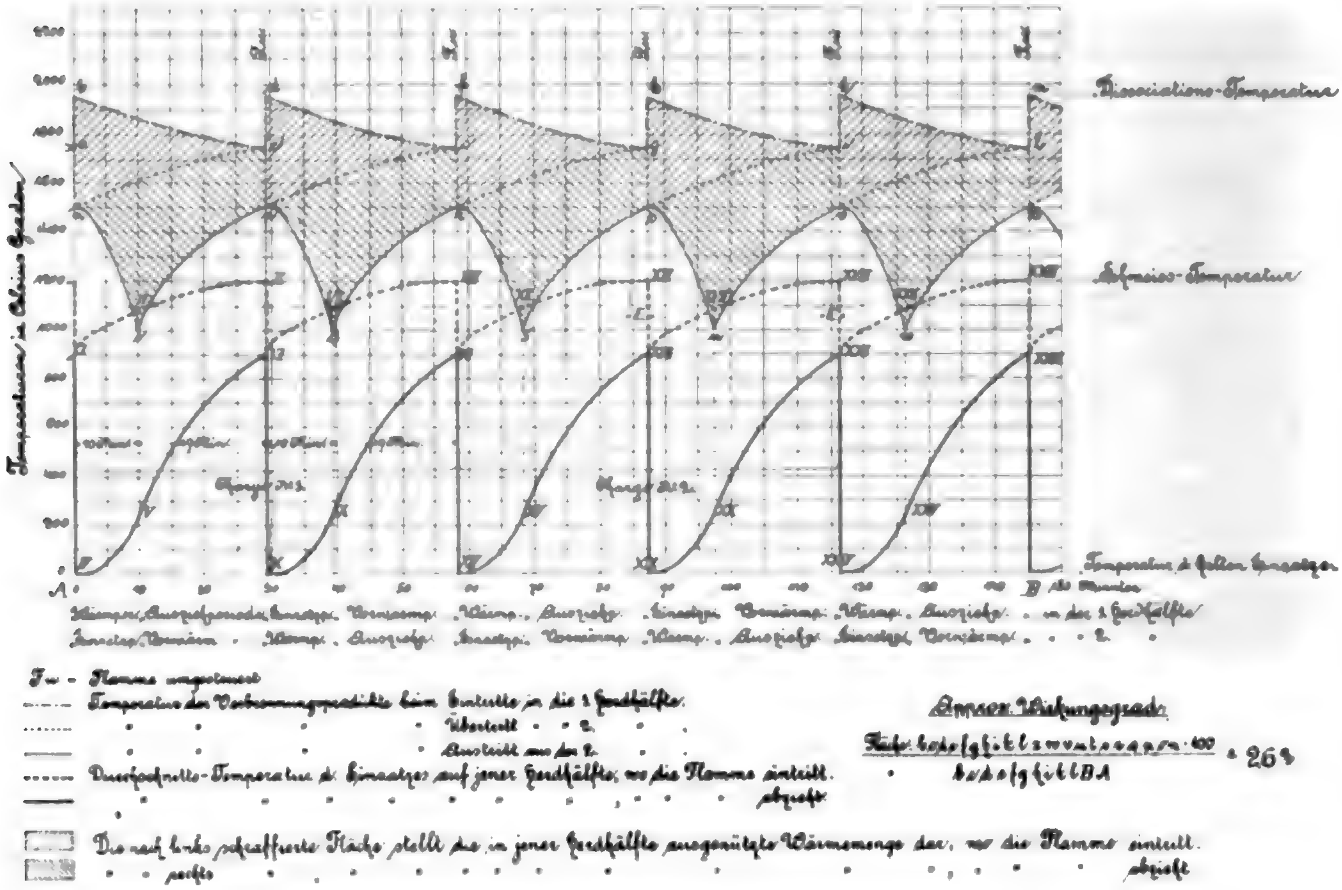


Abbildung 4. Graphische Darstellung der Temperatur-Variationen der Verbrennungsprodukte und des Einsatzes bei einem Gas-Schweißofen nach Patent Stapf im Verlaufe von $2^1/_2$ aufeinanderfolgenden Chargen (bei Schweißeisen-Erzeugung).

sie die erforderliche Temperatur erreicht haben, herausgearbeitet, d. h. aus dem Herde genommen und der Weiterverarbeitung zugeführt. Unmittelbar nachdem das erste Stück aus dem Ofen entfernt ist, wird schon das nächstwärmste und wohl auch vorher schon wiederholt gewendete an die heißeste Herdstelle gezogen, wieder gewendet und gleich nach dem Erreichen der erforderlichen Temperatur herausgearbeitet. Diese Arbeitsweise wird dann so lange der Reihe nach mit den einzelnen die erste halbe Charge bildenden Stücken fortgesetzt, bis sämtliche Stücke der zuerst eingesetzten Chargenhälfte aus dem Ofen entfernt sind.

Mittlerweile ist die zweite Chargenhälfte durch die infolge verminderter Wärmeabgabe arbeiten des zweiten Teiles der ersten Charge usw. (siehe Abbildung 4).

Es ist nicht von Belang, ob der Ofen eine gemeinsame oder für jeden Herdteil eine besondere Schlackenabflußöffnung besitzt; ferner kann jeder Herdteil eine oder mehrere Arbeitstüren haben.

Im folgenden sei nun näher ausgeführt, weshalb die Anwendung des eben kurz geschilderten Arbeitsverfahrens bei dem vorhin beschriebenen Schweißofen zur Folge hat, daß sowohl der Kohlenverbrauch wie auch der Eisenabbrand im Vergleich zu den bisher üblichen Wärm- bezw. Schweißöfen wesentlich geringer sein muß.

Vor allem andern wird bei dem vorbeschriebenen Ofen dadurch, daß der Herd im Verhält-

nis zu seiner Breite mehr in die Länge gezogen wird, also infolge der Verlängerung des Herdes, den Verbrennungsgasen weit mehr Gelegenheit geboten, ihre fühlbare Wärme an die Ofenbeschickung abzugeben, als dies bei den bisher üblichen, aus den bereits angeführten Gründen notwendigerweise kurz gehaltenen Gasschweißöfen der Fall ist, was natürlich zur unmittelbaren Folge hat, daß die abziehenden Gase viel weniger heiß den Herdraum verlassen und daher der prozentuelle Kohlenverbrauch ein wesentlich geringerer und dadurch der Wirkungsgrad ein bedeutend höherer wird. Die Länge des Herdes soll womöglich gerade so gewählt, bezw. die zuströmende Gasmenge stets tunlichst so bemessen werden, daß die von den Abgasen in die Wärmespeicher mitgeführte und an das Schlichtwerk abgegebene Wärmemenge unter Berücksichtigung der unvermeidlichen Verluste gerade hinreicht, Gas und Verbrennungsluft so weit vorzuwärmen, daß unmittelbar nach deren Vereinigung auf der Feuerbrücke bezw. in der ersten Herdhälfte noch eine sofortige vollständige Verbrennung stattfinden kann, bei gleichzeitiger Erreichung der größtmöglichen, nur durch die beschränkte chemische Verwandtschaft des Kohlenstoffs zum Sauerstoff begrenzten Temperatur. Die Länge der Flamme wird dadurch auf ein möglichst kleines Maß gebracht und hat deshalb weder das Ofenmauerwerk noch viel weniger das Schlichtwerk in den Regeneratoren oder gar die Umsteuerungs-Vorrichtungen durch übermäßige Hitze zu leiden, wodurch sich natürlich die Auslagen für Reparaturen auf ein Mindestmaß verringern. Daß auch die durch den Schornstein entweichenden Gase weit mehr als bei den alten Öfen abgekühlt sind und daher die Wärmeverluste durch den Essenzug bedeutend geringer ausfallen, ist eine weitere selbstverständliche Folge der besseren Ausnutzung der Wärme im Ofenherd. Der Umstand, daß die Regeneratorkammern durchschnittlich weniger hoch erhitzt sind, hat auch noch den Vorteil im Gefolge, daß die Wärmeverluste durch Leitung viel geringere sind als beim Gasschweißofen mit ungeteiltem Herde.

Um nun aber nicht, wie dies bei den alten Öfen der Fall wäre und unter Punkt 3 eingehend erörtert wurde, zugleich auch den Übelstand eines höheren Abbrandes infolge der gleichzeitig notwendig werdenden Vergrößerung des Einsatzes mit in den Kauf nehmen zu müssen, bezw. den Vorteil des verminderten Kohlenverbrauchs durch eine gleichzeitige Erhöhung des Kalos illusorisch zu machen, mußte 1. eine Teilung des Herdraumes und somit auch der in demselben Maße wie der Herd vergrößerten Charge vorgenommen werden, so zwar, daß eine Herd- bezw. Chargenhälfte beim neuen Ofen kleiner ist als der Herd oder die ganze Charge beim alten; 2. die Flammenführung derart eingerichtet werden, daß die einzelnen, je eine halbe Charge zusammensetzenden Eisenstücke nicht alle gleichzeitig die beabsichtigte Temperatur erreichen können, sondern erst der Reihe nach, wie dieselben vom Ofenarbeiter auf die heißeste Herdstelle gezogen, daselbst nach Erfordernis gewendet und dann unmittelbar nach Erreichung der gewünschten Temperatur herausgearbeitet werden; 3. das bereits kurz geschilderte Arbeitsverfahren in Anwendung gebracht werden, nach welchem die einzelnen, einen ganzen Einsatz bildenden Chargenhälften nicht gleichzeitig, sondern erst in entsprechenden Zeitabschnitten nacheinander in den betreffenden Herdteil einzusetzen sind und die Flammenrichtung nach jeder halben Charge gewendet werden muß usw.

Da nun, wie bereits erwähnt, die halbe Charge bezw. die auf einmal eingesetzten Teile einer Charge kleiner sein sollen, als eine ganze Charge bei den bisher meist gebräuchlichen Schweißöfen war, und daher das Herausarbeiten dieser halben Charge auch entsprechend weniger Zeit in Anspruch nimmt, da ferner infolge der vorhin erwähnten Verteilung der Heizgase im Herdraum auch nicht einmal die einzelnen, eine halbe Charge bildenden Stücke gleichzeitig Schweiß- bezw. Walzhitze erlangen, sondern erst nacheinander, — nämlich der Reihe nach, wie sie vom Ofenarbeiter in die heißeste Ofenzone gerückt und dann sogleich herausgezogen werden —, so kann trotz der Vergrößerung der Charge der Eisenabbrand nur geringer ausfallen als beim Schweißofen mit ungeteiltem Herde, und braucht derselbe überhaupt nicht höher zu sein, als er sich bei dem in dieser Beziehung geradezu idealen Schweißfeuerbetrieb ergibt, wo jedes einzelne Eisenstück besonders angewärmt und unmittelbar darauf verarbeitet wird. Es ist nämlich die Zeit, während welcher die einzelnen zu erwärmenden Stücke noch nach Erreichung der gewünschten Temperatur den stets mehr oder weniger oxydierend wirkenden Heizgasen ausgesetzt bleiben, eine ganz verschwindend kleine, sozusagen = 0, und beschränkt sich daher auch der Eisenabbrand auf jenes geringste Maß, das bei dieser Art Erwärmung — nämlich durch Übertragung der Wärme von Verbrennungsprodukten — überhaupt möglich ist.

Ferner wird durch die absichtliche ungleichmäßige Verteilung der Flamme im Herdraume sowie infolge des durch die Zweiteilung des Herdes ohne Nachteile ermöglichten, abwechselnden Einsetzens von halben Chargen die Wärmeabgabe von seiten der Gase bezw. die Wärmeaufnahme von seiten der zu erwärmenden Eisenstücke außerordentlich günstig beeinflußt, weil dadurch der durchschnittliche Temperatur-Unterschied zwischen den Heizgasen und der Ofenbeschickung ein möglichst großer wird, indem immer nur ein gewisser kleiner Teil der halben

Ofenbeschickung die beabsichtigte Schweiß- bezw. Walztemperatur hat, während der übrige Teil hiervon und ganz besonders aber die zweite viel später eingesetzte Chargenhälfte noch immer kälter ist und daher noch fortwährend Wärme aufzunehmen vermag und auch Wärme aufnehmen soll. Die unmittelbare Folge hiervon ist, daß bei dem früher beschriebenen Gasschweißofen mit geteiltem Herde die Ausnützung des Brennstoffes eine viel weiter gehende ist und die Wärmeübertragung bedeutend flotter vor sich geht als bei den bisher gewöhnlich benützten Öfen. Diese letztere Tatsache bewirkt schließlich auch noch, daß die Leistungsfähigkeit eines Ofens mit abgeteiltem Herde f. d. Quadratmeter Herdfläche wesentlich größer ist als bei den alten Schweißöfen (vergl. Tabelle 5).

Der Umstand, daß beim Betriebe eines Ofens mit abgeteiltem Herde bei normalen Verhältnissen kaum ein Moment eintritt, wo der Einsatz keine weitere Wärme mehr in sich aufnehmen darf, bringt den weiteren großen Vorteil mit sich, daß es beim Betrieb dieses verbesserten Gasschweißofens im Gegensatze zu den alten Ofensystemen nicht notwendig ist, während der Zeit des Herausarbeitens der Charge die Flammentemperatur durch Einleitung einer unvollständigen Verbrennung künstlich herabzusetzen, um einen zu hohen Abbrand zu vermeiden, wodurch sich derselbe neuerdings außerordentlich vorteilhaft von den bisher gebräuchlichen Öfen unterscheidet. Es kann und soll vielmehr ohne Unterbrechung die Feuerung so geregelt werden, daß stets eine möglichst sofortige vollständige Verbrennung des Gases mit der Sekundärluft erreicht wird; dadurch wird also bei Aufwand desselben Brennstoffgewichtes eine wesentlich größere Wärmemenge in dem Herdraume des Ofens mit geteiltem Herde erzeugt als bei den bisher gebräuchlichen, oder, was auf dasselbe herauskommt, ersterer verbraucht zur Erzeugung einer bestimmten Wärmemenge behufs Erwärmung eines gewissen Einsatzes durchschnittlich weniger Brennstoff infolge besserer Verbrennung der Heizgase.

Aber selbst wenn, wie gegen Ende der Ausziehperiode, in der ersten Herdhälfte wenig oder gar keine Wärme ausgenützt werden kann, so treten die noch ganz heißen Verbrennungsgase über die Zwischenfeuerbrücke in die zweite Herdhälfte, finden die dort viel später eingesetzte zweite Hälfte der Charge in einer relativ noch sehr niedrigen Temperatur vor und können nun gerade infolge der hier obwaltenden großen Temperaturdifferenz zwischen den wärmeabgebenden und wärmeaufnehmenden Körpern ihre Wärme am besten abgeben.

In der Zeit, wo von der ersten Herdhälfte die Gase am kältesten abziehen, das ist unmittelbar nach dem Umsteuern der Flammenrichtung bezw. kurz vor dem Beginn des Herausarbeitens, befindet sich gerade auf der andern Hälfte die soeben erst eingesetzte, also noch ganz kalte Charge; der Temperatur-Unterschied ist also, trotz der relativ niedrigen Temperatur der Gase, besonders in diesem Herdteile ein sehr großer, daher auch die Wärmeabgabe eine entsprechend rasche, weshalb die Verbrennungsprodukte gerade während dieser Arbeitsperiode den Herdraum am meisten abgekühlt verlassen. Je weiter das Herausarbeiten der einen Hälfte der Charge fortschreitet, desto weniger Wärme kann in der ersten Herdhälfte vom Einsatz aufgenommen werden und desto heißer gelangen die Verbrennungsprodukte in die zweite. Es steigt in dieser letzteren also nicht nur die Temperatur des Einsatzes, sondern es erhöht sich hier — im Gegensatze zu den alten Öfen — auch zugleich die Temperatur der Heizgase in diesem Ofenteile, was gleichfalls zur Folge hat, daß die Temperaturdifferenz eine relativ große bleibt. Wenn nun nach vollendetem Herausarbeiten aus der ersten Herdhälfte noch umgesteuert wird, so erfolgt abermals eine Steigerung der Flammentemperatur in der zweiten Herdhälfte, weil unmittelbar nach dem Umsteuern sowohl Gas als Verbrennungsluft höher erhitzt in den Ofenraum treten, und wir haben gerade auf jenem Herdteil und während jener Arbeitsperiode, auf welchen bezw. während welcher der Einsatz die höchste Temperatur erreichen soll, auch die höchste Temperatur in den Verbrennungsgasen.

Wie schon aus dem Gesagten ungefähr zu entnehmen ist, trägt der Schweißofen mit geteiltem Herde in sehr bedeutendem Maße auch dem Gegenstromprinzip Rechnung, indem der heißere bereits vorgewärmte Teil der Ofenbeschickung stets auf der Seite des Eintritts der Verbrennungsgase in den Ofenraum, also möglichst nahe an der Wärmequelle liegt und die kalte Beschickung immer in jenem Ofenteile eingesetzt wird, wo die bereits, wenigstens teilweise, abgekühlten Verbrennungsgase abziehen. Hat dieser Teil der Charge durch Wärmeaufnahme von den Abgasen aus der ersten Herdhälfte eine gewisse Temperatur erreicht, so wird er infolge des Wendens der Flammenrichtung den heißen Gasen, überhaupt der Wärmequelle, sozusagen nähergerückt, wodurch eben die entgegengesetzte Bewegung der zu erwärmenden und der wärmeabgebenden Körper erzielt wird. Der Betrieb des Gasschweißofens mit geteiltem Herde unterscheidet sich also auch in dieser Beziehung ganz außerordentlich vorteilhaft gegenüber jenem des alten Schweißofens, indem ersterer, was den Brennstoffaufwand anbelangt, schon aus diesem soeben erwähnten Grunde allein viel ökonomischer arbeiten kann und muß als letzterer.

Der Vollständigkeit halber sei noch angeführt, daß die für 100 kg Erzeugung zu bezahlenden Arbeitslöhne aus dem Grunde niedriger sind, weil die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Ofens nur eine Vermehrung des billigeren Hilfspersonals erheischt und bei dem einen wie bei dem andern Ofensystem nur ein erfahrener, höher bezahlter Vorarbeiter notwendig ist.

Die ferner noch in Betracht kommenden Auslagen für Ofenreparaturen sind, wie mehrjährige Erfahrungen deutlich beweisen, auf die Einheit der Erzeugung bezogen, nicht unwesentlich geringer als bei gewöhnlichen Öfen, da die erst nach mehreren Monaten erforderlichen Ausbesserungen der Zwischenfeuerbrücke derart unbedeutend sind, daß diese überhaupt nicht ins Gewicht fallen, und weil alle übrigen Ofenteile infolge der niedrigeren Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase wesentlich weniger in Mitleidenschaft gezogen werden, als dies bei Öfen mit einfachem Herde der Fall zu sein pflegt.

Obwohl schon aus dem Gesagten ohne weiteres hervorgehen würde, daß der Betrieb mit dem Gasschweiß- bezw. Wärmofen mit abgeteiltem Herde in jeder Hinsicht, besonders aber in bezug auf Kohlenverbrauch und Eisenabbrand, ein sehr ökonomischer sein muß, seien zur weiteren Begründung dessen noch die Tabellen 1 und 2 hier angeschlossen, in welchen einige mit solchen Öfen tatsächlich erzielte Betriebsergebnisse zusammengestellt sind.

Behufs leichterer Übersicht über den Brennstoffaufwand, Eisenabbrand, die Leistungsfähigkeit und den Wirkungsgrad verschiedener Ofensysteme mögen noch die vier Tabellen 3, 4, 5 und 6 Raum finden, deren Ziffern teils aus der Literatur entnommen sind, teils Ergebnisse praktischer Erfahrungen darstellen. Außerdem dürften die Abbildungen 2, 4, 5 und 6 gleichfalls geeignet sein, um den großen Unterschied in der Wirkungsweise zwischen einem Gasschweißofen mit einfachem Herde (jene eines Rostschweißofens ist dieser ganz ähnlich) und einem solchen mit geteiltem Herde zu veranschaulichen.

In Abbildung 2 ist der Versuch gemacht, die früher geschilderten thermischen Vorgänge im gewöhnlichen Gasschweißofen unter Zugrundelegung von Durchschnittswerten aus der Praxis des Ofenbetriebes bildlich darzustellen, und sind die Zeiten als Abszissen, die Temperaturen als Ordinaten eingetragen. Die Temperaturkurve des Einsatzes, dargestellt durch die Linie IV_1 V_1 VII_1 $VIII_1$ usw., erreicht von o^0 bezw. von der Einsatztemperatur langsam ansteigend bei VII_1 den höchsten Wert — Schweißtemperatur — und verläuft dann so lange parallel zur Abszissenachse bis das letzte Stück des Einsatzes aus dem Ofen gezogen ist (Punkt $VIII_1$), während die Temperatur der Heizgase beim Eintritt in den Herd durch den Linienzug n_1 a_1 c_1 p_1 q_1 q_2 r_1 g_1 usw. dargestellt ist. Durch die sägezahnförmigen Spitzen b_1 d_1 f_1 h_1 k_1 . . . sind die durch die Umsteuerung bedingten Temperaturerhöhungen punktiert angedeutet, welche aber bei der in der Abbildung angenommenen Dissoziations-Temperatur der Kohlensäure in Wirklichkeit nicht mehr erreichbar sind. Die Einsenkung der Flammentemperatur-Kurve bei p_1 q_1 q_2 r_1 steht — wie bereits in Punkt 2 näher ausgeführt ist — mit dem Bestreben, einen möglichst geringen Abbrand zu erzielen, im Zusammenhange.

Aus der Gegenüberstellung von gleichzeitiger Flammen- und Einsatztemperatur ergibt sich bei einiger Überlegung die Temperaturkurve der Verbrennungsgase beim Austritt aus dem Herd, welche durch den Linienzug n_1 o_1 p_1 q_1 q_2 r_1 usw. versinnbildlicht ist. Dieselbe zeigt während des Chargierens infolge der niedrigen Temperatur des Einsatzes und der dadurch bedingten großen Temperaturdifferenz eine anfangs sehr steil abfallende Tendenz, bis im Punkte o_1 das Minimum der Abgastemperatur erreicht wird; von diesem Zeitpunkt an erfolgt wegen der rasch zunehmenden Einsatztemperatur eine immer trägere Wärmeaufnahme von seiten des Einsatzes, weshalb die Temperatur der Verbrennungsprodukte beim Verlassen des Herdes in höherem Maße als die Temperatur des Einsatzes steigt. Sieht man ab von den Strahlungs- und Leitungsverlusten des Ofens, — dieselben sind, bezogen auf die Einheit der Erzeugung, bei allen Gasöfen annähernd gleich und hier nicht in Rücksicht gezogen —, so erhält man aus dem Verhältnis der Flammentemperatur-Abnahme im Ofen zur Flammen-Eintrittstemperatur ein ungefähres Bild des Wirkungsgrades des Ofens während der ganzen Chargendauer. Im übrigen sind die Kurven derart gezeichnet, daß die schraffierte Fläche (d. i. die im Ofen nutzbar gemachte Wärmemenge) 16 % der Fläche A_1 XIV_1 r_1 n_1 (d. i. die im Verlaufe einer Charge im Ofen erzeugte Wärmemenge) ausmacht, was eben dem in der Praxis erzielbaren Wirkungsgrad eines Gasschweißofens mit ungeteiltem Herd ungefähr entspricht.

In Abbildung 4 sind unter Zugrundelegung sonst gleicher Verhältnisse die Temperaturkurven beim Gasschweißofen Patent Stapf nach Resultaten aus der Praxis in ähnlicher Weise dargestellt und ist beim Vergleiche beider Diagramme sofort ersichtlich, daß:

1. der Wirkungsgrad eines derartigen Ofens gegenüber einem solchen mit einfachem Herde wesentlich größer oder, was auf dasselbe hinauskommt, daß der Kohlenverbrauch bei diesem Ofen ein viel geringerer ist,
2. die durchschnittliche Temperatur des Einsatzes im Gegensatze zum gewöhnlichen

Tabelle 1. **Betriebsergebnisse,**

welche bei einem Gasschweißofen nach Patent Stapf in zwölfstündigen Arbeitsschichten erzielt wurden.

Datum 1903	Halb-Chargenzahl	Kohlenverbrauch in kg	Vorwage in kg: Puddelrohschienenpakete	Vorwage in kg: Martin-Eisen und -Stahl	Vorwage in kg: Summe	Erzeugung in kg: Dimensionen	Erzeugung in kg: Schweißeisen	Erzeugung in kg: Martin-Eisen und -Stahl	Erzeugung in kg: Summe	für 100 kg Vorwage: Steinkohle in kg: Schweißeisen	Steinkohle in kg: Flußeisen	Abbrand in kg: Schweißeisen	Abbrand in kg: Flußeisen
27. 4.	24	2 440	15 429	5 611	21 040	Rundeisen 22, 20.	13 994	5 402	19 396	12,61	8,83	9,30	3,72
28. 4.	26	2 030	989	22 106	23 095	Rundeisen 17½, 18, 19½, 20, 28½. Flacheisen 100/2¼, 100/5.	896	21 346	22 242	12,33	8,63	9,40	3,44
29. 4.	27½	2 240	4 272	19 045	23 317	Rundeisen 25, 26, 28. Winkeleisen 70/9.	3 825	18 546	22 371	12,72	8,91	10,46	2,62
14. 5.	28½	2 290	—	28 429	28 429	Rundeisen 17½, 19½, 19, 22, 28, 33, 34, 35, 38. Z 25	—	27 497	27 497	—	8,05	—	3,28
28. 5.	24	2 250	20 670	—	20 670	Rundeisen 19½.	18 694	—	18 694	10,89	—	9,56	—
29. 5.	26	2 100	1 661	24 098	25 759	Rundeisen 19½, 20, 21½.	1 515	23 347	24 862	11,33	7,98	8,79	3,12
10. 6.	22½	2 500	21 423 [1]	—	21 423	Flacheisen 46/8, 46/12.	19 734	—	19 734	11,67	—	7,88	—
24. 6.	23½	2 390	18 634 [2]	2 749	21 383	Quadrateisen 16, 20. Rundeisen 24. Flacheisen 46/10.	17 209	2 651	19 860	11,63	8,14	7,65	3,56
24. 6.	25	2 080	9 074 [3]	14 067	23 141	Rundeisen 17½, 22, 24½. Flacheisen 46/12.	8 391	13 511	21 902	10,99	7,69	7,53	3,95
18. 7.	27	2 340	11 589	12 235	23 824	Rundeisen 19½, 20.	10 423	11 827	22 250	11,61	8,13	10,06	3,33
28. 7.	26½	2 130	4 700	17 310	22 010	Quadrateisen 12½, 14. Winkeleisen 45/5, 6, 8, 9.	4 271	16 657	20 928	12,66	8,86	9,13	3,77
31. 8.	30	2 390	—	29 787	29 787	Quadrateisen 12½, Schienenlaschen.	—	28 475	28 475	—	8,02	—	4,40
21. 9.	27	2 240	12 409	11 363	23 772	Flacheisen 50/40, 8 k. Nägel 18.	11 167	11 013	22 180	11,00	7,70	10,01	3,08
13. 10.	27	2 240	19 634 [4]	1 555	21 189	Flacheisen 50/12, 52/12, 55/12, 52/13, 55/13, 55/14.	18 403	1 505	19 908	10,81	7,57	6,27	3,21
14. 10.	27½	2 290	20 976 [5]	1 334	22 310	Flacheisen 45/11, 12, 46/10, 17, 50/10, 16, 52/10, 52/16, 17½, 55/15, 16. Zeugeisen 43.	19 644	1 280	20 924	10,45	7,32	6,35	4,05
27. 10.	27	2 390	1 655	25 147	26 802	Rundeisen 24, 24½, 25, 26.	1 478	24 133	25 611	12,41	8,69	10,69	4,03
28. 10.	28	2 430	—	31 369	31 369 [6]	Rundeisen 12.	—	30 423	30 423	—	7,75	—	3,02
6. 11.	27	2 240	12 920	7 398	20 318	Winkeleisen 35/5, 6. Flacheisen 20/11, 12, 21/12, 22/12, 24/12, 32/12, 13, 30/13. Quadrateisen 12.	11 368	7 236	18 604	12,38	8,67	12,01	2,19
						Durchschnitt für den Oktober 1903.							
Schicht. 48	1192	111 300 [7]	497 029	380 670	877 699		444 015 [8]	364 869 [9]	808 884	14,58	10,21	10,67	4,15

[1] Hiervon 18048 kg Schweißzaggel. [2] Desgl. 16260 kg. [3] Desgl. 7504 kg. [4] Desgl. 18473 kg. [5] Desgl. 19452 kg. [6] Hiervon etwa 8000 kg warm eingesetzte Zaggel. [7] Abzüglich der Anheizkohle. [8] Hiervon sind 107 680 kg zweihitzige Ware, daher der zugehörige Kohlenverbrauch und Abbrand höher. [9] Hiervon sind 2238 kg zweihitzige Ware.

Anmerkung: Ofen Nr. 4 wurde im Jahre 1899 gebaut, besitzt nur zwei Wärmespeicher für Luft, erhält heißes Gas von einem Unterwind-Generator, in welchem oberschlesische Steinkohle (zu 6800 Kal.) vergast wird, bedient eine Fein- und Mittelstrecke und hat eine gesamte Herdfläche von 6,35 qm.

Tabelle 2. Betriebsergebnisse,

welche bei einem Gasschweißofen nach Patent Stapf in zwölfstündigen Arbeitsschichten erzielt wurden.

Datum 1903	Halb-Chargenzahl	Kohlenverbrauch in kg	Vorwage in kg: Puddelrohschienenpakete	Vorwage in kg: Martineisen und Stahl	Vorwage in kg: Summe	Erzeugung in kg: Dimensionen	Erzeugung in kg: Schweißeisen	Erzeugung in kg: Martineisen und Stahl	Erzeugung in kg: Summe	Für 100 kg Vorwage: Braunkohle in kg: Schweißeisen	Für 100 kg Vorwage: Braunkohle in kg: Flußeisen	Für 100 kg Vorwage: Abbrand in kg: Schweißeisen	Für 100 kg Vorwage: Abbrand in kg: Flußeisen
20. 5.	17	5880	—	33 085	33 085	Winkeleisen-Laschen. Z. 52, 55.	—	31 887	31 887	—	17,77	—	3,62
8. 6.	17	6000	—	36 669	36 669	Flacheisen 140 7, Flammen 135/46, 140 70. Z. 50—100.	—	35 505	35 505	—	16,36	—	3,17
23. 7.	15½	6360	—	37 056	37 056	Flammen 185/100. Z. 70, 80.	—	36 044	36 044	—	17,16	—	2,73
24. 7.	14	6480	—	36 562	36 562	Flammen 185/100. Z. 70, 80.	—	35 707	35 707	—	17,72	—	2,34
24. 7.	13	6480	4584	24 776	29 360	Flammen 185/100. Winkeleisen 100/10 Z. 70—90.	4050	24 021	28 071	29,55	20,69	11,65	3,05
31. 7.	15	6480	—	29 823	29 823	Rundeisen 50, 58, 63, 70, 105, 106. Z. 50/28, 70.	—	29 223	29 223	—	21,73	—	2,01
14. 8.	13	6480	—	29 214	29 214	Rundeisen 85, 90, 93, 95, 100, 105, 120. Z. 70—85.	—	28 510	28 510	—	22,18	—	2,41
14. 8.	17	6480	—	32 715	32 715	Rundeisen 75, 78, 85, 95, 98, 105, 110. Quadrateisen 40, 50, 60, 70, 80, 120. Z. 50, 90—110.	—	31 724	31 724	—	19,81	—	3,03
18. 8.	14	6720	—	32 892	32 892	Flacheisen 65 12. Flammen 75/40. Z. 70.	—	32 125	32 125	—	20,43	—	2,33
17. 9.	14	6600	—	38 700	38 700	Flammen 185/100.	—	37 791	37 791	—	17,05	—	2,35
17. 9.	14	6360	—	38 625	38 625	Flammen 185 100.	—	37 721	37 721	—	16,47	—	2,34
19. 9.	18	6480	960	33 513	34 473	Flacheisen 115 9, 115 15. Z. 70, 80.	860	32 717	33 577	26,54	18,58	10,42	2,38
21. 9.	15	6360	—	30 854	30 854	Rundeisen 65, 75, 80, 90, 93, 94, 96, 105, 115. Z. 50—70.	—	29 961	29 961	—	20,61	—	2,89
22. 9.	14	6480	—	33 186	33 186	Flacheisen 80 15, 80 25, 81 23. Z. 70. Flammen 65 21, 80 40, 185 100.	—	32 191	32 191	—	19,53	—	3,00
24. 9.	14	6600	—	37 644	37 644	Flammen 185 100.	—	36 730	36 730	—	17,53	—	2,43
30. 10.	11	6240	—	30 547	30 547	Rundeisen 120, 105, 84, 80. Quadrateisen 130. Z. 55—90.	—	29 532	29 532	—	20,43	—	3,32
6. 11.	14	6600	—	31 668	31 668	Flammen 185 100, 70 40. Flacheisen 70/35. Z. 50, 60, 90.	—	31 005	31 005	—	20,84	—	2,09
7. 11.	19	6720	—	39 505	39 505	Zaggel 70.	—	39 045	39 045	—	17,01	—	1,16
7. 11.	16	6360	—	34 512	34 512	Zaggel 70, 55.	—	33 704	33 704	—	18,43	—	2,34

Anmerkung: Der Ofen Nr. 2 ist ein rekonstruierter Siemens-Gasschweißofen älterer Bauart mit vier Wärmespeichern, und arbeitet mit vollständig abgekühltem, aus Braunkohle (Lignit zu etwa 3800 Kal.) in Zuggeneratoren erzeugtem Gas, bedient eine Grobstrecke und hat eine gesamte Herdfläche von 8 qm.

Tabelle 3. Brennstoffaufwand.

Ofensystem		Steinkohlenverbrauch f. d. °/₀ kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes	
		Schweißeisen	Flußeisen
		Kilogramm	
Schweißfeuer	etwa	70 und mehr (Holzkohle)	
Schweiß- oder Wärmöfen mit direkter Feuerung*.	„	40—70	30—50
Gasschweißöfen System Bicheroux u. ähnliche	„	25—45	18—25
Gasschweißöfen mit Siemensfeuerung ält. Bauart	„	20—35	16—20
Neuere Siemens-Gasschweißöfen	„	16—25	13—18
Vorrollöfen	„	—	12—16
Gasschweißöfen System Pietzka*	„	15—22	11—15
Gasschweißöfen nach Pat. Stapf	„	11—16	7,5—12

Tabelle 4. Eisenabbrand.

Ofensystem		Abbrand f. d. °/₀ kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes	
		Schweißeisen	Flußeisen
		Kilogramm	
Schweißfeuer	etwa	6—10	—
Schweiß- oder Wärmöfen mit direkter Feuerung .	„	12—15	4,5—5,5
Gasschweißöfen System Bicheroux u. ähnliche	„	11—14	3,5—5
Gasschweißöfen mit Siemensfeuerung ält. Bauart	„	10—14	3 —5
Neuere Siemens-Gasschweißöfen	„	10—14	3 —5
Vorrollöfen	„	—	2,5—4,5
Gasschweißöfen System Pietzka	„	9—13	2,5—4,5
Gasschweißöfen nach Pat. Stapf	„	7—12	2,2—4,2

Ofen erst am Ende der Charge bis zur Höhe der Schweißtemperatur ansteigt, weshalb der Eisenabbrand ein verhältnismäßig geringerer sein muß, und daß endlich

3. die Chargendauer trotz des größeren Einsatzes eine wesentlich kürzere, hiermit die Leistungsfähigkeit eines solchen Ofens eine bedeutend größere ist als jene eines Gasschweißofens mit einfachem Herd.

Weiter ersieht man, daß der Einsatz entsprechend der Zweiteilung des Herdes in zwei Stufen auf Schweißtemperatur erhitzt wird, von welchen die erste durch die Linie IV V VI, die zweite durch VI VII VIII dargestellt ist, während

* Bei diesen Öfen ist noch eine weitere Ausnützung der Wärme zur Dampferzeugung möglich.

Tabelle 5. Leistungsfähigkeit.

Ofensystem		Tageserzeugung f. d. qm Herdfläche bei kalt eingesetztem und einhitzig verarbeitetem	
		Schweißeisen	Flußeisen
		Kilogramm	
Schweißfeuer	etwa	—	—
Schweiß- oder Wärmöfen mit direkter Feuerung .	„	3000	4 500
Gasschweißöfen System Bicheroux u. ähnliche	„	4000	6 000
Gasschweißöfen mit Siemensfeuerung ält. Bauart	„	5000	7 000
Neuere Siemens-Gasschweißöfen	„	5500	7 500
Vorrollöfen	„	—	10 000
Gasschweißöfen System Pietzka	„	6000	8 500
Gasschweißöfen nach Pat. Stapf	„	7000	10 000

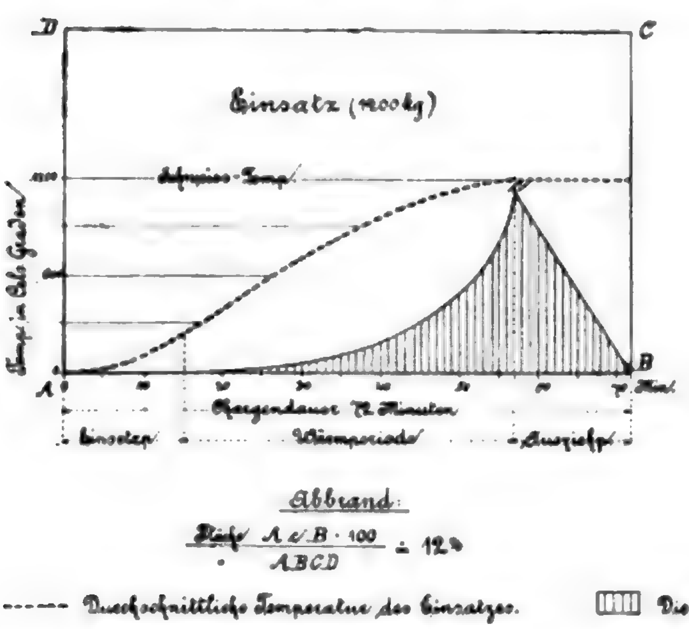
Tabelle 6. Wirkungsgrad.

Ofensystem	Wirkungsgrad in °/₀
Schweißfeuer	unter 5
Schweiß- oder Wärmöfen mit direkter Feuerung	etwa 5—10
Gasschweißöfen System Bicheroux und ähnliche	„ 10—15
Gasschweißöfen mit Siemensfeuerung älterer Bauart	„ 14—18
Neuere Siemens-Gasschweißöfen . . .	„ 15—19
Vorrollöfen	„ 16—20
Gasschweißöfen System Pietzka . . .	„ 17—25
Gasschweißöfen nach Pat. Stapf . . .	„ 20—30

die Temperatur der Verbrennungsprodukte beim Eintritt in den Herd durch den Linienzug *a b c d e f g h . . .* veranschaulicht wird. Verfolgt man dann zunächst nur jene Chargenhälfte, welche von den abziehenden Gasen der vorherigen halben Charge schon auf die durch I dargestellte Temperatur gebracht wurde, so ergibt sich, daß dieselbe nach vollzogenem Umsteuern der Flamme entsprechend der Kurve I II III erwärmt wird, während die Verbrennungsprodukte sich auf die durch die Kurve *n c p e . . .* dargestellten Temperaturen innerhalb dieser Herdhälfte abkühlen. Der Wirkungsgrad dieser Ofenhälfte läßt sich daher annähernd durch das Verhältnis der Fläche *n b c* zur Fläche *A b c* IX zur Anschauung bringen. Die hierauf die zweite Herdhälfte bestreichenden Verbrennungsprodukte, deren Temperatur beim Übertritt in diesen Herdteil durch *n c* dargestellt erscheint, finden hier den kalten Einsatz und erwärmen denselben nach Kurve IV V VI, wobei sie eine Temperaturerniedrigung nach der Linie *n o p* erleiden. Es wird dadurch ein Wirkungsgrad der zweiten Herdhälfte erreicht, welcher sich aus dem Verhältnis der

Fläche *n c p o* zur Fläche *A n c* IX ungefähr ergibt. Daraus erhellt ganz deutlich, welch großen Nutzen die Anwendung des geteilten Herdes bietet, indem die auf der ersten Herdhälfte teilweise schon ausgenützten Verbrennungsprodukte in der zweiten Herdhälfte mit noch mehr Erfolg zur Erwärmung des Einsatzes herangezogen werden. Der Gesamtwirkungsgrad des Ofens (Verhältnis der Fläche *b c d e r q p o m* zur Fläche *A b c d e* XIV) erreicht hierbei eine aus praktischen Ergebnissen gefolgerte Größe von rund 26 %, wodurch der sich auf die Brennstoff-Ökonomie beziehende Vorzug des Gasschweißofens mit geteiltem Herd gegenüber einem solchen mit einfachem Herd sehr klar zum Ausdruck gelangt.

In derselben Art lassen sich auch übersichtliche Schaubilder in bezug auf den Eisenabbrand für beide Ofengattungen herstellen, wie dies in Abbildung 5 und 6 versucht ist.



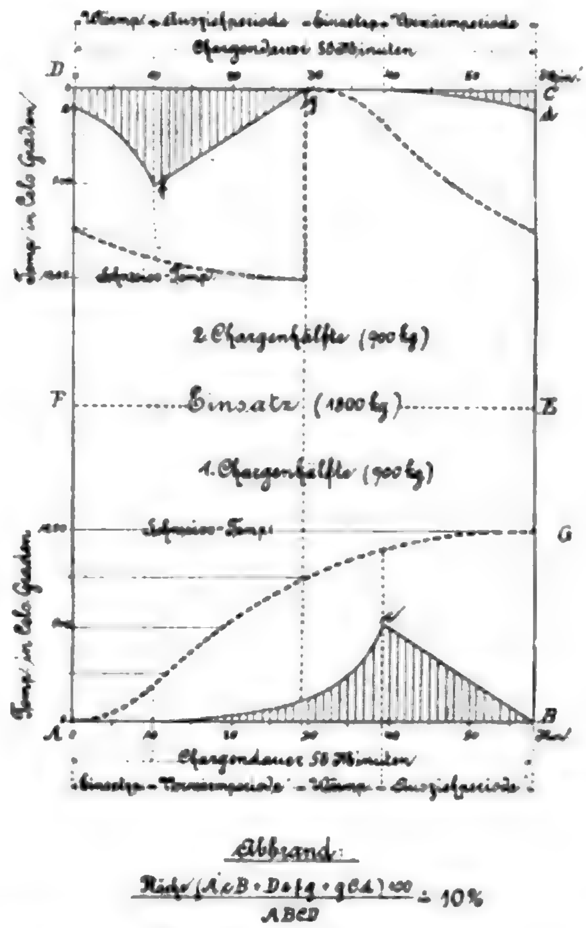


Abbildung 5.

Abbildung 6.

Graphische Darstellung des Abbrandes während des Verlaufes einer ganzen Charge

bei einem Gas-Schweißofen mit einfachem Herd. | bei einem Gas-Schweißofen nach Patent Stapf.

Fläche stellt den Eisenabbrand des gesamten Einsatzes dar und würde derselbe bei Verarbeitung von Puddeleisen-Paketen — normale Verhältnisse vorausgesetzt — erfahrungsgemäß etwa 12 % betragen, was auch bei der Konstruktion dieses Schaubildes Berücksichtigung fand.

Beim Ofen mit geteiltem Herde (Abbildung 6) erscheinen die beiden Chargenhälften, welche gleichzeitig der Einwirkung der Flamme ausgesetzt sind, durch das in demselben Maßstabe gezeichnete Rechteck *A B C D* (entsprechend einer Charge von 1800 kg) veranschaulicht. Im unteren Teile des Diagrammes ist die Temperaturkurve einer Chargenhälfte (von der Einsetz- bis Ausziehperiode) durch die punktierte Linie *A G* angedeutet, während die zugehörige Abbrandkurve durch den Linienzug *A c B* gegeben ist. In diesem Diagramm erscheint der höchste Punkt der Abbrandkurve verhältnismäßig niedriger als der korrespondierende Punkt in Abbildung 5, da aus den bereits angeführten Gründen die durchschnittliche Temperatur des Einsatzes beim Beginn des Herausarbeitens in

Beim gewöhnlichen Gasschweißofen (Abbildung 5) ist der Einsatz von 1200 kg durch das Rechteck *A B C D*, die Temperaturkurve desselben durch die punktierte Linie analog wie in Abbildung 2 dargestellt, während der mit dem Ansteigen der Einsatztemperatur sich gleichzeitig immer mehr vergrößernde Abbrand durch die charakteristische Kurve *A c* angedeutet ist; vom Punkte *c*, dem Beginn des Herausarbeitens, fällt diese Abbrandlinie, wie man sie vielleicht nennen könnte, in einer Geraden bis *B* ab, da der Einsatz durch das Herausarbeiten gleichmäßig und mithin auch der absolute Eisenverlust durch Abbrand stetig abnimmt. Die schraffierte

diesem Falle eine niedrigere ist, und deshalb auch der Abbrand ein geringerer sein muß, was weiter verursacht, daß die diesbezügliche Kurve sich viel flacher gestaltet. Die Verhältnisse bei der zweiten Chargenhälfte sind genau dieselben, nur sind die einzelnen entsprechenden Kurvenpunkte (durch das Arbeitsverfahren und die Teilung des Herdes bedingt) um eine halbe Chargendauer gegeneinander horizontal verschoben. Der prozentuelle Abbrand ergibt sich aus dem Verhältnis der Summe der schraffierten Flächen zu der den ganzen Einsatz darstellenden Fläche *A B C D*. Als Grundlage zur Konstruktion der Abbrandkurven dienten, ebenso wie bei den Abbildungen 2 und 4, tatsächlich erzielte Ergebnisse, welche im Verlaufe einer längeren Betriebsperiode bei einem Ofen mit geteiltem Herde und Verarbeitung von Rohschienen-Paketen erreicht wurden.

Mit Rücksicht darauf erscheint der Wert dieser Schaubilder trotz des Umstandes, daß die Temperaturkurven nicht das Resultat genauer Messungen sind, sondern bloß auf Grund theoretischer Erwägungen eingezeichnet wurden, dennoch groß genug, um Beachtung zu verdienen, da durch sie wenigstens der Versuch gemacht ist, einige der wesentlichsten beim Schweißofenbetrieb auftretenden Vorgänge an und für sich sowie in ihrer gegenseitigen Wechselwirkung graphisch zu verfolgen, worüber in der Literatur leider nur wenig zu finden ist.

Vergegenwärtigt man sich schließlich noch den ungeheuren Aufschwung, welchen die Eisenerzeugung in den letzten Jahrzehnten genommen und wozu die durch die technischen Fortschritte bedingte Herabsetzung der Gestehungskosten der Eisen- und Stahlfabrikate zweifellos in nicht unerheblichem Maße beigetragen hat, so ist jeder Schritt, der auf diesem Wege nach vorwärts getan wird, gewiß nur freudig zu begrüßen. Im Hinblick auf die verhältnismäßig günstigen Betriebsergebnisse des im Vorstehenden beschriebenen Gasschweißofens erscheint die Schlußfolgerung nicht ganz unberechtigt, daß hiermit tatsächlich ein solcher nicht zu unterschätzender Schritt nach vorwärts gemacht wurde, der vielleicht zu weiteren Verbesserungen auf diesem ausgedehnten Gebiete anregen dürfte, womit zugleich der Zweck dieser Zeilen vollständig erreicht wäre.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Gewinnung reinen Jods zur Darstellung titrierter Lösungen.

Die Vorschläge von Stas, Meineke, Ladenburg zur Darstellung reinen Jods sind für die Praxis zu umständlich. L. de Konink* hat ein einfacheres Verfahren ausgearbeitet, welches auf der Umsetzung: $6\,KJ + 5\,K_2Cr_2O_7 = 8\,K_2CrO_4 + Cr_2O_3 + 6\,J$ beruht. Diese Umsetzung wird auch durch etwaige Verunreinigungen im angewandten Jodkalium nicht gestört. Chlorammon zerfällt unter Bildung von KCl und N_2, aus Jodat entsteht J_2O_5, aus Cyankalium CO_2 und N_2. Man erhitzt die gepulverten trocknen Salze im Verhältnis 1 Jod : 1,5 bis 2 Bichromat in einer Retorte, bis keine Joddämpfe mehr auftreten, man erhält dabei auf 100 Teile KJ wenigstens 73 Teile Jod. Am einfachsten kondensiert man die Joddämpfe direkt in einem gewogenen Erlenmeyer-Kölbchen von etwa 150 ccm, wägt das abgeschiedene Jod, löst es in der 1,5- bis 2fachen Menge Jodkalium und verdünnt zu $^1/_{10}$ N-Lösung.

* „Bull. Acad. roy. Belgique" 17. 15.

Manganbestimmung im Stahl.

In Heft 21 von „Stahl und Eisen" ist auf Seite 1204 eine Manganbestimmung von J. Malotte angegeben. Um jeden Irrtum über die Herkunft dieser Methode zu vermeiden, sei darauf hingewiesen, daß die angeführte Art der Manganbestimmung im Stahl bereits vor 18 Jahren von mir im Laboratorium des Schienenwalzwerks in Graz angetroffen wurde; sie stammt von dem heutigen Direktor S. Pollandt der Firma Vogel & Noot in Wartberg und wurde im Laboratorium des Schienenwalzwerks Graz vor 25 Jahren eingeführt und von mir in das Laboratorium der Phönix-Stahlwerke hier verpflanzt.

Mürzzuschlag.

Hainzmann, Ingenieur.

Die Herstellung kleinstückiger Briketts.

Von Dr. **Steger.**

(Schluß von Seite 1317.)

Abweichend von den bisher aufgeführten Betriebsarten erzeugt die Braunkohlen-Aktiengesellschaft „Vereinsglück" in Meuselwitz Industriebriketts aus fertigen Briketts, indem sie am Ausgang der Förderrinne, welche die Briketts aus der Presse aufnimmt, eine durch Kurbel betriebene Zerkleinerungsvorrichtung anbringt.

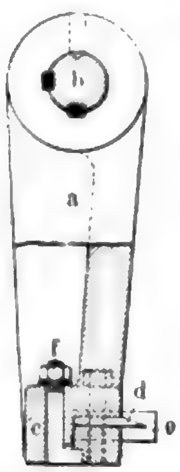


Abbildung 35.

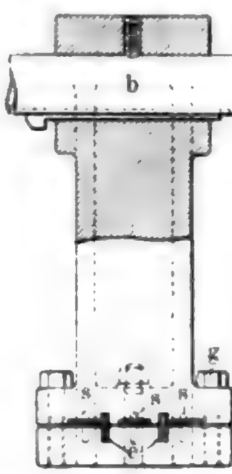


Abbildung 36.

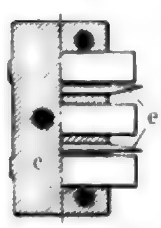


Abbildung 37.

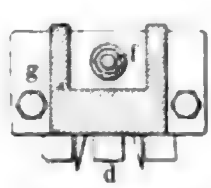


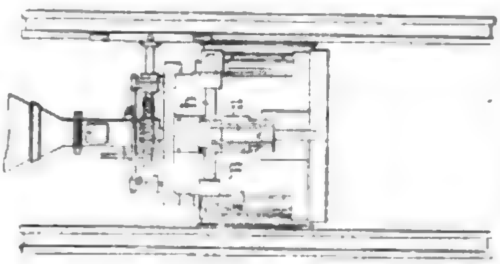
Abbildung 38.

Letztere ist in den Abbildungen 35 bis 38 in ihren Einzelheiten dargestellt, während die Abbildungen 39a, 39b und 40 sie in Verbindung mit einer Brikettpresse zeigen. Auf der Welle *b* ist die mit den Messern *d e* versehene Kurbel *a* (Abbildung 35) fest aufgekeilt. Die Messer sind zwischen Kurbelende und Unterteil *c* gelagert und werden durch die Schrauben *f g* festgehalten. Sie sind teils vertikal, teils horizontal gestellt. In der Zeichnung (Abbildungen 35, 37, 38) sind fünf derartige Messer vorgesehen, so daß jedes Brikett in sechs Teile zerschnitten wird. Man kann aber die Zahl der Messer verringern oder vergrößern. Legt man z. B. in *s s s* (Abbild. 36) noch weitere sechs Messer ein, so erhält man zwölf Briketteile. Die Welle *b* wird von zwei am Preßkopf befestigten Armen *m* getragen. Ihre Bewegung erfolgt durch Kurbel *r*, Stange *g*, Schlitten *t*, oder von der Schwungradwelle *u* aus mittels Gegenkurbel *p*, Stange *n*, Kurbel *q*. Während des Pressens der Briketts geht die Kurbel *a* zurück und läßt das eben zerschnittene Brikett austreten. Beim Rückgang des Preßstempels wird nunmehr das letzte Brikett von den Messern *d e* erfaßt und zerkleinert.

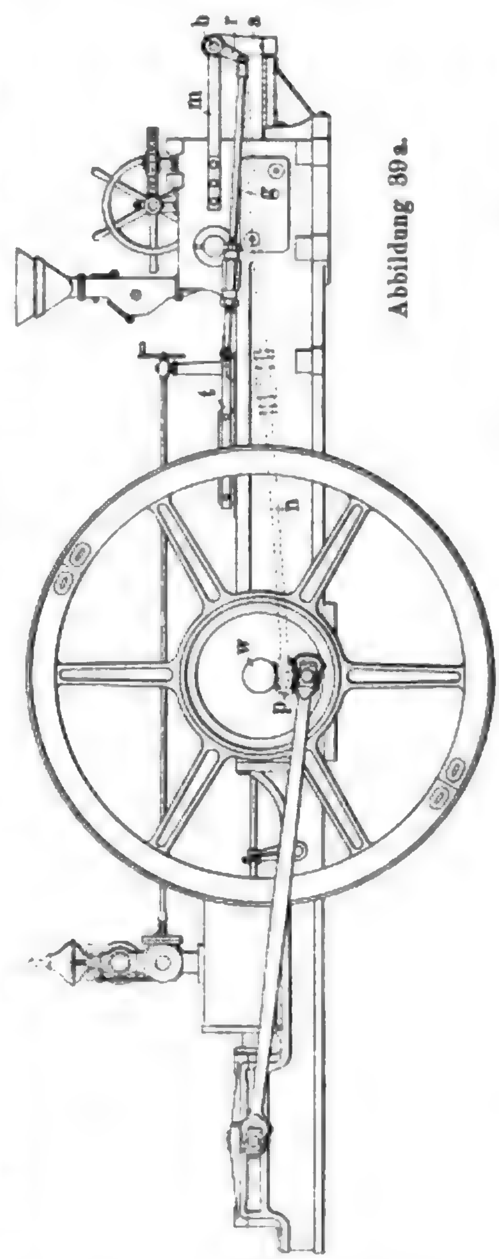
Die Erzeugung von Industriebriketts nach dem Verfahren von F. C. Th. Heye in Annahütte N.-L. und den Konsolidierten Sollinger Braunkohlenwerken in Volpershausen bei Uslar stellt gewissermaßen eine Kombination zweier bereits beschriebener Verfahren dar, indem die Briketts gewöhnlichen Formats zunächst in der Preßform Nutungen erhalten und dann nach ihrem Austritt aus der Presse durch Messer weiter zerspalten werden. Abbildung 41 zeigt die für das tiefgeschnürte Brikett dienende Preßform im Querschnitt, die Abbildungen 42, 43, 44 die Anordnung der Schneidmesser in Vorder- und Seitenansicht, die Abbildungen 45 und 46 die Anordnung rotierender Messer, Abbildung 47 die Gestalt des eingeschnürten, Abbildung 48 die des zerspaltenen Briketts. Die Briketts werden schon in der Preßform mit tiefen Einschnürungen versehen und treten dann vor die in die Brikettrinne eingesetzten Messer *c*, durch welche sie gespalten werden. Wie die Abbildungen 42 und 43 zeigen, sitzen die feststehenden Messer *c* an dem Stege *d*, welcher von dem die Brikettrinne umgebenden Bügel *e* getragen wird. Das Brikett läuft auf den U-Eisen *f* (Abbildung 42) oder der Flachschiene *g* (Abbildung 44).

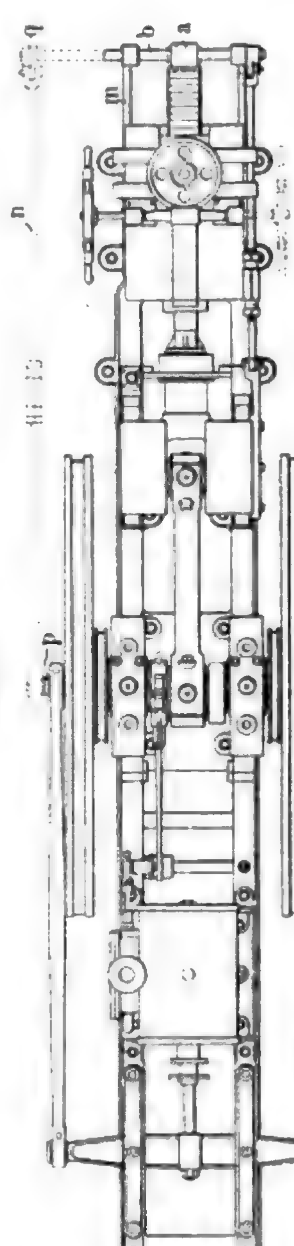
Bei der Ausführungsform nach den Abbildungen 45, 46 sind auf der verstellbaren Achse *i*, welche ebenfalls auf dem Bügel *e* sitzt, rotierende Messer *h* angeordnet. Außerdem werden zur Erhöhung der Wirkung auf der Sohle der Brikettrinne den Messern *h* gegenüber noch geneigte Messer *k* befestigt. Es ist klar, daß die letztgenannte Ausführungsform die vorteilhaftere ist. Man hat später gefunden, daß man auch ungefurchte Briketts ohne weiteres zerkleinern kann, wenn man ihnen in der Brikettrinne, in welche sie nach ihrem Austritt aus dem Preßzylinder treten, scharfe, aufrecht stehende Messer mit der ganzen Schneide entgegenstellt. Der Druck des Preßstempels reicht aus, um die Briketts gegen die Messer zu drängen und ihre Zerteilung herbeizuführen. Dieses Verfahren ist unbedingt das einfachste. Die Teilung erfolgt

in der Weise, wie die Abbildungen 49 bis 50 zeigen, von denen Abbildung 49 eine Seiten-, Abbildung 50 eine Oberansicht der Brikettpresse mit Förderrinne darstellen. Hier ist eine Vierteilung der Briketts vorgesehen. Man kann die Messer in eine Reihe stellen, es empfiehlt sich aber, sie in zwei Reihen *x y* zu bringen, so daß das Messer in der Reihe *x* die Briketts zunächst halbiert, und die Messer in der Reihe *y* die Hälften noch einmal zerschneiden.


Abbildung 40.

Bei dem Brikettierungsverfahren mittels Zentrifugalkraft lassen sich Industriebriketts durch bloße Abänderung der Formkästen erzielen. Eine derartige Vorrichtung nach D. Müller in Kassel ist in den Abbildungen 51 bis 53 dargestellt, und zwar zeigt Abbildung 51 dieselbe in vertikalem Schnitt, Abbildung 52 in Ansicht, Abbildung 53 im Schnitt nach Linie *x x* der Abbildung 51. Die Zentrifugentrommel ist mit herausnehmbaren Blechkästen (Abbildungen 51, 53) zum Formen der Briketts ausgelegt. In die Trommel wird das Kohlenmaterial durch den Beschickungstrichter *t* eingebracht. Letzteres fällt zunächst auf den Formboden *b* und wird durch Drehung der Trommel in die Formkasten geschleudert. Damit die Verteilung gleichmäßig in alle Formkästen erfolgt, ist die Trommel heb- und senkbar eingerichtet. Der um die Welle *w* drehbare Daumen *d* drückt nämlich die Trommel einmal nach abwärts, während die Feder *s* sie darauf wieder in die Höhe treibt. Sind sämtliche Formkästen gefüllt, dann wird durch den Trichter *r* das Bindemittel (Pech, Teer oder dergleichen) eingeschüttet, welches auf beiden Seiten der dachförmigen Scheidewand herunterläuft, auf den Boden der Trommel gelangt und von ihm aus wiederum gleichmäßig nach den einzelnen Formkästen verteilt wird. Hier findet eine innige Durchdringung und Bindung des Kohlenmaterials statt. Die Formkästen werden nun aus der Trommel herausgenommen, und die fertigen Briketts ausgestoßen. Werden die Kästen entsprechend klein gewählt, dann gelingt mit derselben Vorrichtung die Herstellung kleinstückiger Briketts.


Abbildung 39a.


Abbildung 39b.

Von den Brikettwalzenpressen, den sogenannten Tangentialpressen, war bereits oben die Rede. Die Walzen sind gewöhnlich horizontal nebeneinander (vergl. z. B. die Abbildungen 59, 61 bis 64, 70 bis 72), seltener übereinander gelagert. Als Beispiel für letztere Art gilt die Brikettpresse von E. Stauber in Hamburg, bei welcher ein durch Walzen zugeführter Brikettstrang durch ein Paar besonderer Formwalzen geleitet und von ihnen in einzelne Briketts zerlegt wird. Der Brennstoff wird durch den Trichter *a* (Abbildung 54), das Bindemittel durch einen den Trichter *a* umgebenden Behälter *c*, aus welchem es durch viele Öffnungen *d* austritt,

eingebracht. Ein Rührwerk *b* bekannter Art bewirkt die gründliche Mischung der Stoffe. Nun wird das Mischgut mit Hilfe der Walzenpaare *f g h* durch den sich allmählich verjüngenden Kanal *e* getrieben, dabei verdichtet und endlich den Formtrommeln *i i* zugeführt. Die Oberfläche der letzteren ist durch Stege in eine Anzahl Kästen geteilt, deren Tiefe wie üblich der halben Dicke der Briketts entspricht. Natürlich steht an der Berührungsstelle *i* eine Kastenreihe genau der andern gegenüber. An der Berührungsstelle erfolgt die endgültige Pressung der Briketts. Unter dem Einfluß der Schwere bleiben sie dann in der unteren Formtrommel liegen, während sich die obere leer weiter dreht. Hinter der unteren Trommel ist ein Schutzblech angebracht, welches das vorzeitige Herausfallen der Briketts verhindert. Dieselben werden vielmehr erst an dem tiefsten Punkte nach einem Förderband oder einer andern Transportvorrichtung entlassen. Durch passende Anordnung der Stege in den Formtrommeln *i i* hat man es in der Hand, Briketts von beliebiger Größe, also auch Industriebriketts, zu erzeugen.

Das gleiche gilt von der Brikettpresse von Gustav Spiecker in Bonn, welche ohne Vorwalzen, nur mit Formwalzen arbeitet. Derartige Vorrichtungen sind schon länger im Gebrauch. Man stellt mit ihnen die bekannten Briketts in Eiform her. Sie zeigen aber den Übelstand, daß zwischen den Vertiefungen, welche die Formen bilden, Flächen des Walzenmantels stehen bleiben, und, da auch zwischen diese Flächen Brikettmasse fällt, besondere Widerstände entstehen, die zur Folge haben, daß ein bedeutender Verschleiß der Achsen und Lager der Walzen eintritt, und ein Teil des Preßdruckes für die Preßsteine verloren geht. Gerade bei der Erzeugung von Industriebriketts tritt dieser Mißstand scharf hervor, denn je kleiner die halben Eiformen im Walzenmantel sind, desto mehr Flächen bleiben im Walzenmantel stehen (vergl. Abbildung 56), desto mehr werden

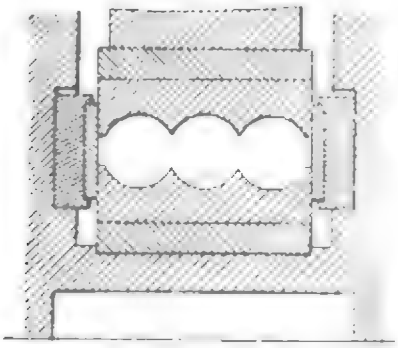


Abbildung 41.

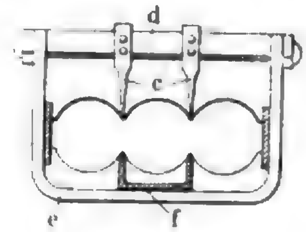


Abbildung 42.

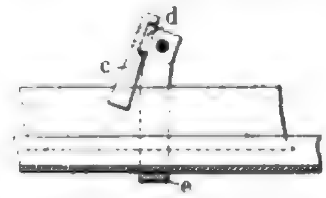


Abbildung 43.

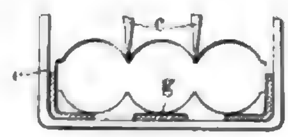


Abbildung 44.

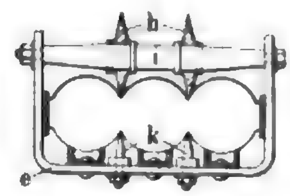


Abbildung 45.

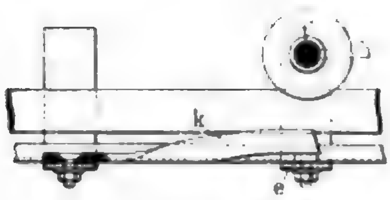


Abbildung 46.

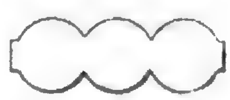


Abbildung 47.



Abbildung 48.

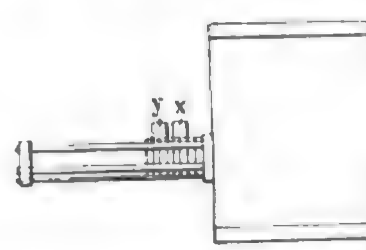


Abbildung 49.

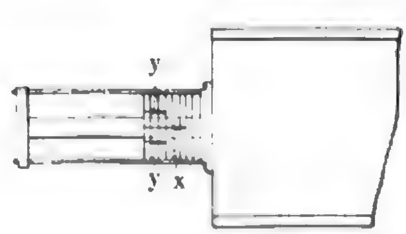


Abbildung 50.

Achsen und Lager geschädigt, und desto mehr geht an Preßdruck verloren. Aus diesem Grunde ist bei der Tangentialpresse von Loiseau* zwischen je zwei Formen eine kleine verbindende

* Vergl. Preißig: „Die Preßkohlenindustrie“. Freiberg 1887, S. 108 oben.

Nut von 3 mm Tiefe in den Walzenmantel eingeschnitten, welche zur Sicherheit dient, wenn ein Teil der Walzen mit zu viel Material beschickt wurde. Bei der Spieckerschen Presse

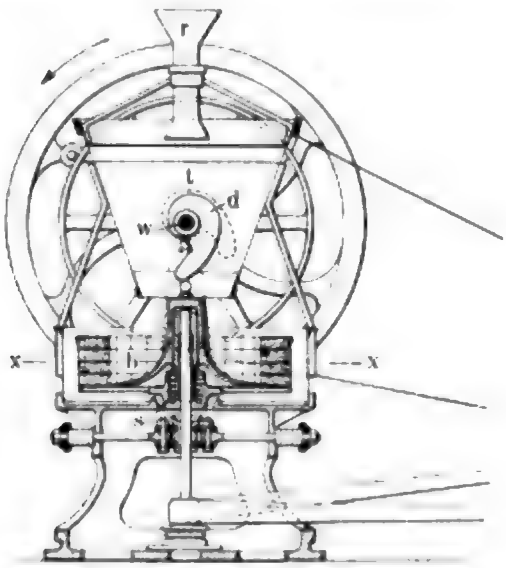


Abbildung 51.

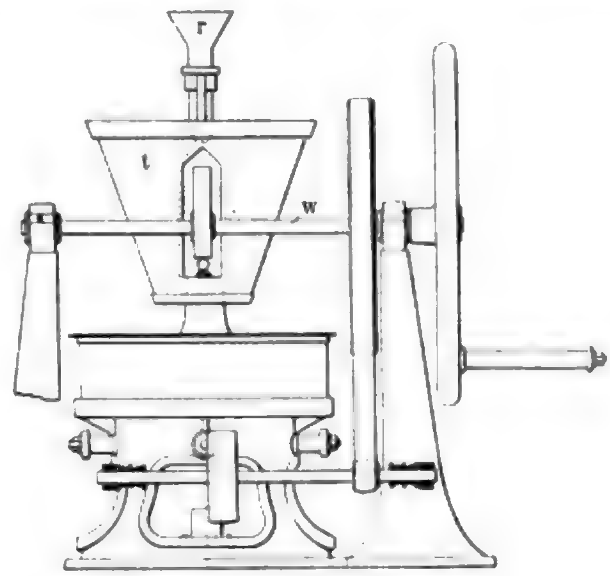
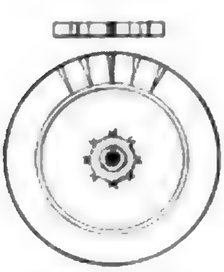


Abbildung 52.

stoßen nun, wie aus den Abbildungen 57 und 60 ersichtlich ist, die Vertiefungen mit ihren Kanten unmittelbar aneinander. Außerdem sind die einzelnen Vertiefungen mit schneidenden Kanten versehen, so daß keine verlorenen Flächen entstehen und die ganze Oberfläche der Walzen ausgenutzt, der volle Druck auf die Briketts übertragen, und der Verschleiß an Achsen und Lagern erheblich verringert wird. Die mit solchen Formtrommeln hergestellten Briketts haben von oben gesehen rechteckige und im Längs- und Querschnitt eiförmige Gestalt (Abbild. 60).



Schnitt x – x.

Abbildung 53.

Die Wirkung kleinstückiger Briketts kann erhöht werden, wenn man sie mit Durchlochungen versieht. Dem Feuer wird dann eine größere Angriffsfläche geboten. Ja, es können aus demselben Grunde Briketts gewöhnlichen Formats, die durchlocht sind, an Stelle von kleinstückigen verwendet werden, wenn man nur darauf achtet, daß sie gleichmäßig in die Feuerung eingebracht werden. Die Durchlochung wird in den Preßziegeln durch einen Dorn erzeugt, der vor der Pressung in die Form eingesenkt wird und während der Pressung in ihr verbleibt. Derartig hergestellte Briketts erhalten wegen des eingelegten Dorns eine gründlichere Pressung durch die ganze Masse hindurch und sind darum bedeutend fester als gewöhnliche Briketts.

Als Beispiel einer Presse zur Herstellung gelochter Preßsteine ist die Tangentialpresse von Charles Andony in Paris anzuführen. Abbildung 61 zeigt den Aufriß, Abbildung 62 den Grundriß, Abbildung 63 die Endansicht der Maschine, Abbildung 64 einen Vertikalschnitt, durch welchen das Formen der Kohle gezeigt wird, Abbildung 65 den entsprechenden Horizontalschnitt, senkrecht auf der Schnittebene der Abbildung 64, Abbildung 66 die Preßwalzen im Aufriß, die Abbildungen 67, 68 und 69 die fertige Preßkohle im vertikalen Längsschnitt und Querschnitt und im horizontalen Querschnitt.

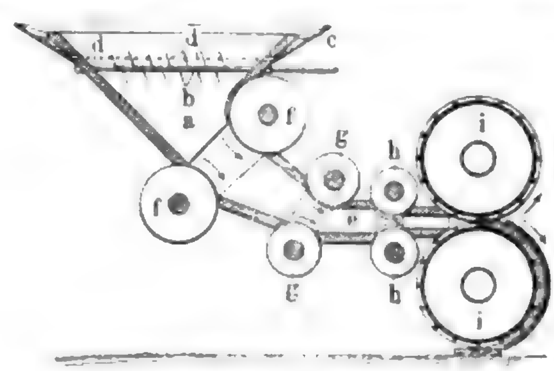


Abbildung 54.

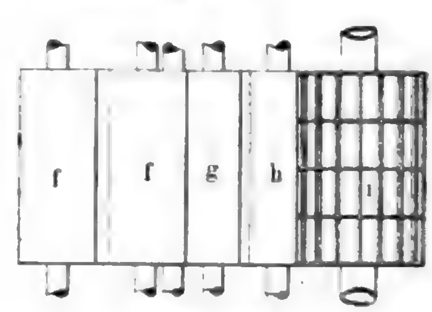


Abbildung 55.

Die auf dem Rahmen *a* (Abbildung 61) gelagerte Vorgelegewelle *b* treibt die beiden auf der Preßwalze *c* befestigten Zahnkränze *d d*.

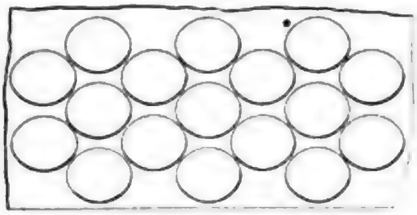


Abbildung 56.

Letztere greifen in die Zahnkränze *e e* der andern Preßwalze *f* ein. Oberhalb der beiden Scheiben *c f* steht die Mischtrommel *g*, unter

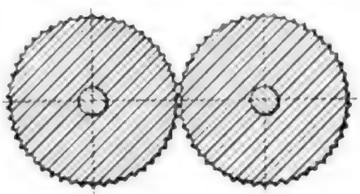


Abbildung 59.

ihr der Trichter *h*, welcher das Mischgut in die Maschine leitet. Die beiden Preßwalzen haben an ihrem Umfange (Abbildung 65) mehrere nebeneinanderliegende Reihen von vertieften eiförmigen

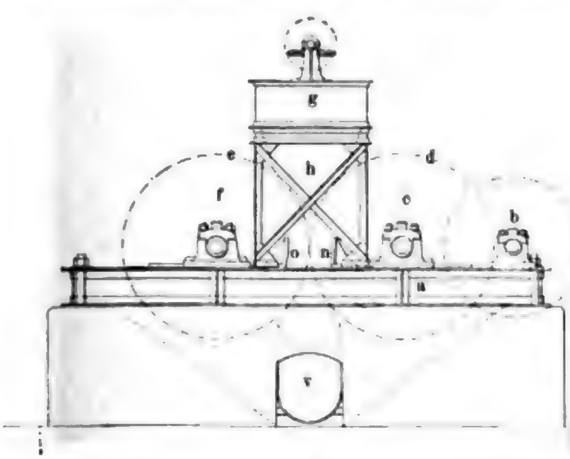


Abbildung 61.

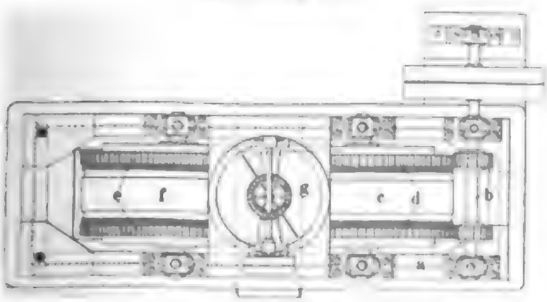


Abbildung 62.

Zellen *k*. Infolge des Eingriffs der beiden Zahnkränze *d* und *e* auf jeder Seite der beiden Formwalzen können sich die Vertiefungen *k* in vertikaler Richtung nicht gegeneinander verschieben. Damit sie nun auch in horizontaler oder seitlicher Richtung ihre gegenseitige Lage nicht ändern können, ist auch eine Verzahnung *i* am

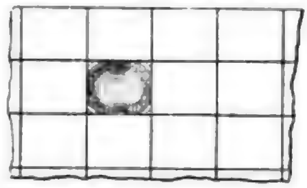


Abbildung 57.

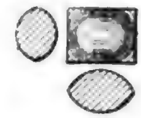


Abbildung 60.



Abbildung 58.

Umfange der beiden Formtrommeln *c f* angebracht (Abbildung 65). Jede Zelle hat einen Auswerfer *m* in Gestalt einer Hülse, deren Bewegung mittels der am Gestell befestigten Führungsschienen *n o* bewirkt wird. Durch die Auswerfer *m* der einen Formwalze *c* gehen Stangen *p*, welche fest und unbeweglich mittels der Querstege *u* mit der Formwalze verbunden sind, wie Abbildung 65 zeigt. Diese Stangen dringen beim Pressen in den gegenüberliegenden hohlen Auswerfer der Walze *f* ein und bilden in den Preßkohlen je eine Höhlung. Die Auswerfhülsen *m* sind nebeneinander auf den Traversen *r* befestigt. Jede dieser Traversen steht auf beiden Seiten der Zahnkränze der Formwalzen so weit vor, wie nötig ist, um mit den Führungsschienen *n o* in Berührung zu kommen. Die auf beiden Seiten der Walze *c* angeordneten Führungsschienen *n* (Abbildungen 61 und 65) sind länger als die Führungsschienen *o* und erteilen den Traversen *r* der Scheibe *c* und somit den mit den Traversen verbundenen Auswerfern *m*, welche die fertigen Preßlinge von den Stangen *p* abzustreifen haben, einen größeren Hub, als ihn die Auswerfhülsen *m* der Traversen *r* der Scheibe *f* von den Führungsschienen *o* empfangen, weil die letztgenannten Auswerfhülsen nur die Aufgabe haben,

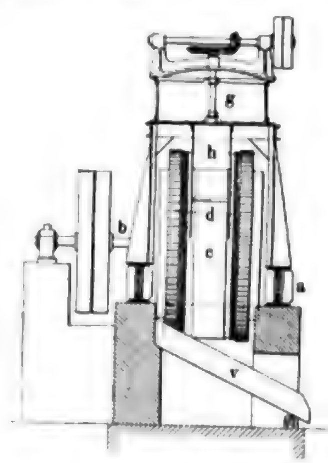


Abbildung 63.

die fertigen Briketts in den Zellen der Scheibe *f* zu lüften. Sobald die Traversen *r* außer Berührung mit den Führungsschienen *n o* gekommen sind, gehen sie mit den Auswerfern *m* unter dem Einfluß der Federn *s t*, die sich auf die Querstege *u* stützen, in ihre Anfangsstellung zurück. Die fertigen Kohlenziegel fallen in die Rinne *v* und werden durch sie abgeleitet.

Ähnlich ist die Tangentialpresse von Josef Winkler in Kiesenbach (Baden), die auch zur Herstellung gelochter Preß-

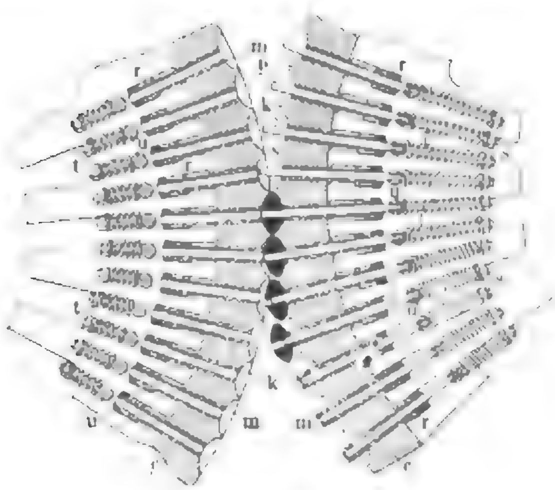


Abbildung 64.

steine dient, bei der aber der die Durchbohrung bewirkende Dorn vertikal von oben herab zwischen die Formen der Formwalzen bewegt wird. Die Maschine besteht ebenfalls aus zwei gegeneinander arbeitenden Walzen *w*, welche eine Anzahl radial verschiebbarer Halbkugelformen *f* enthalten (vergl. die Abbildungen 70 und 72). Das zu verarbeitende Material wird in den Trichter *t* eingefüllt, durch die Schnecke *s* gemischt und zwischen die Walzen in die Halbkugelformen hineingepreßt. Die nach unten verlängerte Achse des Mischzylinders bildet einen konischen Dorn *d*, der vermöge der in die Formen eingedrehten Rinnen *e* in dieselben hineindringt und im Preßstein die gewünschte Öffnung ausspart. In Fällen, wo die Entwässerung des Preßguts notwendig ist, kann der Dorn hohl und am Umfang mit Löchern versehen sein, durch welche das Wasser aus dem Preßgut in das Innere des Dorns entweichen und von da abgeleitet werden kann. Die Pressung erfolgt an den Berührungsstellen der Formwalzen unter dem Einfluß von fest angebrachten Kurvenstücken *n*, auf welchen sich die an den Formteilen sitzenden Röllchen *r* bewegen. An Stelle der beweglichen Formteile können auch feste angewendet werden (vergl. Abbildung 71). In diesem Falle ist die eine der beiden Walzen horizontal verschiebbar eingerichtet und wird durch Federn, Gewichte oder einen geeigneten Mechanismus gegen die andere Walze gepreßt.

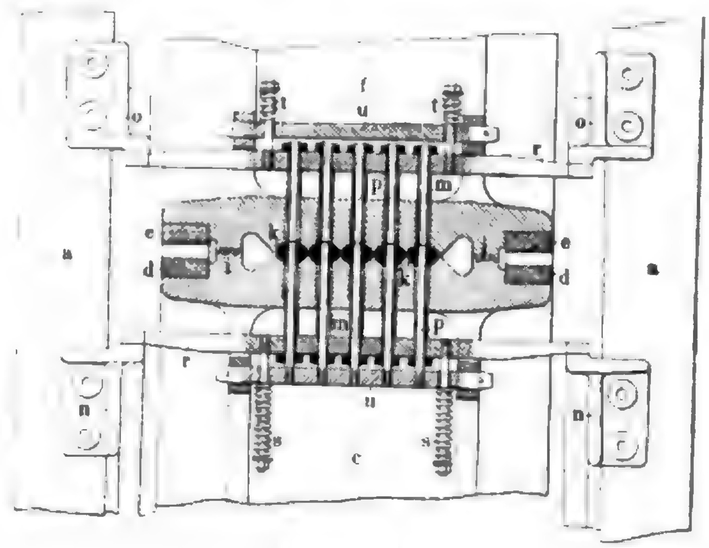


Abbildung 65.

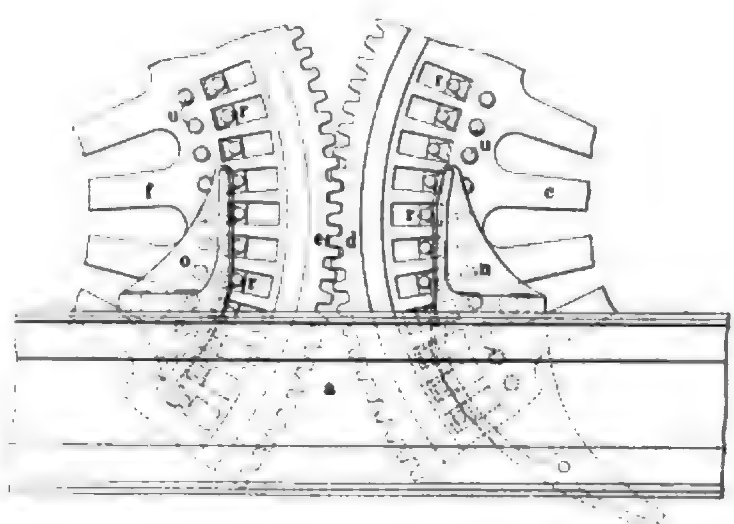


Abbildung 66.

Schließlich bleibt noch zu erwähnen, daß sich die Fabrikation kleinstückiger Briketts auch durch Stempelpressen ermöglichen läßt, indem man in den Formkasten Scheidewände einlegt

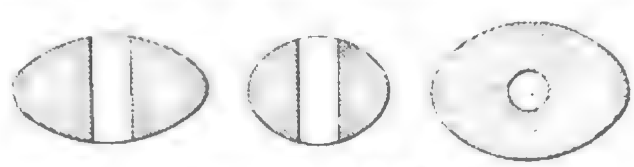


Abbildung 67 bis 69.

und entsprechend denselben den Preßstempel in mehrere Teilstempel zerlegt, die in die einzelnen Abteilungen der Form eindringen. Ähnliche Anordnungen sind für Ziegelpressen (besonders für die sogenannten amerikanischen Ziegel-

pressen) bereits in Anwendung. Sie bezwecken die gleichzeitige Herstellung mehrerer Steine beliebigen Formats durch einen Preßdruck.

Dagegen sind die gewöhnlichen, mit Schnecke betriebenen Strangpressen für die Herstellung von Industriebriketts nicht ohne weiteres geeignet, weil, wie wir gesehen haben, schon die Zerteilung des Brikettstranges in einzelne Ziegel die Beschaffung besonderer Schneidvorrichtungen erforderlich macht, und die weitere Zerlegung der Briketts zu erheblichen Schwierigkeiten führt. Ersetzt man aber die Abschneidevorrichtung durch ein Formenrad, welches, wie wir oben bei der Hädickeschen Einrichtung und später bei der Stauberschen Brikettpresse (Abbildungen 54, 55) gesehen haben, den Strang in seine an der Peripherie befindlichen Formöffnungen aufnimmt und abschert, dann hat man es, wenn man nur das Formenrad mit entsprechend kleinen Formöffnungen versieht, in der Hand, auch mittels Strangpressen Industriebriketts zu erzeugen.

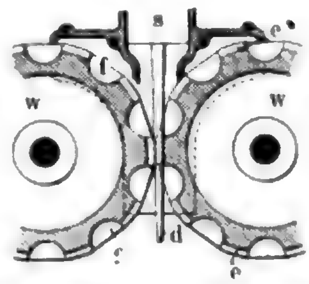


Abbildung 71.

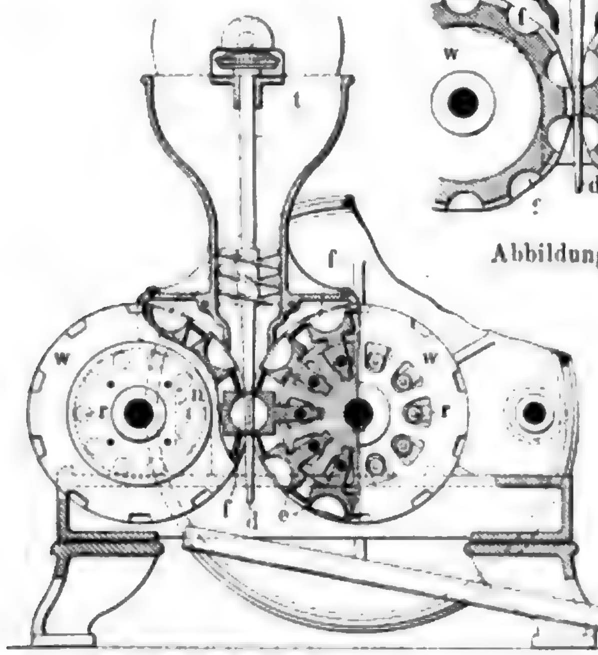


Abbildung 70.

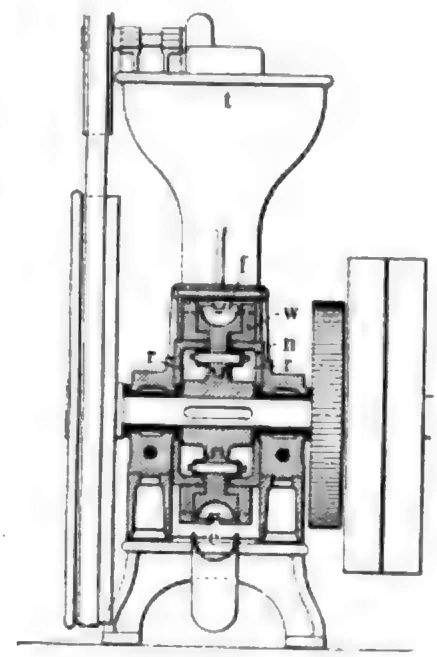


Abbildung 72.

Inzwischen ist von der Firma Orth & Comp. zu Charlottenburg eine neue Konstruktion einer Strangpresse angegeben worden, welche die bequeme Verarbeitung solcher Brikettmassen ermöglicht, die ziemlich plastisch sind und fest zusammenkittende Bindemittel enthalten. Die Pressung erfolgt in einem Preßkanal, in welchem die Masse durch Bänder ohne Ende vorwärts befördert wird. Die Bänder legen sich an eine massive Rinne an, an welcher sie ihren Halt finden. Man vermag daher mit dieser Presse auch Massen zusammenzupressen, welche starken Druckes bedürfen. Soll das Preßgut von einem etwaigen Gehalt an Feuchtigkeit befreit werden, dann locht man die Wände der Rinne oder gibt ihr die Form von Rosten, so daß die abgepreßte Flüssigkeit leicht abziehen kann. Falls die Gefahr besteht, daß das Preßgut infolge allzu starker Reibung an den Wänden in der Rinne stecken bleiben könnte, empfiehlt es sich, durch die Rinne ein zweites Paar von Transportbändern hindurchzuführen, welche das erste Paar kreuzen. Auch läßt sich die Pressung in zwei einander kreuzenden Richtungen nacheinander in der Weise vornehmen, daß zunächst die beiden Bänder des einen Transportpaares geneigt zueinander geführt werden, während die Bänder des andern Paares parallel laufen, worauf die ersten beiden Bänder parallel und die Bänder des zweiten Paares sich einander nähernd geleitet werden.

Abbildung 73a zeigt die Presse mit zwei annähernd horizontalen Preßbändern in Seitenansicht, teilweise im Schnitt; Abbildung 73b ist ein senkrechter Schnitt nach der Linie *x x* der Abbildung 73a, Abbildung 73c ein senkrechter Schnitt nach der Linie *z z* der Abbildung 73a, Abbildung 74 eine Seitenansicht einer abgeänderten Form der Presse mit zwei Paar Transportbändern, teilweise im Schnitt, Abbildung 75 ein Schnitt durch die Linie *x x* der Abbildung 74, Abbildung 76 ein Grundriß der in Abbildung 74 und 75 dargestellten Presse, Abbildung 77 eine Seitenansicht einer Presse, welche zur aufeinander folgenden Pressung des Stranges in zwei einander kreuzenden Richtungen dient, Abbildung 78 ein Grundriß von Abbildung 77; die Abbildungen 79 und 80 sind Querschnitte nach den Linien *x x* und *z z* der Abbildung 77.

Die Einrichtung der in den Abbildungen 73a bis 73c dargestellten einfachsten Ausführungsform der Presse ist folgende: Die Führungswalzen *a b* und *c d* für die Transportbänder ohne Ende *e f* sind durch eine Rinne hindurchgeführt, welche aus zwei die Transportbänder *e f* stützenden Schienen *g h* besteht und mittels der Bolzen *l* am Gestell der Maschine aufgehängt ist. Die Wangen *i k* dienen zur seitlichen Begrenzung des Stranges.

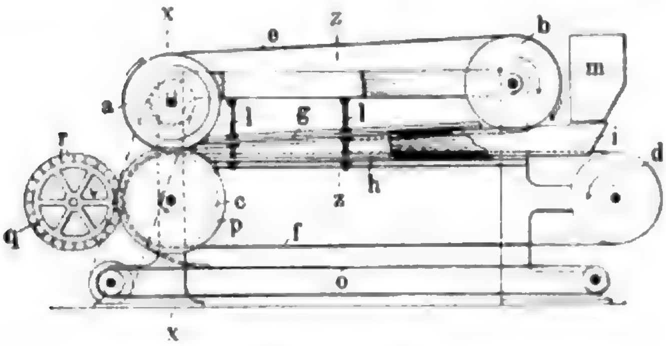


Abbildung 73a.

Das Preßgut wird durch den Trichter *m* zugeführt, der fertig gepreßte Strang durch das Transportband *o* abgeleitet. Von den am Austrittsende des Preßkanals angeordneten Führungswalzen für die Transportbänder ist die eine *c* mit einer Nut *p* versehen, in welche die Walze *a* mit einem das Transportband *e* tragenden, vorspringenden Rande hineinragt (vergleiche Abbildung 73b). Die Messerwalze *q* ragt mit ihren Messern *r* gleichfalls in die Nut *p* der Walze *c* hinein. Die Führungsrollen für die Transportbänder sind miteinander durch Zahnräder oder dergleichen gekuppelt und werden von einer beliebigen Kraftquelle angetrieben.

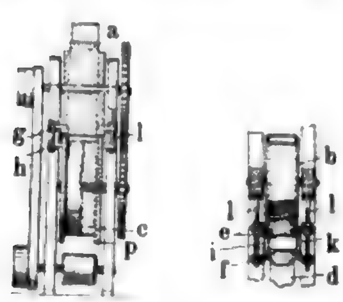


Abbildung 73b und 73c.

Das durch den Trichter aufgegebene Preßgut gelangt zwischen die Transportbänder *e f* und wird in der Rinne einer ersten, und zwischen den Walzen *a c* einer letzten Pressung unterworfen. Da die Nut in der Walze *c* dem Preßstrang mehr Fläche zum Anhaften bietet als die Walze *a*, verbleibt er zunächst in der Nut und wird durch das Transportband *f*, nachdem er durch die Messer *r* zerteilt worden ist, auf das Transportband *o* abgegeben, welches ihn fortführt. Von der Anzahl und Stellung der Messer *r* hängt es ab, ob man gewöhnliche oder kleinstückige Briketts herstellen will.

Die in den Abbildungen 74 bis 76 dargestellte Ausführungsform der Presse unterscheidet sich nur dadurch, daß auch die seitliche Begrenzung des Preßkanals durch Transportbänder *t u* erfolgt. Diese Anordnung ist dann zu empfehlen, wenn es sich um Preßstränge von größerer Dicke handelt, bei denen ein stärkeres Anhaften des Stranges an den Wänden zu überwinden ist.

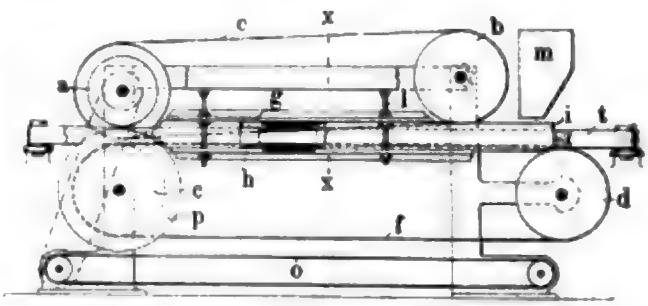


Abbildung 74.

In den Abbildungen 77 bis 80 ist die Anordnung der Preßbänder angedeutet, welche sich bei einer Pressung in zwei zueinander senkrechten Richtungen empfiehlt. Hier wird der Massestrang zunächst nur durch die horizontalen Bänder gepreßt, während die vertikalen Bänder nur den Transport unterstützen. An der Walze *v* erfährt das obere Transportband *e* einen Knick und läuft von hier ab parallel zum Bande *f*. Gleichzeitig machen die Transportbänder *t u* einem zweiten Paar von Transportbändern *w x* Platz, welche eine geringere Breite besitzen, zwischen den Transportbändern *e f* geführt sind und sich gegen den Auslaß zu einander nähern.



Abbild. 75.

In neuester Zeit ist man dazu übergegangen, auch den Kollergang zur Auspressung von Strängen heranzuziehen, so daß ihm zweierlei Arbeit zugewiesen ist: neben der erwähnten noch seine eigentliche, nämlich die Zerkleinerung des Rohmaterials.



Abbildung 76.

Zu diesem Zwecke ist der Teller, auf welchem das Mahlen mittels der Kollerringe erfolgt, mit einer oder mehreren Öffnungen versehen, welche sich nach unten in konisch zulaufende Mundstücke fortsetzen. In die Öffnungen wird nun die zerkleinerte Masse mit Hilfe der Schaber oder Schaufeln des Kollergangs hineinbefördert. Der nachfolgende Kollerring preßt dann die Masse als Strang hindurch. Damit der Preßdruck durch die

Kollerringe auch ganz zur Geltung kommt, ist Vorkehrung getroffen, daß die Schaber, bevor sie über die Preßöffnungen treten, etwas angehoben und in dieser Höhenlage so lange angehalten werden, bis sie über die Öffnungen hinweggelangt sind. Dadurch wird bewirkt, daß sich das Preßgut über den Öffnungen etwas

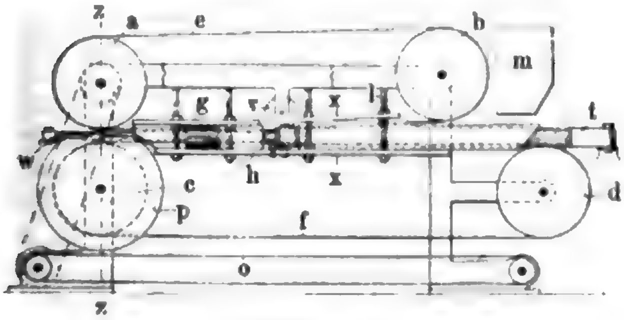


Abbildung 77.

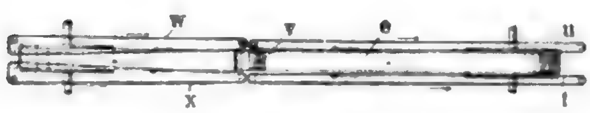
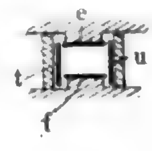


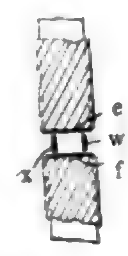
Abbildung 78.

anhäuft, worauf es von den Kollerringen mit einem gewissen Druck durch die Mundstücke getrieben wird. Der austretende Strang muß darauf in irgend einer Weise zerteilt werden.

Nach einer andern Ausführungsart wird die Masse durch die Kollerringe in die Formöffnungen eines rotierenden Formtisches eingepreßt. Letzterer liegt mit seiner Oberfläche genau in Höhe des Tellers des Kollergangs und ragt seitlich so weit in ihn hinein, daß er bei der Rotation mit den Formöffnungen nacheinander unter die kreisenden Kollerringe kommt und in erstere das Preßgut aufnimmt. Der Teller des Kollergangs besitzt natürlich einen dementsprechenden Ausschnitt. Ein rhythmisch wirkender Ausstoßer sorgt für die Entfernung der Preßlinge aus den Formöffnungen.



Schnitt x–x.
Abbildung 79.



Schnitt x–x.
Abbildung 80.

Es mag Fälle geben, wo sich derartig arbeitende Kollergänge verwenden lassen. Im allgemeinen werden aber Schwierigkeiten nicht ausbleiben. Die Zerkleinerungsarbeit auf dem Kollergang geht nicht so regelmäßig vor sich, daß bei jedem Umgang eine gleiche Menge Preßgut zerkleinert wird. Schon die Zufuhr läßt sich nicht genau bemessen, weil man nicht im voraus weiß, was die Schaber bei ihrem nächsten Umgange wieder unter die Kollerringe zurückbringen. Ist das Zerkleinerungsgut nicht gleichmäßig hart, dann wird die eine Post feiner, die andere gröber zerkleinert. Falls man auf einer andern Maschine vorzerkleinern will, fällt der Vorteil, mit Hilfe des Kollergangs gleichzeitig zu zerkleinern und Stränge oder Formlinge auszupressen, fort.

Nicht minder große Schwierigkeiten stellen sich bei der Füllung der Preßöffnungen ein. Führen die Schaber zu wenig Material zu, dann erfährt das Gut eine andere Pressung. Sein Gefüge wird ungleichmäßig. Auch läßt sich nicht vermeiden, daß ungenügend zerkleinertes Material zugeleitet und verpreßt wird.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Studiums.

Hrn. Prof. Osanns Ausführungen über obiges Thema gehen von unrichtigen Voraussetzungen aus. Der von ihm betonte einseitige Standpunkt beruht auf einer vollständigen Verkennung des Zweckes meiner Denkschrift. Dieselbe wurde von mir im Auftrage meiner vorgesetzten Behörde verfaßt und lag es nicht im Rahmen der mir gestellten Aufgabe, auf die Bedürfnisse anderer Hochschulen einzugehen und anzugeben, an welcher derselben die Neuorganisation zur Verwirklichung kommen sollte und wie hoch die Summen für die einzelnen Hochschulen sich belaufen würden. Dies liegt vollständig außerhalb meiner Zuständigkeit, abgesehen davon, daß mir hierzu jegliche Unterlagen fehlen würden.

Als meine Pflicht betrachtete ich es aber, die Vorzüge Aachens für den weiteren Ausbau des eisenhüttenmännischen Unterrichts in jeder Weise zu betonen und mit Zahlen zu belegen. Ich erlaube mir hervorzuheben, daß ich hier nur nach einem vorhandenen Vorgange gehandelt habe. Der Vertreter der Eisenhüttenkunde an der Bergakademie Berlin hat unlängst im „Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes" einen Vor-

trag über das Studium der Eisenhüttenkunde gehalten, und in demselben die Vorzüge Berlins für dasselbe hervorgehoben und seine Bergakademie als besonders geeignet für den Ausbau dieses Unterrichtsfaches bezeichnet, was ich für durchaus selbstverständlich vom Standpunkte des Vortragenden hielt. Hr. Professor Osann hat an der Diskussion teilgenommen, aber weder in derselben, noch später Gelegenheit genommen, für die Berechtigung der übrigen Hochschulen einzutreten.

Aus der Denkschrift liest der Herr Einsender heraus, daß nur in Aachen eine Erweiterung und Neugestaltung des Unterrichts der Eisenhüttenleute eingeführt werden soll. Dieser Standpunkt ist jedoch nirgends betont, was Hr. Professor Osann auch aus dem Passus ersehen kann, der folgenden Wortlaut hat und der Eingabe des Vereins an die beteiligten Minister entnommen ist: „Um dieses Ziel ohne Aufwand allzu großer finanzieller Mittel zu erreichen, kann unseres Erachtens die Zahl der Stellen in Preußen, an welchen Eisenhüttenleute wissenschaftlich vorbereitet werden können, eingeschränkt werden." Bei den Beratungen am 7. November in Berlin wurden Aachen und Breslau von den Vertretern unseres Vereins als solche Hochschulen bezeichnet, die für die fraglichen Neueinrichtungen in Betracht kommen, während bezüglich Berlins die Frage, an welcher der beiden Anstalten die Neuorganisation durchgeführt werden soll, offen gelassen wurde.

Bei der Frage der Lostrennung des Hüttenwesens von der Chemie verwickelt sich Hr. Professor Osann in Widersprüche. In bezug auf die Anzahl der Professoren für die Hüttenkunde ist ihm der Irrtum unterlaufen, daß er mir die Auffassung zuschreibt, ich erachtete zwei ordentliche Professoren für 161 Stunden als genügend. Wie er aber aus der Denkschrift zu seinem Troste ersehen will, daß das Kultusministerium nicht immer die als erwünscht anerkannten Geldmittel sofort zur Verfügung stellt, ist mir vollständig unverständlich. Daß ich an das Kultusministerium mit solchen, nach Hrn. Osanns Auffassung für den fraglichen Zweck nicht in Betracht kommenden Forderungen herangetreten bin, beweist, welches Vertrauen ich in die Einsicht der Unterrichtsverwaltung setze. Wenn dieselbe bisher dem Unterricht der Eisenhüttenleute nicht diejenige Pflege zukommen ließ, welche ein derart wichtiger Industriezweig erfordert, so lag die Schuld nach meiner Überzeugung sicher nicht an der Unterrichtsverwaltung, sondern an denjenigen Organen der Technischen Hochschulen, denen die Förderung und Ausgestaltung dieses Unterrichtszweiges anvertraut ist. Die Höhe der geforderten Summe habe ich während eines Jahres auf Grund detaillierter Aufstellungen reiflich erwogen. Zu meinem großen Leidwesen bin ich bei einer Nachprüfung zu der Einsicht gekommen, daß meine Kostenvoranschläge, namentlich bezüglich der inneren Einrichtung des Gebäudes, viel zu niedrig sind. Wenn Hr. Professor Osann über die Höhe der Summe anderer Ansicht ist, so scheinen uns verschiedene Ziele vorzuschweben.

Aachen, den 5. Dezember 1903.

F. Wüst.

* * *

Wie weit die Osannschen Auslegungen der Kundgebungen und Bestrebungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von den klar ausgesprochenen Absichten ihrer Urheber abweichen, ist nicht meine Angelegenheit zu erörtern. Zu der meiner Ansicht nach augenblicklich im Vordergrunde stehenden Frage jedoch: „Wo läßt sich mit dem geringsten Kostenaufwande und daher auch am schnellsten die für alle dazu geeigneten Hochschulen allgemein als notwendig erkannte Reform des gesamten metallurgischen Unterrichts in die Wirklichkeit umsetzen?" muß ich trotz der dankbaren Erinnerung, welche ich der Bergakademie Clausthal seit meiner dortigen Studienzeit lebendig bewahre, doch auf die folgenden gerade für die heutige Reformbewegung höchst lehrreichen geschichtlichen Tatsachen hinweisen!

Seitdem (etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts) in die Lehrpläne der damaligen Gewerbeakademien, Polytechnischen Schulen und nachherigen Technischen Hochschulen metallurgische Vorlesungen und Übungen Aufnahme gefunden haben, ist der Zug der Studierenden des Hüttenfaches, besonders des Eisenhüttenfaches, nach den Technischen Hochschulen ein stetig zunehmender gewesen. Heute bilden die Technischen Hochschulen Preußens mindestens doppelt so viele Hüttenleute aus wie die preußischen Bergakademien, und unter ersteren hat die Technische Hochschule Aachen auch einen hohen Prozentsatz Studierender des Bergfaches angezogen. Die Gründe für diese Einwanderung vorwiegend der Studierenden des Hüttenwesens auf die Technischen Hochschulen sollten aufmerksamster Beachtung besonders heute gewürdigt werden, wo die seit einigen Jahren zuerst auf der Technischen Hochschule zu Aachen, dann auch von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute energisch betriebenen Bestrebungen zur Reform des metallurgischen Unterrichtswesens der Verwirklichung entgegensehen. Die Gründe sind um so lehrreicher, als der Zug der Metallurgen nach den Technischen Hochschulen erfolgte, trotzdem auf den Bergakademien das Hüttenwesen selbst während der letzten 20 Jahre durch eine größere Zahl von Lehrkräften vertreten war, als an den Technischen Hochschulen. Auch die Bedeutung der an den Bergakademien tätigen Lehrer der Hüttenfächer stand denjenigen der an den Tech-

nischen Hochschulen tätigen Lehrkräfte gewiß nicht nach. (Bergakademie Berlin: Kerl für Metallhüttenwesen, Wedding für Eisenhüttenwesen. Clausthal: Schnabel für Metallhüttenwesen.) Bis 1897 bestand an der Königlichen Technischen Hochschule Aachen nur eine etatsmäßige Professur für das gesamte Metallhüttenwesen; die Technische Hochschule Berlin hat auch heute nur eine Professur.

Auch die chemische Ausbildung der Hüttenleute lag auf den Bergakademien in den besten Händen. (Berlin: Finkner; Clausthal: Hampe.)

Aber damit kommen wir zu dem Brennpunkt der Frage: Der Schwerpunkt der Ausbildung der Hüttenleute auf den Bergakademien war (und früher mit vollem Recht) auf die chemisch-metallurgischen Studien gelegt und liegt dort noch heute!

Zweifellos hat die chemisch-metallurgische Ausbildung der Hüttenleute heute keineswegs an Bedeutung verloren, im Gegenteil, es ist darauf nach wie vor der größte Wert zu legen; aber, wie selbst in der theoretischen Chemie die Zurückführung der Lehren über chemische Vorgänge auf einfache physikalische Gesetze den Studierenden der Chemie mehr und mehr auf die Bedeutung des Studiums der Physik hinweist, so hat sich in derselben Zeit auch für den Metallurgen das Studium der technischen Mechanik und des Maschinenwesens, also der angewandten Physik, zu einem mit der Chemie mindestens gleichbedeutenden Faktor des von ihm zu erstrebenden Wissens entwickelt. Bei dem Einbringen der gewaltigen Mengen von Rohstoffen in die metallurgischen Betriebe, bei dem Durchgange derselben durch die ganze Apparatur, bei der mechanischen Vollendung der Erzeugnisse kann viel verloren und viel gewonnen werden. Hier kann keine Metallchemie mehr helfen; hier muß das Ingenieur-Wissen des heutigen Hüttenmannes eingreifen; und das sich anzueignen, bietet die Technische Hochschule doch wesentlich mehr als die besteingerichtete Bergakademie. Während auf den Bergakademien das Maschinen- und das Bauwesen durch je eine Lehrkraft vertreten sind, besitzen die Technischen Hochschulen je zwei Abteilungen für Maschineningenieure, Elektrotechniker und Bauingenieure. Während die Professoren des Maschinen- und Bauwesens auf den Bergakademien in fast übermenschlicher Anstrengung die Studierenden des Berg- und Hüttenwesens in das Gesamtgebiet der Ingenieurwissenschaften einzuführen bemüht sein müssen, werden die Spezialzweige dieser Wissenschaften auf den Technischen Hochschulen auf wenigstens fünfzehn Dozenten verteilt. Das sagt alles! Die zuständigen Ministerien werden ihre Schlüsse daraus schon zu ziehen wissen.

Aachen, den 2. Dezember 1903.

Borchers.

Einiges über den Kleinbessemerei-Betrieb und seine Gestehungskosten in Deutschland.

In Heft 17 und 21 von „Stahl und Eisen" hat Hr. Ingenieur Unckenbolt-Charleroi verschiedene Mitteilungen über den gegenwärtigen Stand der Kleinbessemerei in Belgien gemacht. Im Anschluß daran wird es unseren hüttenmännischen und gießereitechnischen Kreisen vielleicht erwünscht sein, auch über die Entwicklungsstufe dieses Spezialgebietes in Deutschland etwas zu hören.

Im allgemeinen decken sich die über Belgien angegebenen Erfahrungen mit den Resultaten der Kleinbessemereien in Deutschland. Die Gestehungskosten sind jedoch nicht vollständig genug berechnet, um daraus ein klares Bild zu gewinnen, und sie treffen auch, besonders für unsere Verhältnisse außerhalb der Hauptpunkte der Eisenindustrie, nicht ganz zu. Weiterhin erlaube ich mir, eine Zusammenstellung dieser Zahlen zu geben, wie sie in Deutschland bei normalem Betrieb in kleinerem Umfang getroffen werden dürften. Schon seit längeren Jahren arbeite ich an der Vervollkommnung des Kleinbessemereibetriebes in Deutschland und zwar mit kleinen Birnen von 700 kg, 1000 kg bis 1500 kg Fassungsraum, welche das notwendig gewordene Ergänzungsglied eines vollständigen Gießereibetriebes der Jetztzeit abgeben sollen. Die Erkenntnis des Wertes dieser Bessemerbirnen ist bei uns in vollem Umfang vorhanden und auch noch im Wachsen begriffen. In Wort und Schrift auf der Generalversammlung deutscher Eisengießereien in Dresden im Jahre 1901 sowie auch in dem Sonderabdruck: „Die Fortschritte in der Flußeisendarstellung für den Gießereibetrieb"* wies ich wiederholt auf die Vorteile der Kleinbirne hin und suchte das Interesse dafür, welchem sich ein nicht berechtigtes Mißtrauen entgegenstellte, zu heben.

Vorhanden waren mit Ende des vorigen Jahrhunderts in Deutschland vier Anlagen mit Kleinbessemereibetrieb und zwar in Güstrow, in Chemnitz-Altdorf, in Schaffhausen und in Hagen i. Westf., bei welchen die Systeme von Roberts, Tropenas und Walrand vertreten waren. Das Stahlwerk in Chemnitz-Altdorf arbeitet mit Birnen eigener Konstruktion, welche jedoch sich der von Roberts und Tropenas nähern dürften. Nächst drei kleineren Versuchsanlagen in Augsburg, Friedland in Österr.-Schlesien und Jekaterinoslaw, welche später ausgebaut werden sollen, wurden nach meinen Plänen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 Heft 18 S. 999.

Kleinbessemerei-Anlagen in Deutschland errichtet in Stettin-Bredow bei der Stettiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Vulkan“ (Schiffswerft), in Dessau bei der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft und auf der Konkordiahütte am Rhein. Im Bau begriffen sind weitere Anlagen in Poremba und in Sachsen. Nach anderen Systemen sind noch Anlagen in Eberswalde und in Bremen erbaut worden, deren Resultate aber nicht verlautbart werden. Meine fertigen Anlagen sind voll im Betrieb und bewähren sich. Besonders der „Vulkan“-Stettin stellt Stahlqualitäten für den Schiffbau und Schiffsmaschinen her, welche den schärfsten Anforderungen jenes Fabrikationszweiges vollauf genügen.* Die Besichtigung dieser Anlage wird von der dortigen Direktion in liebenswürdigster Weise gestattet; so war auch bereits der Bezirksverein deutscher Ingenieure in Berlin zur Besichtigung derselben im Betriebe dort, ebenso andere Interessenten des In- und Auslandes. Die Anlage auf Konkordiahütte am Rhein verbläst das Roheisen, welches pfannenweise entnommen wird, direkt vom Hochofen.

Verarbeitet wird deutsches Roheisen mit einer Zusammensetzung von 2,5 bis 3 % Silizium, 0,04 bis 0,06 % Schwefel, 0,8 bis 1,2 % Mangan, 0,06 bis 0,08 % Phosphor. Im Norden wird auch englisches Eisen verarbeitet. Ein hoher Phosphorgehalt schadet nicht, es muß nur genügend Silizium vorhanden sein, eventuell wird es zugesetzt. Hoher Graphitgehalt verzögert die Entwicklung des Entkohlungsprozesses und verursacht oft weniger hitziges und flüssiges Endprodukt. Es werden viel kleine Gußstücke, lange und sperrige mit schwacher Wandung, doch auch stärkere Teile gegossen. Der Bessemerstahl ist, wie bekannt, hitzig, auch leichtflüssig für schwachwandige Gegenstände; er schmiedet und schweißt sich vorzüglich, ergibt auch gutes Werkzeug. Seine Festigkeit liegt zwischen 40 und 60 kg/qmm bei einer Dehnung von 20 bis 30 %. Er führt sich überall gut ein als Ersatz für Schmiedestücke, Metallguß und für hohen Festigkeitsanspruch.

Weiteren Vorteil bietet die Kleinbirne jeder Eisengießerei durch die Herstellung von Gußarten mit erhöhter Festigkeitsziffer. In der Birne erblasener Stahl wird in flüssigem Zustand mit grauem, graphit- und siliziumhaltigem Gießereieisen des Kupolofens versetzt und zwar in variablem Verhältnis, je nach Stärke der Eisenwandung. Der Guß davon ist bedeutend fester und widerstandsfähiger gegen Druck, Säure und Feuer. Ebenso kann deutsches Roheisen, in der Birne gefeint, für Temperguß verwendbar gemacht werden; auch die Kupferhütte raffiniert damit ihr Rohkupfer. Wer billige Anforderungen an eine solche Anlage stellt, dieselbe mit Verständnis und Erfahrung errichtet und betreibt, wird stets seine Erwartungen erfüllt finden. Wenn auch teilweise bekannt, möchte ich noch darauf hinweisen, daß der Bessemerstahlguß viel in ungetrockneter Form gegossen wird und daß derselbe schwächere Eingüsse und Köpfe bedingt, als der Martinstahl, wodurch wesentlich gespart werden kann. Die Eingüsse und Trichter vorangegangener Stahlgüsse werden im Kupolofen mitverschmolzen. Unrichtig ist es aber, diese Stahlabfälle in einer Selbstkostenberechnung mit niedrigerem Preis (50 bis 55 ℳ) einzusetzen, denn sie kosten dem Werk so viel, wie fertig erblasener Stahl. Dies ist eine Selbsttäuschung.

Nach meinen Erfahrungen wird sich in einem kleineren Betrieb von etwa 3000 kg erblasenem Stahl an einem Betriebstag und Herstellung von kleinen bis mittelgroßen Gußstücken ein Selbstkostenpreis von 25 bis 29 ℳ für 100 kg fertigen Stahlguß ergeben. Je nach den örtlichen und Werks-Verhältnissen schwankt derselbe etwas und stellen sich die einzelnen Positionen wie folgt:

		ℳ	ℳ
Schmelzer- und Birnen-Löhne		1,00	
Roheisen bei Durchschnittspreis von 7,50 ℳ einschl. 20 % Abgang (1,50 ℳ)		9,00	
Zuschläge von:			
2 % Ferromangan (90 %) zu 24 ℳ	0,48 ℳ		
bis 7 % Ferrosilizium (12 %) zu 14 ℳ . . .	0,98 „		
Aluminium 100 g zu 3 ℳ	0,30 „	1,76	
Brennmaterial zum Anfeuern und zur Erwärmung		0,50	
Schmelzkoks 20 % zu 26 ℳ		0,52	
Diverses Material für Kupolofen u. Birne		1,20	
Maschinenbetrieb für beide		1,00	
Es kosten also 100 kg fertig erblas. Stahl		14,98	14,98
An Gußherstellungskosten wären zu rechnen:			
Lohn für Former, Kernmacher und Arbeiter		6,25	
Formmasse-Material usw.		0,50	
Putzerlöhne, Abschneiden der Köpfe und Eingüsse		3,10	
Brennmaterial für Trockenkammer und Glühen, auch II. Schmelzung		0,30	
Werkskosten, Zinsen, Amortisation . .		3,50	13,65
Daher Erzeugungskosten für 100 kg fertigen Stahlguß			28,63

Schwere und glatte Gußstücke ohne Formschwierigkeit erniedrigen diese Zahlen bei richtiger Betriebsführung und geschicktem Materialkauf noch um nahezu 25 %, umgekehrt können sie sich erhöhen. So können auch Massenartikel mit 22 ℳ für 100 kg hergestellt werden, doch bleibt es immer ein falsches Prinzip, Stahlguß ohne Gewinn abzusetzen.

Halle-Saale, im November 1903.

Carl Rott.

* Charge Nr. 100: Festigkeit Bbl. 40,88 kg/qmm, Dehnung 31,66 %, Biegungswinkel 180°, Kontraktion 48,6 %.

Einiges über den weiteren Ausbau und den Betrieb von Koksanstalten.

In Heft 23 von „Stahl und Eisen" ist eine kurze Berichtigung zu meinem in Heft 21 gebrachten Aufsatz mit obigem Titel veröffentlicht. Ich bemerke hierzu, daß ich auf meiner Wanderung durch Schlesien, Mähren und das Saargebiet eine Reihe hochinteressanter und anregender Erscheinungen angetroffen habe, welche von der rastlosen Arbeit der auf diesem Gebiet Beschäftigten Zeugnis ablegen, welche jedoch bei dem von mir festgesetzten Umfang des Berichts nicht Aufnahme finden konnten. Es lag mir fern, eine „Enzyklopädie der Koksindustrie" zu veröffentlichen, es sollte eben besprochen werden: „Einiges über den weiteren Ausbau und den Betrieb von Koksanstalten".

Essen-Ruhr, den 4. Dezember 1903.

F. Göhrum, Ingenieur.

Die Ära der Handelsvertragsverhandlungen.

Der 31. Dezember 1903 ist der Tag, an welchem für die meisten Tarifverträge, die Deutschland mit dem Auslande abgeschlossen hat, die erste Geltungsfrist abläuft. Die Verträge werden dadurch nicht außer Kraft gesetzt, sie laufen vielmehr weiter, gemäß den betreffenden Bestimmungen, die darüber in sie beim Abschluß aufgenommen worden sind. Aber in den Handelsbeziehungen der einzelnen Staaten zueinander wird sich infolgedessen doch eine starke Änderung bemerkbar machen. Die meisten der Tarifverträge waren auf eine erstmalige Dauer von 12 Jahren abgeschlossen, die übrigen auf eine nicht viel kürzere Zeit. Die gesamte Geschäftswelt konnte entsprechend dieser Zeitnormierung auf eine lange Spanne kalkulieren und konnte von der Anknüpfung von Geschäftsverbindungen auch Erfolge von Dauer erwarten. Jetzt ist das wesentlich anders geworden. Die Vertragsstaaten sind sämtlich berechtigt, jeden Tag die Verträge zu kündigen. Allerdings muß vom Kündigungstage an unter allen Umständen noch ein Jahr verfließen, ehe die Vertragsbestimmungen außer Kraft gesetzt werden; aber dieser Zeitraum ist für die Abwicklung von Geschäften, die größere Bedeutung haben sollen, durchaus kurz, und der Umstand, daß jeden Tag auf eine Änderung der Geschäftslage gerechnet werden kann, macht die ganze Situation unsicher. Es drängt denn auch die gesamte deutsche Geschäftswelt gerade deshalb mit größtem Nachdruck auf den Abschluß neuer langfristiger Handelsverträge. Erst wenn diese wieder in Kraft getreten sein werden, wird die Stetigkeit, die früher im Verkehrsleben zu beobachten gewesen ist, auch wieder einsetzen.

Zur Herbeiführung dieses durchaus wünschenswerten Zustandes sind ja denn auch schon die verschiedensten Schritte getan. Deutschland hat, um eine bessere Grundlage für den Abschluß von Handelsverträgen zu erlangen, einen neuen Zolltarif aufgestellt. Nachdem dies geschehen ist, wurden die nötigen Annäherungen an die Regierungen des Auslandes vermittelt. Sie haben dazu geführt, daß bereits mit Rußland und der Schweiz Handelsvertragsverhandlungen zwischen verschiedenen Delegierten der einzelnen Regierungen stattgefunden haben. Es sind Vorbereitungen für die Verhandlungen mit Belgien und Italien von den zuständigen Regierungsstellen entweder schon abgeschlossen oder doch im Gange. Mit Italien sollen wegen des Abschlusses des neuen Handelsvertrages diplomatische Verhandlungen bereits eingeleitet sein, — kurz, man befindet sich gegenwärtig in der Ära der Handelsvertragsverhandlungen. Es wird nicht weiter auffallen, daß diese Verhandlungen gerade mit solchen Ländern zuerst in die Wege geleitet werden, mit denen bisher Tarifverträge abgeschlossen waren und mit denen man zu neuen Verträgen dieser Art zu gelangen hofft. Diejenigen Staaten, die miteinander Tarifverträge abschließen, haben die verschiedensten handelspolitischen Beziehungen zueinander, wenngleich auch noch nicht damit gesagt sein soll, daß nun der Verkehr unter diesen Staaten gerade immer der allerbedeutendste ist. Deutschland hat beispielsweise mit England keinen Tarifvertrag, und doch zählen die Handelsbeziehungen dieser beiden Länder zu den bedeutendsten, die jeder der beiden Staaten hat. Aber sicher ist, daß man aus dem Vorhandensein von Tarifverträgen auf intime Handelsbeziehungen zwischen den beiden Kontrahenten schließen darf. Deshalb ist es auch erklärlich, daß gerade diese Verträge zuerst abgeschlossen werden. Die Meistbegünstigungsverträge müssen sich ihnen auch schon anschließen, weil man ja

erst aus den Tarifverträgen ersehen kann, welche Bedeutung die Meistbegünstigungsverträge haben.

Man hat die Frage aufgeworfen, wann darauf zu rechnen sei, daß die neuen Handelsverträge in Kraft treten. Es ist nach dem oben Ausgeführten selbstverständlich, daß die gesamte Geschäftswelt an diesem Termin das größte Interesse hat. Es ist aber ebenso selbstverständlich, daß es niemanden gibt, der hierauf eine genaue Antwort zu erteilen in der Lage wäre. Man kann höchstens einen Zeitpunkt bestimmen, bis zu welchem sicher noch die alten Verhältnisse währen werden. Gegenwärtig ist mit Sicherheit als solcher Zeitpunkt der 1. Januar 1905 anzunehmen. Das ergibt sich aus der ganzen Sachlage. Es wäre ja möglich, daß neue Handelsverträge mit den beiden Staaten, mit denen schon die Verhandlungen zwischen den Delegierten geführt werden, recht früh abgeschlossen würden oder daß wenigstens mit einem derselben ein solcher Vertrag bald zustande käme. Ob aber seitens der dann in Betracht kommenden Regierungen die Absicht obwalten dürfte, bloß den einen oder die beiden Verträge für sich in Kraft zu setzen, das ist doch mehr als zweifelhaft. Man wird sich erinnern, daß anfangs der 90er Jahre die Sache so verlief, daß dem Reichstage eine ganze Reihe von Tarifverträgen auf einmal unterbreitet wurde, und zwar mit einer ganz bestimmten Absicht. Ebenso wie die anderen Staaten hat Deutschland ein Interesse daran, daß neue Handelsbeziehungen zum Auslande auf einer möglichst breiten Basis sich entwickeln, d. h. daß die Neugestaltung mit recht vielen Staaten gleichzeitig ins Leben tritt. Die Vereinbarung über diese Neugestaltung braucht ja durchaus nicht gleichzeitig zu sein; aber es wird doch darauf gesehen, daß ein einheitlicher Zeitpunkt für das Inkrafttreten der Handelsbeziehungen zu möglichst vielen Staaten gewählt wird. So war es anfangs der 90er Jahre und so dürfte es auch jetzt wieder werden. Als Staaten, für die die Neugestaltung der Handelsbeziehungen mit Deutschland zu einem gleichen Zeitpunkt in Kraft treten würde, würden vorläufig anzusehen sein: Rußland, die Schweiz, Italien, Belgien, vielleicht auch noch einer oder der andere von weniger bedeutenden Staaten. Mit diesen werden voraussichtlich die Handelsvertragsverhandlungen in einer nicht zu fernen Zeit zu Ende geführt werden können. Ob sie allerdings in der ersten Hälfte des nächsten Jahres schon so weit gediehen sein werden, daß dem Reichstag noch in dieser Tagung die Verträge zur Genehmigung unterbreitet werden können, das ist fraglich. Aber selbst wenn dies der Fall wäre, würde doch sicherlich die Neugestaltung der Handelsbeziehungen nicht vor dem 1. Januar 1905 Platz greifen; denn es ist als ganz gewiß anzunehmen, daß zwischen der Festsetzung bezw. dem Abschluß neuer Handelsverträge und dem Inslebentreten ihrer Bestimmungen ein einigermaßen langer Zeitraum liegen wird, damit die Geschäftswelt sich auf die Neuerungen einrichten kann. Es ist ein Streit darüber entbrannt, wie lange dieser Zeitraum dauern müßte, ob es nicht notwendig sei, daß die in den Tarifverträgen vereinbarte Kündigungsfrist von einem Jahre eingehalten werde. Notwendig ist diese Einhaltung nun nicht. Denn es ist selbstverständlich, daß zwei Kontrahenten, die einen Vertrag geschlossen haben, jederzeit eine Änderung desselben vornehmen können, wenn der beiderseitige Wille vorhanden ist. Selbstverständlich müßten bei der Ernierung dieses Willens die vorgeschriebenen Formalitäten innegehalten werden. Es müßte also zur Änderung der betreffenden Bestimmung der Handelsverträge beispielsweise in Deutschland die Genehmigung des Reichstages eingeholt werden. Aber diese Zustimmung vorausgesetzt, würde nichts im Wege stehen, den Zeitraum, der vom Abschluß bis zum Inslebentreten der neuen Handelsverträge verfließen soll, auf eine kürzere Spanne als ein Jahr zu bemessen. Es wird alles von den später sich ergebenden handelspolitischen Verhältnissen abhängen, ob überhaupt dazu geschritten wird, die Verträge nicht zu kündigen, sondern die neuen Verträge auch ohne Innehaltung der ganzen Kündigungsfrist ins Leben treten zu lassen. Das ist eine cura posterior. Jedenfalls darf die Geschäftswelt sicher darauf rechnen, daß ein gewisser Zeitraum für jede Änderung der Handelsbeziehungen zu einem andern Lande verstreichen wird, ehe die Neugestaltung Platz greift.

Wie vieles in der Welt, so ist auch die Neugestaltung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande nicht nur mit Schwierigkeiten verknüpft, die in der Materie selbst liegen, sondern auch mit solchen, die sich aus äußeren Verhältnissen ergeben. In der Reihe der oben aufgeführten Länder, mit denen in Bälde zu einem neuen Handelsvertrag zu kommen Aussicht ist, fehlt Österreich-Ungarn. Man wird sich erinnern, daß anfangs der 90er Jahre dieser Staat der erste war, mit dem Deutschland zu einem Tarifvertrage zu gelangen bemüht war, und daß der deutsch-österreichische Handelsvertrag der erste war, der dem Reichstag, allerdings zusammen mit anderen, vorgelegt wurde. Es ist keine Aussicht, daß sich dieser Vorgang jetzt wiederholt. Daran sind die österreichisch-ungarischen inneren Verhältnisse schuld. Einmal stehen die beiden Reichshälften sich nicht so gegenüber, wie ein einmütiges Auftreten gegenüber dem Auslande es verlangen müßte, und sodann ist die Grundlage, von der Österreich-Ungarn bei neuen Handelsvertrags-Verhandlungen ausgehen will, der neue Zoll-

tarif, noch immer nicht zustande gekommen. Die inneren österreichisch-ungarischen Verhältnisse werden ja an sich das Ausland wenig angehen; sobald sie aber störend oder retardierend auf die Handelsbeziehungen zum Auslande wirken, wird auch das letztere berechtigt sein, sie in den Kreis seiner Erörterungen zu ziehen. Noch kürzlich hat der ungarische Handelsminister darauf hingewiesen, daß Österreich-Ungarn infolge der inneren Verhältnisse gegenüber dem Anfang der 90er Jahre in Nachteil geraten sei. Er hat hervorgehoben, daß Deutschland jetzt mit Rußland zuerst zu einem neuen Abkommen zu gelangen gewillt sei, während früher Österreich-Ungarn dieser erste Staat war, und er hatte ganz recht, als er sagte, daß recht viel auf die Gestaltung des ersten neuen Vertrages ankomme, wenn man die Handelsbeziehungen der verschiedenen Staaten zueinander überhaupt regeln will. Österreich-Ungarn wird seine inneren Verhältnisse recht bald ordnen müssen, wenn es überhaupt noch in der Gruppe derjenigen Länder sein will, mit denen Deutschland Handelsverträge zuerst abschließen kann. Graf Bülow hat bei seiner Anwesenheit in Wien zwar den betreffenden Staatsmännern gesagt, daß Deutschland nicht drängen würde; er hat aber auch zu betonen nicht unterlassen, daß selbstverständlich ein Zeitpunkt kommen könnte, zu dem Deutschland auf den Abschluß neuer Handelsabmachungen mit Österreich-Ungarn dringen müßte. Wie nun, wenn Österreich-Ungarn bis dahin mit der Ordnung seiner inneren Verhältnisse nicht fertig geworden wäre? Es müßte dann, vorausgesetzt, daß die beiden Reichshälften sich geeinigt hätten, auf der Basis seines alten Zolltarifs zu einem Tarifvertrage mit Deutschland zu gelangen suchen, oder es müßte ein Meistbegünstigungs-Vertrag Platz greifen. Ob diese Eventualitäten im Interesse von Österreich-Ungarn liegen, das zu untersuchen ist hier nicht der Ort. Jedenfalls wird Deutschland seine eigenen Interessen verfechten müssen, und zu diesen kann es gehören, daß Deutschland eines Tages das Wort des Grafen Bülow wahr macht.

Wenn die Tarifverträge mit dem Auslande neu geregelt sein werden, wird die Ära der Handelsvertragsverhandlungen noch nicht zum Abschluß gelangt sein. Es wird dann darauf ankommen, die Meistbegünstigungsverträge zu erneuern. Wie schon gesagt, sind die Handelsbeziehungen Deutschlands zu England diejenigen, die dabei am meisten in Betracht kommen. Mit England existiert gegenwärtig kein Vertrag, aber die autonome Gesetzgebung beider Länder hat die Meistbegünstigung festgelegt. Das betreffende deutsche Gesetz läuft bekanntlich am Ende dieses Jahres ab. Es wird Aufgabe des Reichstages sein, noch vor Weihnachten eine Erneuerung des Gesetzes vorzunehmen; denn es ist ausgeschlossen, daß die für beide Staaten so außerordentlich wichtigen geregelten Handelsbeziehungen die geordnete Basis verlieren. Natürlich wird das neue Provisorium nur eine kurze Zeitspanne umfassen können, einmal weil man nicht weiß, wann die neuen Tarifverträge wirklich in Kraft treten werden, sodann aber auch dürfte England sich nicht auf längere Zeit binden wollen, weil, wie ja bekannt, in ihm letzthin sich Bestrebungen geltend gemacht haben, die auf eine Änderung der Zollgesetzgebung von Grund aus abzielen.

Des weiteren wird hauptsächlich die Gestaltung der Handelsbeziehungen zu Nordamerika Interesse beanspruchen. Mit Nordamerika besteht ein Meistbegünstigungsvertrag, aber die nordamerikanischen Vereinigten Staaten haben von der Meistbegünstigung eine ganz andere Auffassung, als die anderen Staaten früher hatten. Unter Meistbegünstigung versteht man im allgemeinen die Gewährung sämtlicher an dritte Staaten bewilligten Konzessionen an den anderen Kontrahenten. Nordamerika hat zuerst die Theorie aufgestellt, daß die Meistbegünstigung nicht so weit gehe, sondern daß Vorteile, die sich aus anderen Verträgen ergeben, dem Mitkontrahenten nur nach besonderen Gegenkonzessionen gewährt werden dürften. Es darf wohl als ziemlich sicher angesehen werden, daß, nachdem diese Theorie einmal aufgestellt ist, aus ihr sich auch Konsequenzen für die Neuregelung der Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und Nordamerika ergeben werden. Welcher Art diese sein werden, wird auch mit von der Gestaltung abhängen, die die neuen Tarifverträge erfahren werden, denn Tarif- und Meistbegünstigungs-Verträge stehen ja, wie bereits bemerkt, in engster Beziehung. Jedenfalls wird man sich auch an den zuständigen behördlichen Stellen bald klar über alle diese Fragen werden müssen, damit man zu geeigneter Zeit die den deutschen Interessen entsprechende Stellung dazu nehmen kann.

Die Ära der Handelsvertragsverhandlungen, in der wir uns gegenwärtig befinden, ist von allergrößter Bedeutung für die Wohlfahrt Deutschlands. Es ist als ein Glück zu bezeichnen, daß bei den Erwägungen, die über die Neugestaltung der Handelspolitik angestellt werden, nicht so wie früher die am grünen Tisch großgezogenen Ideen maßgebend sind, sondern daß die Anschauungen der Interessenten in immer erweitertem Umfang von den zuständigen behördlichen Stellen zu eruieren versucht und möglichst berücksichtigt werden. Nur dann, wenn diese Praxis immer weiter ausgebildet wird, und wenn bei jeder einigermaßen bedeutungs-

vollen Frage die Rückwirkung auf die tatsächlichen Verkehrsverhältnisse festgestellt wird, ist Aussicht vorhanden, daß die Verhandlungen zu Erfolgen für Deutschland führen werden. Es ist selbstverständlich, daß, wenn ein Vertrag abgeschlossen wird, nicht nur der eine Kontrahent Vorteile erzielen kann, der andere würde sonst auf den Vertrag nicht eingehen. Es liegt ja im Wesen der Handelsverträge, daß von der Ordnung der Handelsbeziehungen alle Kontrahenten Vorteile genießen. Es ist aber zu erwarten, daß, wenn einmal erst wieder die Ära der Handelsvertragsverhandlungen stabile Geschäftsverhältnisse herbeigeführt haben wird, auch in Deutschland die wirtschaftliche Konjunktur wieder eine scharf aufsteigende Richtung annehmen wird.

R. Krause.

Der Ausstand der Kohlenbergarbeiter in Pennsylvanien 1902.

Wie bekannt, hat Präsident Roosevelt zur Schlichtung des am 12. Mai 1902 ausgebrochenen Generalstreiks im Anthrazitkohlenbecken Pennsylvaniens eine Kommission eingesetzt, deren umfassende Arbeiten kürzlich vom Department of labour der Öffentlichkeit zugängig gemacht und in französischer Übersetzung durch Hrn. Edouard Fuster im Buchhandel erschienen sind. Mit Recht behauptet der Verfasser in seinem Vorworte, daß man auch diesseits des Atlantischen Ozeans das ernste Bestreben zu würdigen wissen werde, mit dem sich die Kommission der Untersuchung aller in Frage kommenden Momente hingegeben hat. Bringt uns doch der Bericht der Schiedsgerichts-Kommission so viel des Interessanten und Beachtenswerten auch für deutsche Verhältnisse, daß er wohl verdiente, in maßgebenden Kreisen die größte Beachtung zu finden.

Der Ausstand im Jahre 1902, der vom 12. Mai bis 23. Oktober 147000 Arbeitern Arbeit und Verdienst entzogen hat, hatte seinen Grund zunächst in einer von der Vereinigung amerikanischer Bergarbeiter eingeleiteten Forderung höherer Löhne, Verminderung der Arbeitszeit und der Zahlung der Kohle nach dem Gewichte; der tiefere Grund lag jedoch in dem Bestreben der Arbeiterorganisationen, sich von den Unternehmern anerkannt zu wissen, was diese bisher rundweg abgeschlagen hatten. Daß dies der treibende Beweggrund gewesen ist, beweist der Umstand, daß die im Streik vom Jahre 1900 durchgesetzten Lohnerhöhungen eine Beruhigung nicht gebracht haben.

Die Bewegung begann im Februar 1901, indem die Bergarbeitervereinigung Fühlung mit den Bergwerksbesitzern nahm; es folgte ein umfangreicher Schriftwechsel, der Kreis der Interessenten zog sich immer weiter, doch zerschlugen sich alle Verhandlungen an dem starren Festhalten der Unternehmer an der bisher beobachteten Stellung den Arbeitern gegenüber und an der festgefügten Disziplin innerhalb der Arbeiterorganisationen. Daraufhin beschloß das Exekutivkomitee der Arbeiterorganisationen einen zeitweisen Ausstand, der am 12. Mai erfolgte und am 15. Mai mit 461 gegen 349 Stimmen für dauernd erklärt wurde. Beinahe die Gesamtheit aller Bergarbeiter feierte, und dieser Zustand dauerte bis zur Intervention Roosevelts, der durch Ernennung einer Kommission dem Ausstand ein Ende machte.

Die Arbeiten der Kommission haben sich nicht nur auf die Einigung der Parteien betreffs der gestellten Forderungen gerichtet, sondern sich vor allem auch darauf erstreckt, die ganzen Verhältnisse in dem Kohlenrevier einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen. Die Kommission hat sich in den Häusern mit den Bergarbeitern unterhalten, die häuslichen und kirchlichen Verhältnisse geprüft, 588 Zeugen angehört, den Auseinandersetzungen der Unternehmer freien Lauf gelassen, ganze Wochen dem Anhören der Klagen syndizierter und nichtsyndizierter Arbeiter gewidmet und so in fünf Monaten ihrer Sitzungen ein Material gesammelt, das Anspruch machen durfte, als Unterlage eines gerechten Schiedsspruchs zu dienen.

Die von den Arbeiterorganisationen ausgesprochenen Forderungen betrafen folgende Punkte:

I. Eine Erhöhung von 20 % auf die während des Jahres 1901 gezahlten Löhne an Arbeiter, welche kraft eines Kontrakts (Accord) oder in Stücklohn arbeiteten.

II. Reduktion der Arbeitszeit um 20 %, ohne daß diese eine Verminderung der Einkünfte der Arbeiter, welche nach Stunden, Tagen oder Wochen arbeiten, nach sich ziehe.

III. Annahme eines Verfahrens, gemäß dessen das Quantum geförderter Kohle nach dem Gewicht ermittelt und bezahlt werden soll. Der Minimalsatz an Lohn soll 60 Cents f. d. gesetzliche Tonne von 2240 Pfund betragen. Die Verschiedenheiten, welche jetzt in den einzelnen Bergwerken in Kraft sind, müssen übrigens beibehalten werden.

IV. Zwischen den Arbeiterorganisationen (United mine Workers of America) und den Gesellschaften des Anthrazitkohlen-Reviers soll ein Vertrag geschlossen werden, in welchem man die Löhne der Arbeiter und die künftigen Arbeitsbedingungen, sowie ein Verfahren vermerken solle, welches zur Regelung von Streitigkeiten zwischen Arbeitern und Arbeitgebern genüge, um Ausstände und Aussperrungen überflüssig zu machen.

Engverbunden mit diesen Forderungen sind noch die weiteren: Aufstellung von Kontrolleuren, welche das Wägen oder Nullen der Wagen überwachen, Verteilung der Wagen, gleitende Lohnskala, Setzen auf den Index, Gesetzesverletzungen, Boykottierung und schwarze Listen, Zahlung der Hilfsarbeiter, Dauer und Bedingungen der Anwendung des Urteilsspruchs.

Die Gründe, die zur Aufstellung der einzelnen Forderungen geführt haben, sind mit ausführlichem Kommentar versehen und im einzelnen von der Kommission gewürdigt und geprüft worden. Die Arbeitnehmer erkannten keine der Forderungen als berechtigt an, erklärten sie vielmehr für ungerecht und unvernünftig.

Es würde zu weit führen, die Details darzulegen, zumal sie vielfach nur für amerikanische Verhältnisse gelten können; dagegen sind von Interesse die authentischen Angaben über die im Jahre 1901 gezahlten Löhne, — nebenbei bemerkt ein Jahr, in dem eine überaus große Tätigkeit auf den Bergwerken herrschte.

In den Bergwerken von Lehigh Valley wurden als Jahreslohn 465,37 bis 667,27 $, also im Mittel 568,17 $, im Tage 2,40 bis 2,61 $, durchschnittlich 2,41 $ bezahlt; auf denen von Lehigh and Wilkesbarre 451,07 bis 686,08 $, also im Mittel 589,05 $, im Tage 2,44 bis 2,74 $, durchschnittlich 2,47 $. Bei ersterer Gesellschaft betrug die Zahl der Arbeitstage 236, bei letzterer 238 im Jahr. Auf neun Bergwerken der Philadelphia and Reading Coal and Iron Co. belief sich der Tagesverdienst durchschnittlich auf 2,75 $ bei 103 bis 266 Arbeitstagen; wie sich die Löhne auf die einzelnen Kategorien von Arbeitern verteilten, zeigt folgende Tabelle:

	Zahl der Arbeiter	Mittlere Lohntaxe bei 10stündiger Arbeitszeit $	Durchschnittszahl der Arbeitstage	Mittlerer Jahresverdienst $
Totalsumme . .	15 843	1,66	242	402,37
Hilfsarbeiter . .	2 329	2,05	262	538,58
Auflader	1 286	1,90	229	434,40
Karrenführer . .	1 129	1,69	225	380,55
Sortierer . . .	3 771	0,93	226	210,10
Maschinisten und Arbeiter der Pumpen . . .	402	2,02	339	685,72
Heizer	395	1,79	332	594,36

Punkt 1 der Forderungen wurde von der Kommission dahin beantwortet, daß nach Maßgabe der konstatierten Unterbrechungen im Bergbaubetriebe, der Erhöhung der Kosten des Lebensunterhalts, der Ungewißheit in bezug auf die Zahl der Arbeitstage, der Ungleichheiten in der Angabe des Verdienstes und in Anbetracht des gefährlichen Charakters der Bergarbeit den Arbeitern, welche in Akkord arbeiten, eine Lohnerhöhung von 10 % zugebilligt werden sollte.

Bei Beurteilung des Punktes 2 konnte die Kommission nicht zu der Ansicht gelangen, daß die Arbeiter in den Bergwerken sich in schlechteren Lohnverhältnissen befänden als diejenigen anderer Betriebe, die die gleiche Geschicklichkeit und Routine erforderten; sie hält daher eine allgemeine Kürzung der Arbeitszeit um 20 % für nicht angebracht und bei 180 Kategorien von Berg- und Hilfsarbeitern auch für nicht durchführbar; sie glaubte jedoch, den Maschinisten usw., welche mit der Entwässerung beschäftigt sind, eine Erhöhung von 10 % auf ihr Einkommen gewähren zu können. Desgleichen hielt sie es für gerecht, die Arbeitszeit der Tagelöhner (Company men), 81 856 an der Zahl = 55 % des Bergarbeiterpersonals, von 10 auf 9 Stunden zu ermäßigen. Das würde praktisch eine Erhöhung des Lohnes um $11\frac{1}{2}$ % ergeben; sie erhielten dann nämlich für ihre **effektive** Leistung von 7 Stunden nicht $\frac{1}{10}$ einer zehnstündigen Arbeitszeit, sondern $\frac{1}{9}$, also $16\frac{2}{3}$ Cents anstatt 15 Cents für die Stunde.

Bei Punkt 3 verhielt sich die Kommission ablehnend, da ein Lohnminimum von 60 Cents für eine gesetzliche Tonne von 2240 Pfund **und** die Aufrechterhaltung der jetzt bestehenden Verschiedenheiten in vielen Fällen eine Erhöhung von 300 % auf den Einkaufspreis zur Folge haben und eine weitgehende Unordnung in der Verwaltung der Bergwerke nach sich ziehen würde. Die Kommission enthielt sich daher, eine Normaltonne da, wo die Kohle nach Gewicht bezahlt wird, zu fixieren, um den Unternehmern, die nach Wagen bezahlen, durch neue Bestimmungen nicht noch mehr Verpflichtungen und damit zusammenhängende Abänderungen aufzuerlegen.

Bezüglich der weitgehenden Forderungen des vierten Punktes, wonach durch einen bestimmten Vertrag alle Löhne und Arbeitsverhältnisse zwischen Unternehmern und Arbeitern festgelegt werden sollten, schlug die Kommission einen Mittelweg ein. Alle Zwiste und Uneinigkeiten, die von den Leitern der Werke nicht direkt mit den interessierten Arbeitern erledigt werden könnten, sollten einem „Vermittlungskomitee" von sechs Personen unterbreitet werden, dessen Schiedsspruch entscheidend und bindend wäre. Das ganze Revier soll zu diesem

Zweck in drei Distrikte geteilt und die sechs Mitglieder des Komitees je zur Hälfte von den Unternehmern und zur andern von den Arbeiterorganisationen, welche in einem der Distrikte die Majorität haben, gewählt werden.

So haben also die Arbeiter, wenn auch nur indirekt, die Anerkennung ihrer Organisationen erreicht; ein Mitbestimmungsrecht in Streitfragen war ihnen bisher versagt gewesen. Durch die gleiche Anzahl von Delegierten in dem Schiedsgerichtskomitee ist es ihnen nun ermöglicht, den Maßnahmen ihrer Arbeitgeber gegenüber im gegebenen Falle die Wagschale im Gleichgewicht zu halten.

Diesen Hauptforderungen der Arbeiter schlossen sich dann noch einige wenige an, die die Regelung des inneren Betriebs bezwecken. So wurde es den Bergleuten überlassen, die Kontrolleure, welche das Wägen und Nullen der Wagen überwachen, entweder selbst anzustellen oder bei Ernennung durch den Arbeitgeber, auf Vorschlag der Arbeiter, sich einen Lohnabzug gefallen zu lassen. Auf eine gerechte Verteilung der Wagen soll Bedacht genommen werden und die Lohntaxe sich nach der Größe der Wagen richten, so daß eine eventuelle Vergrößerung der jetzt im Gebrauch befindlichen Wagen eine proportionelle Erhöhung der Taxen nach sich zöge. Außerdem sollen die Arbeiter eine Erhöhung ihres Lohnes um 1 % zugebilligt erhalten, sobald der Kohlenpreis der Tonne in der Stadt New York oder deren Umgegend 4,50 $ für die Tonne frei Bord übersteigt; ein Sinken des Preises soll jedoch an der ursprünglichen Lohntaxe nichts ändern. Das Setzen auf den Index wurde als verwerflich hingestellt, Ausschluß von der Arbeit soll weder gegen organisierte noch gegen nichtorganisierte Arbeiter geübt werden. Schließlich besimmte die Kommission, daß die Schiedsgerichtsurteile bis 31. März 1906 in Kraft bleiben sollten.

Dem Urteile der Schiedsgerichts-Kommission fügte man sich auf beiden Seiten, wohl hauptsächlich auch in Anbetracht der tiefen Wunden, die der fünfmonatliche Streik beiden Parteien zugefügt hatte. Wenn es auch nicht möglich ist, mit Sicherheit die aus dem Ausstande sich ergebenden Verluste anzugeben, so dürften doch die Schätzungen des Hrn. Ruley, Chef des Bureaus für Statistik der Kohlenförderung, den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommen. Danach stellte sich die Totalförderung von Anthrazit im Jahre 1902 auf 31 200 890 long tons, im Jahre 1901 dagegen auf 53 568 601 long tons, was einer Minderförderung von 22 367 711 tons = 40 % entspricht. Nimmt man die nämliche Verringerung auch für die lokalen Absätze und den Verbrauch der betreffenden Werke an, so dürfte sich die Total-Minderproduktion auf 24 604 482 tons belaufen. Legt man die Preise von 1901 zugrunde, so würden die Gesellschaften eine Verminderung der Einnahmen von 46 100 000 $ gehabt haben. Rechnet man weiterhin als mittlere Unkosten für die verkäufliche Tonne ungefähr 1,25 $ und zieht man die Löhne für Maschinisten, Pumpenarbeiter usw. in Betracht, so kann man annehmen, daß den Arbeitern an Löhnen die Summe von 25 Mill. Dollars verloren ging, denen nur 1 800 000 $ Unterstützungsgelder der Hilfsgesellschaften gegenüberstehen. Für die amerikanischen Eisenbahngesellschaften wird der entgangene Gewinn infolge des Ausfalls an Fracht auf 28 Millionen Dollars anzuschlagen sein.

Vergleichen wir die Lohnverhältnisse deutscher Bergarbeiter mit denen der in dem Anthrazitrevier der Vereinigten Staaten beschäftigten, so ist die Lage der ersteren ohne Zweifel eine günstigere; denn zur richtigen Beurteilung der oben mitgeteilten Löhne führt erst die Berücksichtigung der Unkosten, die jedem „Miner“ bei seiner Arbeit erwachsen und zu seinen Lasten geben: Ausgaben für Hilfsarbeiter, deren einen oder mehrere jeder Miner bedarf, für Pulver, Zünder und andere Materialien. Zieht man ferner in Betracht, daß der Betrieb auf den amerikanischen Gruben regelmäßig während eines großen Teils des Jahres ruht, die staatliche Fürsorge im Kranken-, Unfall-, Alters- und Invalidenschutz für die Arbeiter fast gänzlich fehlt, private Wohlfahrtseinrichtungen außerordentlich selten und die Kosten des Lebensunterhalts bedeutend höher sind als bei uns, so kann ruhig behauptet werden, daß unsere Bergarbeiter im Jahre 1901, in dem die Ausstandsbewegung in Pennsylvanien ihren Anfang nahm, sich bereits einer Lage erfreuten, an die auch die durch den jüngsten Streik geschaffenen besseren Verhältnisse in den Vereinigten Staaten noch lange nicht heranreichen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. November 1903. Kl. 19a, G 17 826. Schienenstoßverbindung mit Winkellaschen für schwebenden Stoß. Theodor Gardin, Essen, Ruhr, Kaiserstr. 76.

Kl. 49e, B 33 737. Hydraulische Niet- und Stanzmaschine. The Baird Portable Machine Company, Topeka, Kansas, V. St. A.; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 49e, K 24 506. Vorrichtung zum Einsetzen der Nieten in die Löcher des zu nietenden Arbeitsstückes. Max Kahlbau, Pichelsdorf b. Spandau.

Kl. 49f, D 13 240. Ofen zum Glühen, Schweißen oder Schmieden. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49f, R 18 234. Stauch- und Schweißmaschine. Otto Rennert, Bremen, Wilhelmstr. 24.

Kl. 49g, M 23 419. Stempel zur Herstellung von Achsen mit hohlen Enden. Camille Mercader, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 80a, S 17 487. Brikett- und Kunststeinpresse. Skodawerke, Akt.-Ges. in Pilsen, Pilsen; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

12. November 1903. Kl. 1a, W 19 738. Sortiervorrichtung, bei welcher die oberste Schicht des nach dem spezifischen Gewicht abgeschichteten Gutes stetig für sich abgeführt wird. Fr. Wagner, Berlin, Wilhelmstraße 33.

Kl. 10b, Sch 19 476. Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts, besonders aus dem Staub von böhmischer Braunkohle unter Verwendung organischer Abfallstoffe als Bindemittel. Johann Mathias Schwarz, Tangermünde.

Kl. 19a, R 17 842. Schienenstoßanordnung mit teils überblatteten, in Aussparungen der Nachbarschiene hineinragenden, teils stumpf gestoßenen Schienenenden. Adolf Roth, Hessleholm, Schweden; Vertr.: Eduard Franke u. G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, F 17 848. Feuerungsanlage mit getrennter Ent- und Vergasung des Brennstoffes. Hermann Faßbender, Broich b. Mülheim, Ruhr.

Kl 31c, D 12 212. Gußform aus Papierstoff insbesondere zur Herstellung von Kunstgußgegenständen. Paul Dupont, Paris; Vertr.: B. Brockhues, Köln a. Rh.

Kl. 31c, K 21 854. Verfahren zur Herstellung elastischer Modelle für Gußformen. Max Küller, Charlottenburg, Weimarer Str 11.

Kl. 49e, P 13 739. Lufthammer. Conrad Pruner, Wr. Neustadt, Nied.-Österr.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 50c, H 30 955. Brechbacke für Steinbrecher. Hermann Hennig, Gera, Reuß.

Kl. 50c, Sch 20 024. Verfahren zur Verhütung der Erwärmung und Entzündung bei Schleudermühlen und dergl. Philipp Schneider, Bremen.

16. November 1903. Kl. 10a, C 11 327. Verfahren, schlecht backende Kohlen, insbesondere auch Braunkohlen, verkokungsfähiger zu machen; Zus. z. Pat. 126 329. Alphons Custodis, Düsseldorf, Rubensstr. 19.

Kl. 18c, H 29 559. Verfahren zum Glühfrischen mit Hilfe einer in der Hitze Sauerstoff entwickelnden Säuremischung. John Alexander Hunter, Philadelphia; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 26a, B 32 443. Vorrichtung zum Druckausgleich bei Sauggasgeneratoren; Zus. z. Pat. 145 800. Dr. Fritz Bauke, Berlin, Waterloo-Ufer 1, u. Carl Fuchs, Berlin, Lindenstr. 23.

Kl. 26a, H 29 828. Vergasungskammer mit besonderem Boden- oder Deckenkanal oder mit gleichzeitiger Anordnung beider Kanäle. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31c, P 14 868. Kern zum Abgießen von Hohlzylindern aus Stahl oder Flußeisen in gußeisernen Blockformen. Preß- und Walzwerk Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 49e, H 29 112. Vorschubvorrichtung für das Arbeitsstück an Pressen und dergl.; Zus. z. Pat. 137 857. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49g, B 33 187. Feilenhaumaschine zum gleichzeitigen Hauen zweier Feilen. Wilfrid Branfield u. Hugh Kirkby Peace, Sheffield; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., u. F. Kollm, Berlin NW. 6.

19. November 1903. Kl. 1a, G 17 028. Austraganordnung für Siebsetzmaschinen, bei welcher die spezifisch schwereren Körper unmittelbar nach Verlassen des Siebes von einer endlosen Austragvorrichtung aufgenommen, entwässert und weitergefördert werden. Fritz Groß, Schöneberg b. Berlin, Sedanstr. 13.

Kl. 1a, G 17 798. Verfahren zum gleichzeitigen Waschen und Klassieren von Kohle und dergl. W. Gerhard, Malstatt a. Saar.

Kl. 1b, E 8997. Elektromagnetischer Erzscheider zur gleichzeitigen Trennung mehrerer Stoffe von verschiedener magnetischer Erregbarkeit; Zus. z. Pat. 127 791. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 7c, R 17 850. Vorrichtung zum Richten der Außenkrempen von Stirnböden für Dampfkessel oder ähnliche Apparate. Hermann Rinne, Essen, Ruhr.

Kl. 50c, J 7520. Verbundrost für Kollergänge. Jacobiwerk, Akt.-Ges., Meißen.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. November 1903. Kl. 50c, Nr. 210 868. Steinbrecher mit Gehäuse aus schweißbarem Material. Georg Gerlach, Quedlinburg a. H.

Kl. 80a, Nr. 210 934. Brikettstempel zur Erzeugung von Nußbriketts, dessen Schaft durch einen Spalt der Breite nach in zwei Teile geteilt ist, von denen jeder eine treppenförmig gestaltete Preßfläche hat. Dr. Gebhardt, Sallgast.

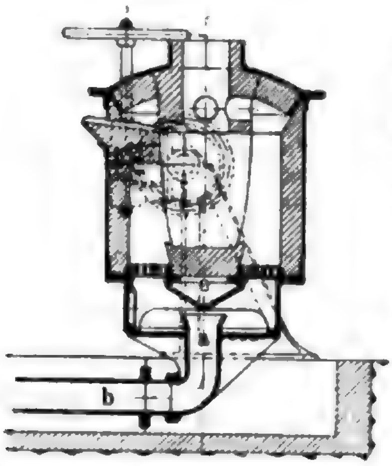
Kl. 80a, Nr. 211 158. Durch senkrechte Zwischenwände geteilter Trockenschlot für Brikettfabriken, mit Wasserbrausen in jeder Abteilung. Theodor Erler, Senftenberg N.-L.

16. November 1903. Kl. 1a, Nr. 211 541. Apparat zur Gewinnung von Kohlenklein aus den Abwässern der Kohlenwäsche mit mehr oder weniger horizontalen und vertikalen Sieben. Richard Zörner, Malstatt-Burbach.

Kl. 50c, Nr. 211 214. Fundamentplatte für Kollergänge mit tellerförmig tiefliegender Laufbahn der Koller. W. Roscher, Görlitz, Rauschwalder Str. 1839.

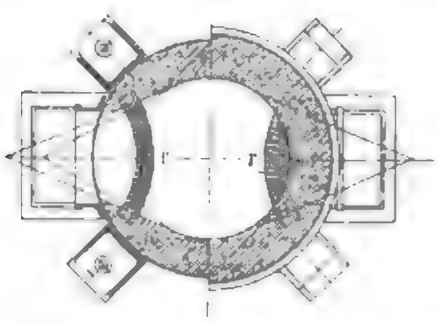
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31a, Nr. 143143, vom 7. November 1901. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach i. B. *Windzuführung bei kippbaren Tiegelschmelzöfen.*



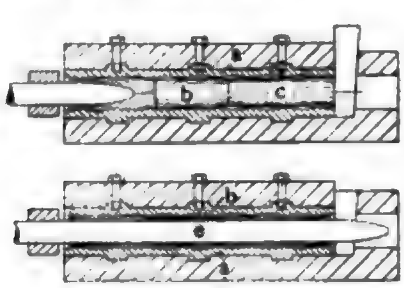
Der Windeintrittsstutzen *a* wird mit dem festliegenden Windzuführungsrohr *b* während des Ganges des Ofens in der Weise luftdicht verbunden, daß das konische Ende des Stutzens *e* sich in ein entsprechendes Mundstück des *a* einlegt und dadurch eine geschlossene Luftleitung gebildet wird, während sich beim Kippen des Ofens der Windeintrittsstutzen *a* von dem festen Zuleitungsrohr *b* abhebt, ohne daß ein Anheben des Ofens nötig ist.

Kl. 24f, Nr. 142798, vom 7. November 1902. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Dessau. *Stehrost für Schachtöfen.*



Die stehenden Roststäbe *r* sind nach einem den Innenraum des Ofenschachtes in konvexer Fläche abgrenzenden Kegelmantel bezw. einer schwachgewölbten Kugelfläche angeordnet, um sämtliche Stellen des zwischen den Rosten liegenden Schachtinhalts beim Schüren erreichen zu können.

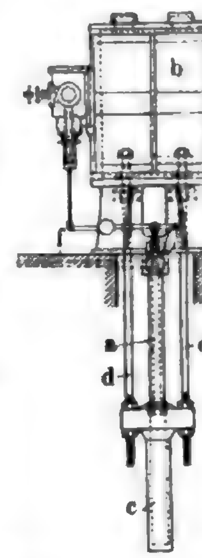
Kl. 49f, Nr. 142174, vom 5. November 1901. Gustav Gleichmann in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern.*



Das Verfahren bezweckt die Herstellung von Hohlkörpern durch Lochung und Streckung ungelochter Werkstücke, wobei ihnen eine erheblich größere Länge als den Anfangsstücken gegeben wird.

Das Werkstück *b* wird in einer Matrize *a* mit genuteten oder gewellten Unebenheiten vorgelocht und währenddessen durch ein Gegenlager *c* festgehalten. Durch das Vorlochen wird das Werkstück in die Unebenheiten der Matrize gepreßt und hierin festgehalten, so daß nunmehr das Gegenlager *c* entfernt werden und die völlige Durchlochung des Werkstücks mittels des Dornes *e* erfolgen kann. Die aufgepreßten Wellen können weggezogen oder gewalzt werden.

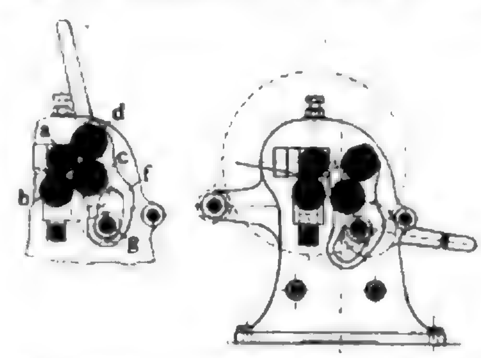
Kl. 49e, Nr. 142395, vom 5. März 1902; Zusatz zu Nr. 123600, vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 109. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. in Kalk bei Köln a. Rh. *Dampfhydraulische Arbeitsmaschine.*



Im Gegensatz zum Hauptpatent, bei dem der hydraulische Treibkolben und der ihn bewegende Dampfzylinder und Dampfkolben an entgegengesetzten Enden des hydraulischen Treibzylinders liegen, ist gemäß dem Zusatzpatent an Stelle des Treibkolbens der Treibzylinder *c* entfernt vom Dampfzylinder *b* angeordnet und zwar in der Weise, daß nunmehr der Treibkolben *a*, der röhrenförmig gestaltet ist, feststeht und der bewegliche Treibzylinder *c* und der mit ihm durch Stangen *d d* verbundene Dampfkolben sich zu seinen beiden Seiten befinden. *f* stellt die Rohrleitung zur eigentlichen hydraulischen Arbeitsmaschine dar.

Kl. 7c, Nr. 142824, vom 21. März 1902. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Heinrich Schatz A.-G. in Weingarten (Württ.). *Rundbiegemaschine für Bleche mit vier Biegewalzen.*

Um durch einen Handgriff das zum Runden von Röhren usw. erforderliche allmähliche Anstellen von zwei Walzen zu bewirken, ist von den vier Walzen *a*



b c und *d a* unverschiebbar gelagert, *b* ist in senkrechter Richtung verstellbar, *d* hingegen ist in Schildern *f* gelagert, die sich um Zapfen der beweglichen Biegewalze *c* drehen und deren Verlängerungen als über eine Welle *g* greifende Kurvenschlitze ausgebildet sind. Durch Anheben der Walze *c* findet somit eine zwangläufige Bewegung der Walze *d* statt.

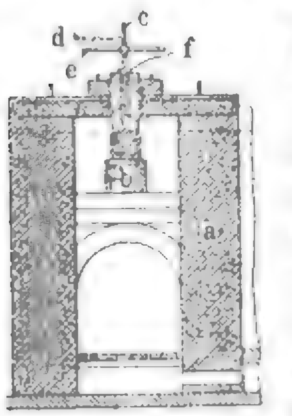
Kl. 18a, Nr. 141512, vom 25. Mai 1898. Ernesto Stassano in Rom. *Verfahren zur fabrikmäßigen Gewinnung von flüssigem schmiedbarem Eisen beliebigen Kohlenstoffgehalts und von flüssigen Eisenlegierungen auf elektrischem Wege.*

Über das Verfahren ist bereits ausführlich berichtet in „Stahl und Eisen" 1900 Heft 4 S. 232 und Heft 14 S. 758.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

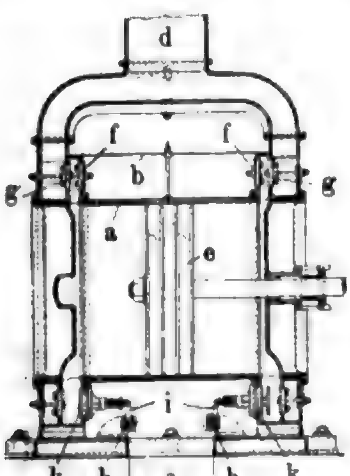
Nr. 709631. Robert A. Hadfield in Sheffield (England). *Verfahren zum Härten von Geschossen.*

Das Geschoß wird zunächst am Haken *c* aufgehängt und in zwei Stufen in Öfen *a* gleicher Konstruktion angewärmt, wobei es beständig gedreht und seine Spitze durch einen Gußstahltopf gegen Überhitzung geschützt wird. Die erste Erhitzung geht in etwa 17 Minuten bis zu Dunkelrotglut an der Spitze, die zweite rascher, in etwa 14 Minuten bis Hellrotglut an der Spitze, während etwas über der Mitte das Geschoß bereits dunkel ist. An einem Kran wird das Geschoß über den Kühlbehälter gebracht und durch den mit Einlaßrohr *d* und Auslaß *e* versehenen eingeschraubten Pfropfen *f* Wasser von etwa 27° C. und 5½ Atmosphären Druck hindurchgeschickt. Nach 5 Sekunden wird das Geschoß in den mit Wasser von 16° C. gefüllten Tank eingetaucht, unter Fortsetzung der inneren Kühlung. Die Menge des inneren Kühlmittels muß möglichst gleichmäßig gehalten werden. Statt Wasser können auch Dampf, Öl oder Öl-Wasser-Emulsionen verwendet werden.



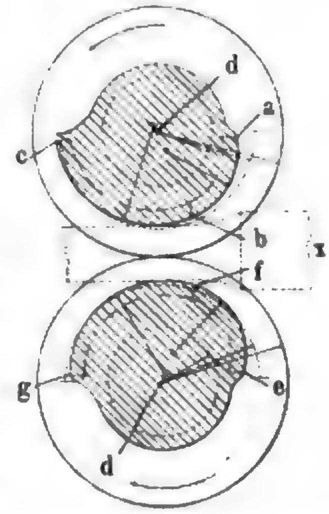
Nr. 709929 August Raven in Jemeppe (Belgien). *Gebläsemaschine.*

Die Figur stellt einen senkrechten Schnitt des Gebläsezylinders dar mit dem Zylinder *a*, dem äußeren Zylindermantel *b*, Einlaß *c*, Auspuff *d* und Kolben *e*. Die angesaugte Luft tritt durch *c*, den Raum zwischen *a* und *b* und die im Kreise angeordneten Ventile *f* in den Zylinder ein, durch Ventile *g* und *d* aus. An jedem Ende des Zylinders befindet sich je ein Satz Aus- und Einlaßventile. Die Erfindung bezweckt, für den Fall, daß Luft von höherer als der normalen Pressung gebraucht wird, das bei jedem Kolbenhub zu komprimierende Luftvolumen zu verringern, damit die vom Motor zu leistende Kompressionsarbeit gleich bleibt. Zu diesem Zweck ist aus *d* eine sehr enge Leitung nach einem Hilfszylinder abgezweigt, dessen Kolben durch eine Feder so lange dem Luftdruck Widerstand leistet, bis er den Normalbetrag überschreitet, danach weicht und durch ein Gestänge die Wellen *h* so betätigt, daß einer der Hebel *i* dasjenige Hilfsventil *k*, welches sich beim Kompressionsgang des Kolbens schließen sollte, einige Zeit aufhält und erst freigibt, wenn der Kolben *e* einen Teil seines Kompressionsweges gewissermaßen unter Leerlauf bereits hinter sich hat. Nun schließt sich das Ventil *k* und die Kompressionsarbeit beginnt, bis zu höherem Enddruck fortschreitend, ohne den Motor zu überlasten.



Nr. 709958. Arthur E. Beck in Earlswood (England). *Verfahren zum Walzen von Röhren.*

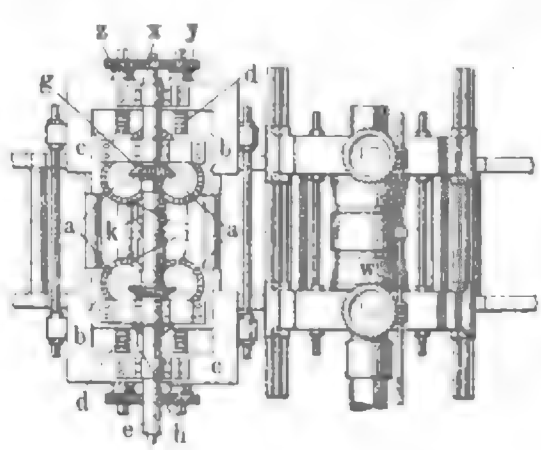
Es handelt sich um ein Walzverfahren der Art, bei welchem das Rohr *x* schrittweise auf einem inneren Dorn gestreckt wird. *d* sind die Walzen-Drehachsen. Die Arbeitsflächen der Walzen sind durchweg exzentrisch, aber bei jeder Walze in verschiedener Weise. Die Strecken *a b* und *e f* der Umfläche sind an beiden Walzen von gleicher Krümmung und zwar von solcher, daß die Rohrwand auf dieser Strecke einer zunehmenden Streckung unterliegt. Die Strecken *b c* und *f g* aber sind so exzentrisch, daß der Abstand der Umflachen überall gleich ist, eine Streckung also nicht eintritt. Die größte Exzentrizität von *b c* liegt nämlich bei *c*, die größte Exzentrizität von *f g* bei *f*. Statt der Abrollung unter Streckung tritt auf dieser Umflächenstrecke infolge der verschiedenen peripheren Geschwindigkeiten beider Walzen gleitende Reibung zwischen Walze und Rohr ein, was die Beschaffenheit des Rohres verbessert. Da das Rohr zwischen je zwei Walzvorgängen gedreht wird, tritt ein Verziehen nicht ein.



Nr. 709081. William A. Dunn in Smithville, Minn. *Walzwerk zur Herstellung von Doppel-T-Trägern und dergl.*

Das Walzwerk dient zur Ausführung des in der Patentschrift 709080 beschriebenen Verfahrens.

a sind die vier vertikalen Walzen, deren Lager *b* in den U-förmigen Gehäusen *c* verstellbar sind, indem an den Lagern drehbar befestigte Schraubenspindeln *d* in entsprechenden Gewinden der Gehäuse *c* schrauben



und von der Hauptwelle *e* aus durch eine vertikale Kegelradwelle und das Getriebe *x y z* Drehung erhalten. Der Antrieb dieser Einstellvorrichtung kann ausgerückt werden. *y z* gleiten natürlich auf ihren Achsen. Die vertikalen Walzen *a* werden von *e* aus durch *g*, Doppelkegelrad *h* und *i i* angetrieben. *k* ist eine angetriebene Führungsrolle. Von der Welle *e* aus, also im bestimmten Verhältnis zur Einstellung der vertikalen Walzen, wird auch die Einstellung der horizontalen Walzen *w* besorgt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Oktober		Ausfuhr Januar/Oktober	
	1902	1903	1902	1903
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	3 445 667	4 385 751	2 370 522	2 770 085
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	712 523	743 136	19 360	11 468
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	90 617	114 631	136 663	188 691
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	26 984	47 775	148 673	96 291
Roheisen	127 853	122 739	270 108	369 331
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 207	1 911	492 028	529 901
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	156 044	172 425	910 809	995 523
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	166	301	326 062	353 839
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	18	62	34 933	53 374
Unterlagsplatten	7	19	4 647	5 994
Eisenbahnschienen	127	84	276 422	331 180
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	20 362	22 103	302 113	294 907
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 452	1 038	226 457	237 306
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 382	1 088	8 315	11 758
Weifsblech	13 186	14 690	132	154
Eisendraht, roh	4 975	4 715	128 017	136 758
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	943	1 121	72 845	72 596
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	42 620	45 221	1 379 943	1 497 866
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	8 142	7 311	26 710	46 124
Ambosse, Brecheisen etc.	512	512	4 686	5 472
Anker, Ketten	1 340	994	740	1 009
Brücken und Brückenbestandteile	53	126	8 344	5 847
Drahtseile	128	191	2 651	3 186
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	69	101	1 969	3 754
Eisenbahnachsen, Räder etc.	548	271	41 030	39 969
Kanonenrohre	4	12	552	176
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	9 219	8 475	45 327	54 463
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 672	7 517	102 960	110 832
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	165	242	—	—
Waren, emaillierte	286	328	17 271	19 750
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 566	4 238	57 748	68 561
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	193	195	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	2	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	150	152	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	245	243	2 290	2 481
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	428	173
Drahtstifte	23	39	45 412	42 573
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	1	161	334
Schrauben, Schraubbolzen etc.	225	205	3 755	4 409
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	555	701	6 563	8 001
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	5	1	904	345
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 231	1 264	15 979	18 239
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 281	1 464	4 902	5 893
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	211	193	2 074	2 917
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	15	46	7	51

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Oktober		Ausfuhr Januar/Oktober	
	1902	1903	1902	1903
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	73	68	5 184	6 179
Schreib- und Rechenmaschinen	93	107	48	67
Gewehre für Kriegszwecke	5	2	260	64
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	121	113	129	131
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	8	10	1 065	846
Schreibfedern aus unedlen Metallen	93	109	38	45
Uhrwerke und Uhrfurnituren	28	34	665	672
Eisenwaren im ganzen	35 260	35 268	397 852	452 563
Maschinen:				
Lokomotiven	447	580	12 090	17 426
Lokomobilen	1 282	1 335	5 029	5 951
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	136	35	640	373
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	346	500	441	467
Desgl., andere	35	49	133	218
Dampfkessel mit Röhren	151	359	4 174	2 922
„ ohne „	57	169	2 436	1 949
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	2 673	3 966	6 595	6 636
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	31	39	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	17 110	14 959	11 319	12 878
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	83	60	2 500	1 906
Müllerei-Maschinen	638	749	5 876	5 638
Elektrische Maschinen	1 199	725	11 067	11 187
Baumwollspinn-Maschinen	4 574	5 779	3 580	2 560
Weberei-Maschinen	2 861	3 634	6 990	6 726
Dampfmaschinen	2 128	2 467	18 038	19 075
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	133	173	5 615	5 255
Werkzeugmaschinen	1 551	1 883	16 913	16 267
Turbinen	168	69	1 412	1 191
Transmissionen	102	178	2 279	2 447
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	965	984	1 952	3 579
Pumpen	548	836	4 257	6 940
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	69	83	395	457
Gebläsemaschinen	450	129	1 071	205
Walzmaschinen	261	560	4 427	5 333
Dampfhämmer	17	10	289	81
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	143	268	1 358	2 044
Hebemaschinen	899	1 365	11 904	9 984
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	5 901	7 804	40 309	52 164
Maschinen, überwiegend aus Holz	2 908	3 185	1 424	2 238
„ „ „ *Gußeisen*	22 542	31 768	116 533	124 267
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	6 876	2 225	32 708	38 480
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	475	539	886	928
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	44 958	49 747	183 089	201 859
Kratzen und Kratzenbeschläge	87	101	301	419
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	165	225	12 893	16 383
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	215	172	100	108
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	12	8	3	10
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	8	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	134	107	58	77
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	278 969	302 762	2 871 994	3 148 230

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Fünfte Hauptversammlung.)

Am 19., 20. und 21. November d. J. fand, wie alljährlich, in der Aula der Königlichen Technischen Hochschule zu Charlottenburg die Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft unter großer Mitgliederbeteiligung statt. Leider waren sowohl der Protektor der Gesellschaft, Se. Maj. der deutsche Kaiser, wie der Ehrenvorsitzende, Se. Königliche Hoheit der Großherzog von Oldenburg, verhindert, den Verhandlungen beizuwohnen.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den geschäftsführenden Vorsitzenden hielt als erster Redner Geheimer Regierungsrat Professor Dr. ing. Riedler seinen Vortrag über:

Dampfturbinen.

Von sämtlichen Vorträgen bot dieser fraglos das meiste Interesse, ein Interesse, welches um so mehr berechtigt war, als einmal der Turbinenbau auf vielen Gebieten moderner, besonders elektrischer Kraftanlagen einen scharfen Kampf gegen die bisher gebräuchliche Dampfmaschine führt, und dann bisher bei uns in Deutschland fast nur vom Auslande her, besonders von England und Amerika, Turbinenanlagen ausgeführt wurden. Wie auch der Redner betonte, ist Deutschland auf diesem Gebiete der Technik rückständig und es bedarf sicherlich einiger Jahre scharfer Arbeit, um auch hier diejenige Stellung zu erringen, welche dem Ansehen deutscher Arbeit auf den übrigen technischen Gebieten entspricht.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher der Unterschied zwischen den Kolbenmotoren, welche auf Grund der Spannungsenergie arbeiten, und den Motoren, in welchen die Strömungsenergie wirkt, dargelegt wurde, ging der Vortragende auf die wesentlichen Prinzipien der Turbinen ein. Auch hier werde die Strömungsenergie benutzt und gestatte eine Anwendung nach zweierlei Richtung, erstens durch den Gegendruck des strömenden Strahls (Reaktionsprinzip). Wolle man dieses anwenden, so müsse man die volle Geschwindigkeit des Dampfes, welche etwa 1000 m in der Sekunde beträgt, beim Verlassen des Motors auf 0 reduziert haben, damit eine volle Ausnutzung der Energie stattgefunden habe. Es würde dies zu praktisch nicht verwertbaren Umdrehungsgeschwindigkeiten der Turbinenräder führen.

Man könne aber auch in anderer Weise die Strömungsenergie ausnutzen und zwar nach dem zweiten Prinzip, dem Aktionsprinzip, durch Ausnutzung der Druckwirkung des strömenden Strahls. Zwar sei diese Ausnutzung des Dampfstrahls schon in uralten Zeiten bekannt gewesen, indessen bringe erst die heutige Zeit eine brauchbare und vollkommene Dampfturbine.

Die hauptsächlich in Betracht kommenden Verluste des Dampfes seien Undichtigkeits- und Wärmeverluste. In der bisherigen Kolbendampfmaschine ließen sich die ersteren ohne Schwierigkeit vermeiden, nicht so sehr indessen die letzteren. Der Redner erklärte an dieser Stelle, daß die heutige Kolbendampfmaschine an der Grenze der überhaupt erreichbaren Vollkommenheit angelangt sei, eine weitere wesentliche Verbesserung als ausgeschlossen angesehen werden müsse. Demgegenüber sei es bei Dampfturbinen möglich, die Wärmeverluste des Dampfes nicht unwesentlich zu reduzieren. Größere Schwierigkeiten bereite indes die Verhütung des Dampfverlustes durch Entweichen des Dampfes.

Als Schöpfer der ersten, praktisch brauchbaren Dampfturbine sei der Schwede de Laval anzusehen; er habe zuerst Ende der 80er Jahre bei seinen Turbinen das Aktionsprinzip richtig durchgeführt. Der Dampfstrahl durchfließe die Düsen, welche im ersten Teil eine merkliche Verengerung des freien Querschnitts aufweisen und auf diese Weise eine Umwandlung der Spannungsenergie in Strömungsenergie herbeiführen. Nachdem dies geschehen, erweitern sich die Düsen allmählich, dem zunehmenden Dampfvolumen entsprechend, und legen sich in bekannter Weise seitlich gegen die auf der Peripherie des Rades angebrachten Schaufeln an. Den Besuchern der Weltausstellung in Chicago 1893, von Paris 1900 und den Teilnehmern an dem Ausflug der Schiffbautechnischen Gesellschaft nach Stockholm im vergangenen Sommer dürfte diese Turbine genügend bekannt sein. Charakteristisch für die Motoren ist ihre hohe Umlaufszahl, welche 20000 bis 30000 in der Minute beträgt; die Folge hiervon ist, daß bei nicht absolut ausbalancierten Laufrädern, bei denen auch nur eine ganz geringe exzentrische Lage des Schwerpunktes vorhanden ist, oder sonstige Einflüsse wirksam sind, leicht dynamische Wirkungen in die Erscheinung treten, welche von Laval dadurch paralysiert wurden, daß er seinen Turbinen dünne, biegsame Stahlwellen gab.

Der Nachteil der Laval-Turbinen liegt in ihrer hohen Umdrehungszahl; es besteht bis jetzt keine Arbeitsmaschine irgend welcher Art, bei welcher eine derartig hohe Umdrehungszahl direkt Verwendung finden kann. Das hat zur Folge, daß Laval zwischen die Arbeitsmaschine und seine Turbine ein umfangreiches Zahngetriebe einschalten mußte, um auf diese Weise die Umdrehungszahl sehr bedeutend, mindestens bis auf ein Zehntel herabzusetzen. Hierdurch ist die Verwendbarkeit seiner Turbine beschränkt, so daß Leistungen über 300 P. S. bei Laval-Turbinen im allgemeinen nicht vorgekommen sind.

Überhaupt ist bei allen Dampfturbinen, insbesondere bei der Verwendung an Bord zum Treiben der Schiffspropeller, mit der hohen Umlaufszahl sehr zu rechnen. Es bestehen vier Möglichkeiten, diese Umlaufszahl herabzusetzen. Die Einschaltung von Rädergetrieben ist vorher besprochen, sie schließt die Dampfturbine von großen Betrieben aus. Ein zweites Mittel ist die Abstufung des Dampfdruckes, d. h. die Auflösung des Gesamtgefälles, in zahlreiche Druckstufen. Es ist dies das System, welches Parsons benutzt. In 100 und mehr nebeneinander liegenden Laufrädern läßt er den Dampf arbeiten und erzielt dadurch von Rad zu Rad eine nur geringe Druckdifferenz des Dampfes, folglich auch eine wesentlich geringere Überströmgeschwindigkeit. Ein drittes Mittel zur Verminderung der Umdrehungszahl besteht in der Geschwindigkeitsabstufung, wobei der Dampfstrahl, nachdem er das Rad verlassen hat, zum Zwecke des Abgebens seiner Strömungsenergie auf einige weitere Räder geleitet wird. Das vierte und letzte Mittel besteht in einer gemeinsamen Druck- und Geschwindigkeitsabstufung. Dieses System ist angewendet von Curtis in New York und von Riedler-Stumpf in Berlin.

Auf die Parsons-Turbine eingehend, entwickelte der Redner deren Vorteile und Nachteile. Als Vorteile werden aufgeführt: die Möglichkeit, durch entsprechend viele Abstufungen die Umdrehungsgeschwin-

digkeit beliebig heruntersetzen zu können; das hat zur Folge, daß diese Turbine im Schiffbau, besonders in letzter Zeit, vielfach Anwendung findet. Als Nachteile ergeben sich ohne weiteres die vielen Lauf- und Leiträder, welche besonders bei hohem Dampfdruck unbedingt erforderlich sind, und dadurch unglaublich viel Schaufeln, bis zu 80000, erfordern. Dadurch ergibt sich eine große Kompliziertheit dieser Turbinen. Hinzu kommt, daß zum günstigen Arbeiten derartiger Anlagen eine Abdichtung des Dampfes zwischen den einzelnen Druckstufen unbedingt notwendig ist. Eine derartige wirkliche Abdichtung ist praktisch unausführbar, sie müßte ein dichtes Aufeinandergleiten zwischen den Laufrädern und Leitschaufelrädern unter entsprechendem Drucke zur Voraussetzung haben und hierdurch müßten durchaus unzulässige Reibungen und Abnutzungen entstehen. Deshalb begnügt sich Parsons mit einer angenäherten Abdichtung, indem er den Zwischenraum zwischen zwei Rädern auf etwa $^1/_4$ mm verringert. Das hat sauberste Ausführung zur notwendigen Voraussetzung, auch darf infolge irgendwelcher Abnutzung keine merkliche Deformation der langen, mit zahlreichen Rädern besetzten Walze gegenüber dem umschließenden, festen Leitschaufelbett eintreten. Aus diesem Grunde ist Parsons gezwungen, bei größeren Anlagen seine Turbine in mehrere Teile zu teilen, um so eine bessere Lagerung der laufenden Welle zu erzielen.

Infolge der Expansion des Dampfes beim Durchströmen der einzelnen Druckstufen müssen die Durchmesser der einzelnen Laufräder vergrößert werden, weil es sonst nicht mehr gelingt, die erforderlichen Schaufeln im nächstfolgenden Turbinenrad unterzubringen. Praktisch wird dies nicht von Rad zu Rad, sondern gruppenweise ausgeführt. Aus dieser Konstruktion ergibt sich der weitere Nachteil, daß die Turbinen für größere Anlagen sehr lang und schwer werden, und daß gegenüber der Kolbendampfmaschine wesentliche Ersparnis an Raum und Gewicht nicht eintritt. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß es bei den aus Stahlguß hergestellten Walzen nicht ausgeschlossen ist, daß Gußblasen im Innern der Walzen vorkommen. Hierdurch wird die Schwerpunktslage der Walzen exzentrisch, folglich können und müssen bei hohen Umlaufsgeschwindigkeiten schädliche, einseitige Fliehkraftwirkungen auftreten. Auch die unvermeidlichen axialen Schubkräfte müssen besonders aufgefangen werden; es geschieht dies durch Entlastungskolben, welche in die Turbine eingebaut werden. Hierbei spielt die Abdichtung wiederum eine recht unangenehme Rolle. Allerdings gibt es Turbinen, bei welchen der Dampf in der Mitte der langen Walze eintritt, nach beiden Seiten hin gleichmäßig arbeitet, und somit die Schubkräfte beiderseits aufhebt. Derartige Ausführungen wurden von Westinghouse gebaut.

Um die Turbine zugänglich zu machen, ist es erforderlich, den Deckel abheben zu können, folglich muß das Gehäuse auf seine ganze Länge hin zweiteilig hergestellt werden. Da nun die Schaufeln einer derartigen Turbine nur für eine bestimmte Dampfgeschwindigkeit richtig auskonstruiert werden können, so folgt der weitere Nachteil, daß bei Änderung der Leistung der Turbine, sei es Verminderung, sei es Steigerung, die Dampfausnutzung eine ungünstigere werden muß.

Die Schwierigkeit der Dichtung zu vermindern, war das Bestreben Rateaus, derselbe brachte zwischen je zwei Laufrädern eine Trennungswand des Gehäuses an, welche bis zur Welle hinab reichte, so daß erst dort die Abdichtung auf dem sehr viel geringeren Durchmesser erzielt wurde. Dadurch ist es möglich, das Druckgefälle von Stufe zu Stufe zu erhöhen, die Zahl der Stufen und der Räder zu vermindern, allerdings auf Kosten einer Erhöhung der Umdrehungszahl; auch leidet bei dieser Konstruktion die Einfachheit der Ausführung und die Zugänglichkeit der Turbine.

Die Turbine von Zölly ist der Rateau-Turbine ähnlich; sie bezweckt eine andere Führung des Dampfes dadurch, daß Pelton-Räder in die Rateau-Räder hineingebaut sind; außerdem sind die Schaufeln fächerförmig gestellt.

Über die Gesichtspunkte, welche den Redner und Hrn. Professor Stumpf bei der Konstruktion der Riedler-Stumpf-Turbine geleitet haben, wurden folgende Angaben gemacht: Da bei reiner Druckwirkung des Dampfstrahls und voller Dampfausnutzung die Umfangsgeschwindigkeit des Rades nur halb so groß zu sein braucht wie die Dampfgeschwindigkeit, da ferner die Konstruktion der Laval-Turbine zu hohe Umdrehungsgeschwindigkeiten im Gefolge hat, so mußte durch einstufige Druckwirkungen und ohne Änderung der Dampfgeschwindigkeit der Raddurchmesser so vergrößert werden, daß günstige Strömungsverhältnisse entstanden, sodann durch Geschwindigkeitsabstufungen eine Reduktion der Umlaufszahlen herbeigeführt werden, ferner die Möglichkeit der gleichzeitigen Abstufung von Geschwindigkeit und Druck gegeben sein. Freilich stellte die Vergrößerung des Raddurchmessers bei der hohen Umfangsgeschwindigkeit von 300 bis 400 m/Sek. gewisse Anforderungen an den Konstrukteur und zwar hinsichtlich richtiger Ausnutzung des Materials, der Ausführung und der Berechnung der Fliehkraftwirkungen, letzteres läßt sich aber mit absoluter Sicherheit erreichen.

Als Material der Räder wird 10prozentiger Nickelstahl verwendet. Nach Angabe des Redners lassen sich Räder von 2 m Durchmesser für 3000 minutliche Umdrehungen mit fünffacher Bruchsicherheit gut ausführen, es genüge aber auch schon eine 2- bis $2^1/_2$fache Bruchsicherheit. Auch könne man Flußstahl von 5000 kg Bruchfestigkeit benutzen.

Die Ausbalancierung derartiger Scheiben mache gar keine Schwierigkeit; ohne Mühe lasse sich die Schwerpunkts-Exzentrizität auf $^1/_{100}$ mm reduzieren. Gelagert werden die Wellen derartiger Räder auf beiden Seiten des Laufrades in langen Lagern. Weil fast völlige Ausbalancierung stattgefunden hat, ist der Lauf derartiger Turbinen außerordentlich ruhig; bei 3000 bis 4000 Umdrehungen in der Minute war die Bewegung einer 2000 P. S.-Maschine nicht zu spüren.

Die Schaufeln sind in die Räder nicht eingesetzt, sondern in den Umfang eingeschnitten. Die Beaufschlagung des Rades findet an der Stirn statt, dadurch ist es möglich, den ganzen Zuströmungs-Querschnitt voll auszunutzen.

Die Dampfdüsen haben rechteckigen Querschnitt an der Aufschlagstelle, welcher allmählich aus den runden Rohrquerschnitten mit der von de Laval aufgenommenen Düsenverengerung übergeleitet ist. Dicht aneinandergeschichtet liegen die Düsen im Düsenkranz über dem, die Schaufeln tragenden Stirnkranz des Rades und greifen somit auf der ganzen Peripherie das Laufrad an. Ein axialer Schub ist nicht vorhanden. Um eine Regulierung der Leistung der Turbine herbeizuführen, werden die Düsen von einer Stelle aus nacheinander abgeschützt.

Nach Vorausschickung dieser allgemeinen Gesichtspunkte über die Konstruktion und Wirkungsweise seiner Turbine ging Redner zu den einzelnen Ausführungen über und besprach zunächst eine 500 P. S.-Turbine, welche als Versuchsturbine im Maschinenbau-Laboratorium in der Königlichen Technischen Hochschule untersucht wurde. Dieselbe ist eine einstufige Turbine ohne Geschwindigkeits- und Druckabstufung, sie arbeitete später in den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und betrieb dort die zugehörige Drehstrom-Dynamomaschine mit 3000 Umdrehungen in der Minute. Störungen sind nicht vorgekommen, der Dampfverbrauch betrug bei atmosphärischem Gegendruck 13 kg f. d. Nutzpferdestärke.

Eine zweite größere 2000 P. S.-Turbine wurde nach dem gleichen Prinzip gebaut, ebenfalls zum Be-

triebe einer Drehstrommaschine, dieselbe arbeitet im Elektrizitätswerk zu Moabit. Der Dampfverbrauch betrug, unter Anwendung von Kondensation, 8 kg i. d. Kilowattstunde. Der Dampf hatte einen Überdruck von 13,5 Atmosphären, das Vakuum erreichte nur 85 %. Bei einem Vakuum von etwa 95 % und bei Vermeidung der Strömungsverluste, welche bei dieser ersten größeren Ausführung zugelassen wurden, dürfte der Dampfverbrauch auf 7½ kg für die Kilowattstunde heruntergehen. Auch diese Maschine arbeitet mit 3000 Umdrehungen, bei Herabsetzung der Tourenzahl auf 1500 würde der Raddurchmesser auf etwa 5 m zu erhöhen sein. Wegen des geringen Radgewichts ist es ohne weiteres möglich, das Rad fliegend direkt auf die Welle des Dynamos aufzusetzen.

Eine zweite Art der Riedler-Stumpf-Turbinen sind diejenigen mit Geschwindigkeitsabstufung. Auch von diesen sind in den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft verschiedene ausgeführt worden und haben sich bis jetzt nach jeder Richtung hin bewährt. Die dritte Turbinenart schließlich ist diejenige mit gleichzeitiger Geschwindigkeits- und Druckabstufung, sie läßt sich in der Weise mit fliegenden Rädern ausführen, daß das Rad der Hochdruckturbine auf der einen Seite der Dynamowelle, das Rad der Niederdruckturbine auf der andern Seite der Welle angebracht wird. Zwischen beiden Turbinen liegt die Dynamomaschine. Ohne weitere Schwierigkeiten lassen sich die Riedler-Stumpf-Turbinen auch mit liegendem Laufrad ausführen.

Aus den Vergleichen des Dampfverbrauchs mit anderen Turbinen sei hervorgehoben, daß der Dampfverbrauch der Riedler-Stumpf-Turbine sich günstiger stellt, als der sämtlicher anderen Turbinen. Aus der dem Vortrag beigegebenen Vergleichstabelle sind die geringsten Dampfverbrauche der Laval-Turbine 9,3 kg i. d. Kilowattstunde, der Parsons-Turbine 9 kg, der Curtis-Turbine 8,7 kg, der Riedler-Stumpf-Turbine 7,9 kg. Durch zahlreiche Lichtbilder wurde der Vortrag wirkungsvoll illustriert.

An den Vortrag schloß sich eine Diskussion, in welcher Hr. Boveri in Firma Brown, Boveri & Co. in Mannheim-Käferthal als Vertreter der Parsons-Gesellschaft das Wort ergriff. In seinen Ausführungen erklärte er zunächst, daß nicht Laval, sondern Parsons der Schöpfer der Turbine sei, sodann war er der Meinung, daß gerade durch die große Schaufelzahl der Parsons-Turbine, welche bei 1000 bis 2000 P. S.-Anlagen 30000 betrüge und bei einer Schaufellänge von 5 cm und einer Schaufelbreite von 1 bis 2 cm eine Totallänge von 1½ km, eine Fläche von 25 qm repräsentiere, die Abnutzung der Schaufeln außerordentlich gering sei. Auch seien die Herstellungskosten dieser Schaufeln so niedrig, daß von einer Erhöhung der Anlagekosten nicht die Rede sein könne. Die bemängelten großen Dimensionen der Walzen der Parsons-Turbine seien nicht gefährlich, so betrage die Länge einer augenblicklich in Ausführung begriffenen 10000 P. S. starken Turbine 3,2 m bei 1200 mm Durchmesser. Auch die der Parsons-Turbine als Nachteil vorgehaltenen Entlastungskolben hätten bis jetzt zu irgendwelchen Beanstandungen keinerlei Veranlassung gegeben. Durch Abheben des oberen Deckels sei die Turbine auf einfachste Weise zugänglich gemacht. Desgleichen sei es ohne unangenehme Folgen in bezug auf den Dampfverbrauch möglich, die Geschwindigkeitsverhältnisse der Parsons-Turbine zu regulieren.

Über die Riedler-Stumpf-Turbine sagte Hr. Boveri, daß es ja zweifellos das Verdienst der HH. Riedler und Stumpf sei, zuerst Versuche mit solch großen Rädern gemacht zu haben, sie seien auch die Erfinder der überaus ingeniösen Schaufelräder, allein hiermit sei es noch nicht möglich, eine in jeder Hinsicht brauchbare Maschine zu liefern; eine 5 fache oder nur 2- bis 2½ fache Sicherheit des Laufrades genüge keineswegs, da bei dem Durchgehen der Maschine die Gefahr der Explosion des Rades bestehe. Auf die Frage des Dampfkonsums eingehend, konstatiert der Redner, daß die 2000 P. S.-Riedler-Stumpf-Turbine im elektrischen Werk Moabit mit 3800 Umdrehungen i. d. Minute arbeite und unter Annahme eines Vakuums von 95 % einen Dampfverbrauch von 7,5 kg i. d. Kilowattstunde aufweise. Dieser Dampfverbrauch werde von den neuesten Parsons-Turbinen nicht unwesentlich unterschritten; so wiesen beispielsweise Anlagen in Frankfurt und Mailand einen Dampfverbrauch von 6,2 bezw. 6,4 kg auf! Was die Anwendung der Turbine als Schiffsmaschine anlange, so habe Parsons schon seit 10 Jahren auf diesem Gebiet erfolgreich gearbeitet, bis jetzt seien 11 Schiffe mit zusammen 63400 i. P. S. ausgeführt worden, während zurzeit 7 Schiffe mit zusammen 56000 P. S. in Ausführung sich befänden. Sowohl an Gewicht wie an Raum sei die Parsons-Turbine der gleichwertigen Dampfmaschine ungemein überlegen, sie wiege etwa ⅓ bis ¼ der letzteren, auch mache gerade der geringe Durchmesser dieser Turbine sie zum Einbau in das Schiff geeignet, deshalb müsse man schon heute dieser Turbine bei Passagierdampfern den Vorzug vor den Kolbenmaschinen geben. Bei Kriegsschiffen würden freilich an die Turbine Anforderungen gestellt, welche ihrem Charakter förmlich widersprechen; es sei die Aufgabe gestellt, auch bei verringerter Leistung ökonomisch zu arbeiten. Die verringerte Leistung gehe wieder Hand in Hand mit einer Verringerung der Umdrehungszahl. Dazu biete die Parsons-Turbine auf Grund ihrer Konstruktion das beste Mittel. Aus diesem Grunde habe wohl auch die deutsche Marine augenblicklich zwei Kriegsschiffe, ein Torpedoboot und einen kleinen Kreuzer, mit Parsons-Turbinenanlagen in Auftrag gegeben und zum erstenmal seien hier die Verhältnisse den militärischen Bedürfnissen eines Kriegsschiffes durchaus angepaßt worden. Durch eine derartige Anwendung auf Kriegsschiffen stehe Deutschland an der Spitze der Nationen.

Im Anschluß hieran fragte Hr. Konteradmiral v. Eickstedt, ob das rückläufige Rad der Riedler-Stumpf-Turbine eine neue Sache sein solle, oder aber eine Wiederholung schon bekannter Konstruktionen; bei der Kaiserl. Deutschen Marine spiele für die Anlage von Schrauben bei Turbinen das Areal der Schraube eine wesentliche Rolle. Dieses Areal müsse möglichst groß sein, damit die Schiffe schnell die Fahrt aufnehmen und schnell aus der Fahrt zum Stillstand gebracht werden können. Solange man mit den kleinen Turbinenschrauben zu rechnen habe, würde dieser Punkt stets ein Hindernis sein, Turbinenanlagen auf großen, besonders gepanzerten Schiffen einzuführen.

Im Schlußwort wandte sich Hr. Geheimrat Riedler gegen die Ausführungen des Hrn. Boveri; er erklärte, möglichst objektiv in seinen Ausführungen gewesen zu sein und nach Kräften seine Begründungen aus der Sache selbst hergeleitet zu haben; es liege nahe, daß auch bei objektiver Darstellung die Vertreter der interessierten Gesellschaften sofort auftreten würden und Kritik übten; so liege der Fall auch hier. Es wäre nun sehr wünschenswert gewesen, wenn die Parsons-Gesellschaft durch ihren Vertreter nicht allein das wiedergegeben hätte, was in ihren Katalogen stehe, sondern die wahren Verhältnisse klargelegt hätte; es habe ihn überrascht, daß Hr. Boveri die Schaufellänge einer kleinen Turbinenanlage gleich in Kilometern angegeben hätte. Ferner wundere er sich, daß die Parsons-Turbinen heute zu so außerordentlich hohen Preisen angeboten würden, obgleich nach Angabe des Vorredners die Herstellungskosten so gering seien. Auch seien in den 10jährigen Betrieben dieser Turbinen Störungen vorgekommen dadurch, daß einzelne Schaufeln abgebrochen seien, das sei nicht auf schlechte Arbeit, sondern auf Mängel des Systems zurückzuführen.

Was die bemängelte Sicherheit der Laufräder bei den Riedler-Stumpf-Turbinen anlange, so seien selbstverständlich seine Turbinen mit Regulierung versehen. Diese hydraulischen Regulierungen verhinderten ohne Mühe das Durchgehen der Maschine, da bekanntlich der Druck mit dem Quadrat der Geschwindigkeit steige; wenn die Maschine Lust habe durchzugehen, so kame einfach quadratischer Druck und die Sache sei erledigt. Auf die Frage des Dampfverbrauchs eingehend, betonte der Redner nochmals, daß die angegebenen Zahlen genau der Wirklichkeit entsprechen; auch bei seinen Turbinen lasse sich mit Leichtigkeit der Dampfverbrauch auf 6 kg herabdrücken, und wenn heute Deutschland plötzlich mit den Turbinenkonstruktionen im Kriegsschiffbau an die Spitze der Nationen trete, so bedauere er, daß das mit einer so komplizierten Turbine geschähe.

An den Vortrag des Hrn. Riedler schloß sich derjenige des Direktors der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Hrn. Regierungsbaumeister Zopke, an über das

Telephon im Seewesen.

Der Vortrag war dadurch außerordentlich reizvoll, daß nicht allein alle diejenigen Gebiete der neuesten Zeit, auf welchen das Telephon im Seewesen mit Erfolg Verwendung findet, eingehend behandelt wurden, sondern gerade die neuesten und erfolgreichen Bestrebungen mit großer Deutlichkeit behandelt und durch zahlreiche, vorzüglich ausgefallene Experimente demonstriert wurden. Insbesondere befaßte sich der Vortragende mit der Kommando-Telephonie an Bord; hieran anschließend entwickelte er die Festungstelephonie, unter besonderer Berücksichtigung der Küstenbefestigungen. Ein besonderes Kapitel war der Werfttelephonie gewidmet, die ja im allgemeinen die gleichen Gesichtspunkte hat, wie überhaupt die Telephonie in jedem großen Industriebetriebe. Da es bei allen kaufmännischen Abschlüssen, ferner auf dem gesamten Gebiete des Verteidigungsdienstes an sehr vielen Stellen von hohem Wert sei, daß die aufgegebene Bestellung, der auszuführende Befehl einen urkundlichen Wert besitze, so sei es von jeher ein Bestreben gewesen, derartige, in die Ferne gegebene Bestimmungen seitens des Auftraggebers in durchaus rechtlich verbindlicher Form urschriftlich zu übertragen. Dieses Problem sei in der Neuzeit durch den Telautograph* des amerikanischen Erfinders Elisha Gray gelöst. Mit Hilfe eines entsprechend eingerichteten Projektionsapparates führte Hr. Direktor Zopke diesen Apparat der Versammlung vor und erntete durch die vorzügliche, im ganzen Saale weithin sichtbare, absolut genaue Schreibweise des Instrumentes großen Beifall. In den Küstenbefestigungen der Vereinigten Staaten, insbesondere für den Verkehr von den Entfernungsmesser-Stationen nach den schweren Batterien hin, seien mehrere hundert dieser Apparate im praktischen Gebrauch, desgleichen verwende die Industrie den Apparat an zahlreichen Stellen.

Den Schluß dieses interessanten Vortrages bildete eine kurze Besprechung der Funkentelephonie, d. h. des Fernsprechens ohne Leitungsdraht. Wenn auch auf diesem Gebiete schon einige Schritte getan seien, so sei eine praktische Lösung bis jetzt noch nicht in dem Maße erzielt, wie dies für das öffentliche Leben erforderlich sei. Der Vortragende schloß mit dem Wunsche, daß es deutscher Geistesarbeit vorbehalten sein möge, auch dieses Problem der Funkentelephonie seiner Lösung entgegenzuführen.

Der nächstfolgende Vortrag war der des Kaiserlichen Marinebaumeisters Hrn. G. Berling über

Oberflächenkondensation mit getrennter Kaltluft- und Warmwasserförderung.

Der Vortragende ging zunächst auf die Festsetzung der Grenze der Ökonomie eines Oberflächenkondensators ein und kommt zu dem Resultat, daß sich eine Erniedrigung der Kondensattemperatur nur so lange lohnt, als der im Niederdruckzylinder durch das Sinken der Dampfspannung hervorgerufene Arbeitsgewinn größer ist als der nutzbare Wert der dem Kondensat durch das Kühlwasser entzogenen Energiemenge. Die im Schiffsbetriebe bei Oberflächenkondensation üblichen Luftpumpen sind sogenannte nasse Pumpen; dieselben befördern das Wasser, den nicht kondensierten Dampf und die Luft als Gemisch gemeinsam aus dem Kondensator. Wesentliche Vorteile bietet indessen nach den Darlegungen des Redners eine von ihm konstruierte und von der Firma Otto Schwade in Erfurt ausgeführte Luftpumpe mit getrennter Kaltluft- und Warmwasserförderung. Die Resultate, welche mit dieser Pumpe bis jetzt erzielt wurden, sind durchaus günstige, es erscheint indes wünschenswert, daß noch weiter vergleichende Versuche mit dieser neuen Pumpe, genannt Goliathpumpe, angestellt und veröffentlicht werden.

Der letzte Vortrag des ersten Tages war der des Fabrikbesitzers Hrn. A. C. Holzapfel über den Anstrich der Schiffsböden. In diesem Vortrag und der sich daran anschließenden Diskussion handelte es sich im wesentlichen um die Wirkungsweise der verschiedenen Beschläge und Anstriche von Schiffsböden gegen das Bewachsen mit Seetieren, ein Faktor, der bekanntermaßen von sehr großem Einfluß auf die Geschwindigkeitsverhältnisse der Schiffe ist.

Die Tagesordnung des 19. November wurde durch das übliche Festessen beschlossen.

Am Freitag den 20. November fand um 9 Uhr früh die geschäftliche Sitzung statt, in welcher neben Ergänzungswahlen in den Vorstand der Gesellschaft eine eventuelle Gesellschaftsfahrt im nächsten Herbst zur Besichtigung der Weltausstellung in St. Louis besprochen wurde.

Von den Vorträgen dieses zweiten Verhandlungstages stand an erster Stelle derjenige des Professors Hrn. Dr. phil. Fr. Ahlborn über hydrodynamische Experimental-Untersuchungen. Der sehr beifällig aufgenommene Vortrag zeigte in Lichtbildern die Bewegungen des Wassers, wenn Flächen durch dasselbe hindurchbewegt werden. In ausgiebigstem Maße und mit vorzüglichem Erfolge waren hierbei die Momentphotographie wie der Kinematograph benutzt worden.

Der Vortrag des Geh. Marinebaurats und Schiffbauressort-Direktors Hrn. W. Wiesinger bezog sich auf Betrachtungen über:

Wert und Bedeutung der Lohnformen.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die Lohnfrage im allgemeinen gestreift wurde, ging der Redner auf die vier gebräuchlichsten heutigen Lohnformen über. In klarer und übersichtlicher Weise behandelte er zuerst den Tage- oder Zeitlohn, welchen er überall dort, wo er nicht aus inneren Betriebsursachen berechtigt, oder nicht zu umgehen sei, für die ungerechteste Lohnform erklärte. Der nächste Abschnitt war dem Stück- oder Akkordlohn gewidmet. Bei zutreffender Bewertung der einzelnen Arbeiten und der Leistung eines Normalarbeiters hielt der Vortragende diese Lohnform für die gerechteste. Weniger günstig lautete sein Urteil über die dritte Art des Lohnes, die Zeitprämie, eine Form, die von Amerika herübergebracht worden sei und für deren Einführung in Deutschland sich in neuester Zeit die Stimmen mehrten. Die letzte Art der Lohnform, Lohn mit Gewinnbeteiligung, habe bis jetzt dort, wo sie eingeführt sei, die gehegten Erwartungen nicht erfüllt; für diese Art der Löhnung sei unsere heutige Zeit noch nicht genügend reif. In seiner Schlußbetrachtung empfahl der Redner, gemeinsam unter der Voraussetzung gewisser normaler Werkstattseinrichtungen und Arbeitsbedingungen eine Normalbewertung der Arbeitsleistungen vorzunehmen. Die Benutzung der-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1893 Heft 10 S. 445.

artig gemeinsam festgestellter Bewertungen würde eine Sicherheit dafür geben, daß die berechtigten Ansprüche sowohl der Arbeiter wie der Arbeitgeber mehr wie bisher befriedigt würden. Wenn die auf Grund dieser Normalwerte festgesetzten Tarifsätze längere Zeit Gültigkeit behielten, so würde dadurch das Vertrauen der Arbeitnehmer zu ihren Arbeitgebern gestärkt; insbesondere empfahl Redner den deutschen Werften dieses Prinzip. Eine Zugrundelegung solcher Normalwerte, die die richtige Bemessung der Akkordsätze der einzelnen Werften wesentlich erleichtern werde, müßte den Erfolg haben, daß der Konkurrenzkampf sich nicht auf Kosten des Arbeiters abspiele, sondern auf dem vornehmeren geistigen Gebiete.

An den interessanten Vortrag schloß sich eine ziemlich lebhafte Diskussion, in welcher die Ansicht teils für, teils gegen die verschiedenen Lohnformen, und gleichzeitig Mutmaßungen über die Lohnform der Zukunft ausgesprochen wurden.

Ein Passus aus dem Vortrage sei besonders hervorgehoben, der zum Nachdenken anregt; der Passus lautete: „Für staatliche Betriebe halte ich die Lohnform der Zeitprämie für wenig geeignet, da in diesen ein Erwerb im Sinne der Privatindustrie nicht erzielt zu werden braucht.“

Von besonderem Interesse für die speziellen Schiffbauer war der vorletzte Vortrag des Hrn. Schiffbau-Ingenieur K. G. Meldahl über:

Materialspannungen in ausgeschnittenen und verdoppelten Platten.

Der Redner kam auf Grund seiner sehr eingehenden Untersuchungen, welche sich seinen vorjährigen Arbeiten über die Festigkeit des U-Balkens würdig an die Seite stellten, zu dem Resultat, daß Doppelungen, welche in Ausdehnung nicht sehr groß sind, oder keine reichliche Dicke besitzen, eine verhältnismäßig sehr geringe Wirkung ausübten, und daß bei Beanspruchungen, bei denen die Dehnung der Platte von einem Widerstand derselben nicht abhängt, eine Doppelung in den meisten Fällen nichts nütze, daß also das dafür erforderliche Material gespart werden könne. Wenn eine Doppelung von Nutzen sein solle, müsse sie drei- bis viermal so groß wie der Ausschnitt sein und dieselbe Dicke haben wie die Platte, auch seien die Nietlöcher so anzuordnen, daß sie nicht an die Ecken des Ausschnittes kommen.

Den Schluß der Arbeiten des zweiten Tages bildete der Vortrag des Fabrikbesitzers Hrn. J. Pohlig über die Entladung von Schiffen mit Berücksichtigung der zweckmäßigsten Bauart der letzteren.

Die 5. Hauptversammlung fand ihren Abschluß in einer Besichtigung der Werkstätten der Aktiengesellschaft Mix & Genest. Durch das Entgegenkommen dieser Firma war den Teilnehmern der Versammlung Gelegenheit geboten, die vorzüglich eingerichteten Telephon- und Telegraphenwerke der genannten Firma kennen zu lernen und sich durch Augenschein zu überzeugen, daß die hervorragende Leitung des Unternehmens, verbunden mit sorgfältigster, gewissenhaftester Ausführung aller Einzelheiten, die gesunde Grundlage bildet, auf welcher der Weltruf dieser deutschen Firma aufgebaut ist. Als hübsche Erinnerung an den Besuch wurde jedem Teilnehmer ein mit Widmung versehenes Citophon zur sofortigen Anbringung in der Wohnung überreicht.

Professor *Oswald Flamm.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Neues über Thomasschlackenmehl.

Die Mitteilung, daß es möglich ist, billigeres Thomasmehl herzustellen dadurch, daß man die Schlacke dämpft, ist sowohl von Industriellen wie auch Landwirten mit großem Interesse aufgenommen worden. Einer ganzen Reihe von Firmen des In- und Auslandes mußten die Erfinder und Patentinhaber genannt werden, und sind mit drei Thomasstahlwerken die Verhandlungen bereits so weit gediehen, daß wahrscheinlich schon zum Frühjahr 1904 gedämpftes Thomasmehl unter voller Garantie in den Handel kommen wird. Auch das Großkapital hat schon Schritte getan, diese wertvolle Erfindung zu erwerben.

Die praktischen Landwirte haben sich indessen bis jetzt um die Erfindung merkwürdigerweise recht wenig gekümmert, obwohl das neue Thomasmehl gerade ihnen Vorteile bringen soll sowohl in Form von sicheren Ernten als auch in geringeren Betriebsunkosten.

Durch eine Reihe von landwirtschaftlichen Versuchsstationen sind die ersten Proben genau untersucht worden, und zwar war die Probe I das Material, wie es ohne besondere Achtsamkeit aus den Kesseln hervorgeholt und nur einmal gesiebt wurde, so daß die größeren Eisenteile, Schlacken usw. entfernt waren. Mit je einem Zentner f. d. Morgen von diesem Material hat der Erfinder, Hr. Gutsbesitzer Schulte-Steinberg in Düren bei Langendreer (Westfalen), ganz außerordentliche Erfolge erzielt, nur leider versäumt, ungedüngte Parzellen liegen zu lassen, so daß genaues Zahlenmaterial nicht vorgelegt werden kann.

Die Analysen haben folgende Resultate ergeben:

	Feuchtigkeit in %	Glühverlust in %	Gesamt-Phosphorsäure in %	Zitratlösliche Phosphorsäure in %	Letztere in % der Ges.-Phosphorsäure	Feinmehl in %
1	5,90	2,41	14,92	10,87		63,2
2	—	—	17,30	11,60		—
3	—	—	17,20	11,65	67,17	67,0
4	—	—	16,82	11,67	69,38	63,8
5	4,8	—	16,90	11,5		—
6	—	—	17,29	11,44		—
7	—	—	17,08	11,97	70,08	51
8	—	—	17,52	11,77	67	52,2
im Mittel	5,35	2,41	16,88	11,56	68,41	59,4

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß dieses Produkt nicht absolut staubtrocken war, aber niemals mehr als höchstens 6 % Wasser enthielt. Dadurch aber läßt sich dieses Mehl viel leichter streuen und fliegt nicht so davon wie das heutige Thomasmehl. Auffallend ist, daß die Menge der zitratlöslichen Phosphorsäure verhältnismäßig niedrig und trotzdem von so kolossaler Wirkung ist. Die Resultate sind in besonderen Gutachten niedergelegt. Ob die Wirkung auch dem gelöschten Kalke, der im neuen Thomasmehl entschieden mitwirkt, zuzuschreiben ist, werden die zahlreich angestellten Düngungsversuche ergeben, und angenehm müßte es dem Erfinder sein, wenn sich praktische Landwirte äußern wollten, ob sie dieses gröbere, nicht staubende Thomasmehl dem stark staubenden vorziehen oder nicht.

Die Probe II, die von den landwirtschaftlichen Versuchsstationen untersucht worden ist, war sorgfältiger hergestellt, ganz trocken und zweimal gesiebt; dieser Dünger staubte schon mehr oder weniger und ergab folgende Resultate:

	Feuchtigkeit in %	Glühverlust in %	Gesamt Phosphorsäure in %	Zitratlösliche Phosphorsäure in %	Letztere in % der Ges.-Phosphorsäure	Feinmehl in %
1	—	1,56	19,89	13,77	—	66,5
2	—	—	19,80	14,00	—	—
3	—	—	19,80	14,20	71,7	81
4	—	—	19,51	13,66	70,02	78,6
5	0,04	—	18,6	13,7	—	—
6	—	—	19,86	14,03	—	—
7	—	—	19,61	14,27	72,77	76
8	—	—	19,69	14,26	72	85,9
9	—	—	19,54	14,25	73	74
I. Mittel	0,04	1,56	19,59	14,02	71,90	77

Diese Steigerung des Prozentsatzes an zitratlöslicher Phosphorsäure hat selbstverständlich auch höhere Produktionskosten zur Folge, und würde 1 Zentner hiervon schon wieder um 20 bis 30 Pfg. teurer sein müssen als das erste Produkt. Nichtsdestoweniger haben es sich die Versuchsansteller angelegen sein lassen, noch ein drittes Fabrikat herzustellen in derselben Trockenheit und Feinheit wie das heute übliche Thomasmehl, und sind auch diese Proben landwirtschaftlichen Versuchsstationen zugesandt worden. Die Resultate der Untersuchungen dieses feinen Mehls stehen indessen noch aus und dürften Veranlassung geben zu neuen Besprechungen und Versuchen. Dieses Produkt wurde dadurch erreicht, daß man die sehr leicht zerdrückbaren größeren Teile durch eine bezw. zwei Rohrmühlen gehen ließ.

Daß die Herstellung durch das dreimalige Sieben des Produkts und durch peinliche Achtsamkeit wieder mehr verteuert wird, liegt auf der Hand, und erscheint es sehr fraglich, ob solches Mehl tatsächlich besser wirken wird als Mehl, das nur einmal gesiebt ist. Beinahe möchte es scheinen, als ob diese Erfindung die ganze Theorie der Zitronensäurelöslichkeit ins Wanken zu bringen berufen sei, weil doch das einmal gesiebte, niedrigprozentige, gedämpfte Thomasmehl viel größere Erfolge bereits gezeitigt hat, wie das fast 6 bis 7 % höherprozentige staubfreie alte Thomasmehl. Heute hält niemand mehr das schwefelsaure Ammoniak für absolut minderwertiger als den Chilisalpeter. Es hat auch schwere Kämpfe gekostet, dem schwefelsauren Ammoniak die heutige Stellung zu erobern.

Wie oben bereits angedeutet wurde, dürfte das neue, durch Dämpfen der Schlacken hergestellte Thomasmehl recht bald auf den Markt kommen; es wird alsdann und auch schon jetzt Aufgabe der Landwirte sein, ihre Meinung zu äußern, was sie lieber kaufen und probieren würden, erstens das 15 proz. feingemahlene alte Thomasmehl oder zweitens das 18 proz. dreimal gesiebte neue Thomasmehl, oder drittens das 14- bis 15 proz. zweimal gesiebte neue Thomasmehl, oder viertens das 10- bis 11 proz. einmal gesiebte neue Thomasmehl, das ganz wesentlich billiger sein wird, als das heutige Mehl, und dessen Wirkung, wenigstens in den vorliegenden Versuchen, ganz enorm war.

Alle Versuchsansteller aber werden schon heute gebeten, ihre Erfahrungen an die Landwirtschaftliche Winterschule in Dortmund mitteilen zu wollen, damit die Meinungen zusammengestellt und verarbeitet werden können.

Dr. Müller, Dortmund.

Großbritanniens Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1903.

Nach den Ermittlungen der „British Iron Trade Association“ betrug die Roheisenerzeugung Großbritanniens:

		Tonnen zu 1000 kg
im ersten Halbjahr	1903	4 449 062
„ „ „	1902	4 162 022
„ „ „	1901	3 946 697

Die Roheisenerzeugung des letztverflossenen Halbjahres hat sich demnach, verglichen mit derselben Zeit des Vorjahres, um 287 040 t, mit der des Jahres 1901 um 502 365 t gehoben. Hinsichtlich der verschiedenen Arten des Roheisens verteilte sich die Erzeugung in den ersten sechs Monaten der letzten beiden Jahre wie folgt:

	1901	1902
Puddel- u. Gießereiroheisen	1 891 118	2 129 854
Hämatitroheisen	1 795 074	1 743 526
Thomasroheisen	369 875	463 673
Spiegeleisen	105 955	112 009
	4 162 022	4 449 062

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen betrug:

im ersten Halbjahr	1903	$350\frac{1}{4}$
„ „ „	1902	$345\frac{1}{12}$
„ „ „	1901	$339\frac{1}{2}$

Obgleich die Zahl der im Betrieb befindlichen Öfen in der ersten Hälfte des laufenden Jahres größer ist als die des gleichen Zeitraumes der Jahre 1901 und 1902, bleibt sie dennoch beträchtlich hinter derjenigen des ersten Halbjahres 1900 zurück, wo 397 Öfen unter Feuer waren.

Kohlenförderung in den Niederlanden 1902.

Nach dem Jahresbericht der Bergbauverwaltung wurden in den Niederlanden im Jahre 1902 insgesamt 399 133 t Steinkohlen gefördert, d. i. 86 416 t mehr als im vorhergehenden Jahre. An dieser Ausbeute waren folgende vier Kohlengruben beteiligt: 1. Domaniale Steenkolenmijnen in Kerkrade mit 173 084 t, 2. Grube Neuprick-Bleijerheide in Kerkrade mit 60 310 t, 3. Grube Oranje-Nassau in Heerlen mit 142 016 t, 4. die neue Grube Willem-Sophia in Speckholzerheide mit 23 723 t. Der Jahreslohn der Kohlenarbeiter, einschließlich des Aufsichtspersonals, betrug im Durchschnitt 618,61 Fr. Es waren 1486 Personen beschäftigt, von welchen 1159 unter und 327 über Tage arbeiteten.

Lütticher Weltausstellung.

Im Monat April des Jahres 1905 wird in Lüttich unter dem Protektorat des Königs der Belgier eine ungefähr sechs Monate dauernde Internationale Ausstellung eröffnet werden. Dieselbe begreift in der Hauptsache künstlerische, wissenschaftliche, industrielle, Handels- und Kolonialabteilungen. Die Abteilung für Wissenschaft wird sowohl die verschiedenen Stufen des Unterrichts als auch die für Literatur, Wissenschaft und Kunst dienenden Geräte und Verfahren veranschaulichen. Die Abteilung für Industrie dehnt sich auf alle Produkte und Verfahren und alles Material sowohl der Industrie als der Landwirtschaft aus. Den Sondergruppen der Bergwerke, der Metallurgie, der Mechanik, der Elektrizität, der Waffenfabrikation und der mechanischen Fahrmittel soll eine besondere Ausdehnung gegeben werden. Der Verwaltungsrat der Aktiengesellschaft der Lütticher Ausstellung steht unter dem Vorsitz von Ernst Nagel-

macker. Dieser Verwaltungsrat hat seine Vollmachten an ein Exekutivkomitee übertragen, an dessen Spitze der Bankier Emil Digneffe steht.

Denkmal für Louis Berger.

Das zur Ehrung Louis Bergers auf dem Hohenstein bei Witten errichtete Denkmal steht vollendet da. Turm und Terrassen, im vorigen Jahre nach einem Entwurf des Architekten Paul Baumgarten in Berlin erbaut, finden allgemeinen Beifall. An einer Außenseite des Turmes ist das von dem Bildhauer Arnold Künne in Berlin geschaffene, wohlgelungene, in Kupfer getriebene Bildnis Bergers angebracht. Da dieses erst vor kurzem geliefert wurde, so war es nicht möglich, in diesem Sommer, wie geplant, die Feier der Einweihung des Denkmals stattfinden zu lassen; der ungünstigen Jahreszeit wegen mußte diese jetzt darauf beschränkt werden, daß in Gegenwart eines Vertreters der Familie Berger und der Mitglieder des geschäftsführenden Ausschusses die Enthüllung des Bildnisses geschah. Unter demselben steht die Inschrift: „Dem treuen Freunde des Volkes und mutigen Verfechter seiner Rechte, dem allzeit hilfsbereiten Manne errichtet von Freunden und Verehrern.“ Alle nah und fern, welche Berger Liebe und Dankbarkeit bewahrt, insbesondere diejenigen, welche durch einen Beitrag die Errichtung des Denkmals ermöglicht haben, sind eingeladen, das Denkmal zu besichtigen. Einem jeden wird sein Anblick eine Freude und der Aufenthalt in der schönen Umgebung ein Genuß sein.

Es ist beabsichtigt, im nächsten Sommer eine Erinnerungsfeier an Berger bei dem Denkmal zu veranstalten.

Industrielle Rundschau.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation.

Der Rohgewinn betrug 3 644 427 ℳ (gegen 3 684 424 ℳ im Vorjahr). Hierzu haben beigetragen: Hasenwinkel 112 346 ℳ, Engelsburg 6928 ℳ, Karolinenglück 541 955 ℳ, Fentsch 3204 ℳ, Quarzitgruben 5700 ℳ. Die sonstigen Grubenbetriebe haben Zubußen erfordert. Die Stahlindustrie hat im abgelaufenen Jahr ebenso wie in den beiden Vorjahren eine Dividende nicht erbracht, was wiederum auf das bereits in den Vorjahren hervorgehobene Mißverhältnis zwischen den Rohmaterialpreisen und den Verkaufspreisen der Fabrikate zurückzuführen ist. Nach Abzug der gesamten Abschreibungen im Betrage von 1 589 594 ℳ verblieb ein Reingewinn von 2 051 834 ℳ (2 105 133 ℳ), aus dem nach Abzug der statutarischen und kontraktlichen Tantiemen wie im vorigen Jahr eine Dividende von 7 % auf das dividendenberechtigte Kapital von 25 200 000 ℳ bezahlt wurde, während man den verbleibenden Rest wie in früheren Jahren zu Gratifikationen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben verwendete. Über die einzelnen Betriebe teilt der Bericht folgendes mit: Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 204 225 t (173 568 t) und die Gesamteinnahme dafür 28 172 655 ℳ (27 772 796 ℳ); der Absatz an Roheisen überstieg den vorjährigen um rund 17 000 t. In das mit dem 1. Juli d. J. begonnene neue Rechnungsjahr sind 83 667 t Gesamtaufträge einschließlich des verkauften Roheisens übernommen worden. Der Absatz der Stahlindustrie betrug 61 814 t (57 831 t), die Einnahme 7 599 005 ℳ (7 376 959 ℳ). Die Jahreserzeugung der älteren drei Zechen an Steinkohlen betrug 963 041 t, an Koks wurden 129 160 t und an Briketts auf Zeche Engelsburg 141 507 t hergestellt. Die Jahresproduktion der Zeche ver. Karolinenglück betrug an Steinkohlen 246 635 t, an Koks 94 720 t. In betreff der Eisensteingruben im Siegener Revier hat sich die Tätigkeit des Vereins ebenso wie im Vorjahr auf Vortreiben des Stollens auf Grube Wasserberg beschränkt. Auf der Lothringer Eisensteingrube Fentsch wurde mit den Aufschluß- und Vorrichtungsarbeiten auch im verflossenen Geschäftsjahr fortgefahren und der Abbau der Erze im Verhältnis zu den vorliegenden Aufträgen vorgenommen. Der Bericht betont, daß die Verwaltung sich bemühen wird, auch weiterhin Geschäfte nach dem Ausland trotz der gedrückten Preise abzuschließen, da der inländische Bedarf sich noch nicht derart entwickelt habe, daß bei der außerordentlich gesteigerten Erzeugungsfähigkeit der inländischen Werke genügender Absatz im Inland gefunden werden könne. Unter Betriebsverbesserungen werden die Einrichtungen zur Reinigung der Hochofengase und die Nutzbarmachung der letzteren für eine Gaskraftmaschinenanlage besonders hervorgehoben.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Bochum.

Der jetzt vorliegende Geschäftsbericht bezeichnet das Jahr 1902/03 in erheblichem Maße als Baujahr, das Werte geschaffen hat, die auf die Ergebnisse des Geschäftsjahres noch keinen Einfluß ausüben konnten. Neu eingerichtet wurden die 700 mm-Trägerstraße, Anlagen zur Herstellung von Schienen und Schwellen, eine Mitteleisenstraße, eine Drahtstraße und verschiedene andere Anlagen. Der Grundbesitz hat sich um etwa 16 ha vermehrt, die zum Absturz von Hochofenschlacke angekauft wurden. Die Gesellschaft beteiligte sich durch Übernahme von Aktien an dem Minettevorkommen der Société anonyme de Moutiers, die am 14. September 1900 zur Ausbeutung der bei Briey liegenden 696 ha großen Erzkonzession gegründet wurde. Das Erzvorkommen wird als ganz gut bezeichnet. Von der Förderung fallen der Gesellschaft 25,67 % zu. Die Förderung sämtlicher Gruben der Gesellschaft betrug 526 862 t Minette, die von den eigenen Hochöfen übernommen wurden. In den vier Hochöfen wurden 215 200 t (im Vorjahr 190 197 t) Roheisen erblasen. Die Herstellung des Stahlwerks betrug 198 251 t (177 058 t) Rohblöcke. Im Walzwerk wurden 176 124 t fertiger Ware hergestellt. Auf der Abteilung Bochum wurden 794 904 t (im Vorjahr 719 928 t) Kohlen gefördert und 324 657 t 271 093 t) Koks hergestellt. Da sich die Erhöhung der Roheisenerzeugung sowohl mit Rücksicht auf den Walzwerksbetrieb als auch auf die in größerem Umfang eingeführte Verwendung der Hochofengase als unumgänglich notwendig erwiesen hat, ist die Gesellschaft mit dem Bau eines fünften Hochofens vorgegangen. Die Entwicklung der Erzeugung und des Absatzes im ersten Viertel des neuen Geschäftsjahres wird als befriedigend bezeichnet. Das Gewinn- und Verlustkonto

schließt nach 1632057 ℳ Abschreibungen mit einem Überschuß von 341809 ℳ, wovon 1108 ℳ dem Reservefonds überwiesen und 340701 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A. G., Kalk bei Köln a. Rh.

Der Bericht des Vorstandes führt aus, daß besonders der Werkzeugmaschinenbau unter dem Daniederliegen der Industrie zu leiden hatte. Die Preise waren infolge des großen Angebotes so gedrückt, daß das Werk, um Beschäftigung zu erhalten, Preise annehmen mußte, die von vornherein jeden Gewinn ausschlossen, zum Teil sogar verlustbringend waren. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Rohgewinn von 181979 ℳ, wovon für Abschreibungen 178648 ℳ verwendet wurden, so daß ein Reingewinn von nur 3330 ℳ übrig bleibt, welcher sich durch den Gewinnvortrag des vorigen Geschäftsjahres im Betrage von 163510 ℳ auf 166840 ℳ erhöht. Der nach Abzug der Rücklage für den Reservefonds verbleibende Restbetrag von 166674 ℳ wurde auf neue Rechnung vorgetragen.

Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch.

Die Werke in Dahlbruch und Riga waren in der ersten Hälfte des Betriebsjahres nur ungenügend beschäftigt. Aufträge konnten nur zu ganz niedrigen, in vielen Fällen verlustbringenden Preisen hereingeholt werden. Erst in der zweiten Hälfte des Jahres besserte sich die Beschäftigung, so daß die Werkstätten in Dahlbruch ihre volle Tätigkeit entfalten konnten, während das Werk in Riga nur vorübergehend mit Tag- und Nachtschichten arbeitete. Die Abteilung Dahlbruch verdankt den Gasmotoren, für deren Bau nach System Körting die Gesellschaft die Konzession erlangt hat, eine große Anzahl von Aufträgen. Der schlechte Geschäftsgang in der Eisenindustrie Rußlands hat den Ertrag der Abteilung Riga sehr ungünstig beeinflußt. Es wurden im Jahre 1902/03 fakturiert 5667787 kg im Werte von 2896250 ℳ gegen 4040484 kg zu 2853075 ℳ im Vorjahr. Die Bilanz schließt mit einem Rohgewinn einschließlich eines Vortrages aus dem vorigen Jahre von im ganzen 170010,64 ℳ ab, die zu Abschreibungen verwendet wurden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Geheimrat Dr. ing. C. Lueg.

Am 2. Dezember beging der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Hr. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg die Feier seines siebzigsten Geburtstages. Infolge der Schonung, die der Jubilar sich wegen seines Gesundheitszustandes noch immer aufzuerlegen hat, mußte, wie schon bekannt, der Vorstand des Vereins die Feier, die zuerst zum 6. Dezember, dann zum 20. Dezember d. J. zur Erinnerung an die unter Führung des Hrn. Carl Lueg erfolgte Neubegründung des Vereins in Verbindung mit dem siebzigsten Geburtstag begangen werden sollte, bis zum Frühjahr hinausschieben. Aber trotzdem haben die weiten Kreise seiner Verehrer es sich nicht nehmen lassen, des Geburtstages herzlich zu gedenken. Die zum Ausdruck gekommenen Glückwünsche ließen erkennen, welche große Rolle der Gefeierte im industriellen wie im öffentlichen Leben spielt. Zahlreiche Glückwünsche aus der Industrie trafen im Laufe des Tages ein und außerdem erschien der Rheinische Provinzialausschuß, dem er schon lange angehört, persönlich vollzählig. Vom Zentralverband deutscher Industrieller war ein Schreiben eingegangen, in welchem darauf hingewiesen wurde, daß er eines der größten Werke der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit weitem, scharfem Blick und sicherer Hand durch lange Perioden des Niedergangs wie in den Zeiten des Aufschwungs so geführt habe, daß dieses Werk gegenwärtig zu den hervorragendsten Zierden der deutschen Industrie gehöre und wesentlich dazu beigetragen habe, der deutschen Arbeit die Anerkennung auf dem ganzen Erdenrund zu erwerben. Weiter wird der Verdienste des Gefeierten im Kampf gegen den Freihandel gedacht und der regen Tätigkeit, die Geheimrat Lueg in zahlreichen wichtigen Vereinigungen zur Pflege wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Interessen entfaltet hat.

In erster Linie gedachte natürlich des Tages die Gutehoffnungshütte, in deren Diensten Carl Lueg 48 Jahre hindurch gestanden hat; die wenige Tage vorher stattgehabte Generalversammlung sprach ihm herzlichen Dank aus und richtete das folgende Telegramm an ihn:

„Die Generalversammlung der Gutehoffnungshütte nimmt mit tiefstem Bedauern Kenntnis von Ihrem Entschluß, Ende dieses Jahres Ihr Amt als Vorstandsmitglied niederzulegen, in welchem Sie mit aufopferndster Pflichttreue den Verein seit Bestehen desselben vertreten haben. Die Versammlung spricht Ihnen den aufrichtigsten, herzlichsten Dank aus für Ihr unermüdliches, verdienstvolles Wirken zum Wohle des Vereins, seiner Beamten und Arbeiter, hat Sie einstimmig zum Mitglied des Aufsichtsrats gewählt und gibt der frohen Hoffnung Ausdruck, daß Sie noch lange Jahre dem Kollegium mit Ihrer reichen Erfahrung und bewährtem Rate treulich zur Seite stehen werden. Möge Ihre Gesundheit sich bald wieder festigen und frische Schaffensfreudigkeit und Familienglück Ihren Lebensabend verschönern. Dazu Ihnen und Ihrer verehrten Gattin ein herzliches Glückauf!"

Der Vorsitzende des Aufsichtsrats der Gutehoffnungshütte Hr. Geheimrat Haniel überreichte ferner zum Geburtstag Meisterwerke von Oswald Achenbach und Munthe.

Erfreulich ist, daß die Erholung des Jubilars zwar langsam, aber sicher fortschreitet, so daß die frohe Aussicht vorhanden ist, daß er der nunmehr für das Frühjahr geplanten Feier in voller Gesundheit und gewohnter Frische beiwohnen kann.

Während des Druckes des vorliegenden Heftes geht uns folgende Nachricht zu:

Geheimrat Carl Lueg, Vorsitzender des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute", wurde zum Mitglied des Herrenhauses auf Lebenszeit berufen.

Metallurgie. Zeitschrift für die gesamte metallurgische Technik.

Wir freuen uns, mitteilen zu können, daß Hr. Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers in Aachen sich entschlossen hat, unter obigem Titel eine Zeitschrift herauszugeben, die als Ergänzung zu der Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen „Stahl und Eisen" gedacht ist. Ihre Aufgabe soll sein, über die Fortschritte der gesamten metallurgischen Technik — ausgenommen das Eisenhüttenwesen — schnell und eingehend zu berichten, und zwar soll sie am 9. und 22. eines jeden Monats erscheinen.

Die Verlagsbuchhandlung von Wilhelm Knapp in Halle a. S. erklärt sich bereit, den Mitgliedern unseres Vereins die neue Zeitschrift „Metallurgie" zu dem ermäßigten Preise von 12 *M* jährlich, anstatt 16 *M*, bei portofreier Zusendung zu liefern.

Es ist uns angenehme Pflicht, unsere Mitglieder aufzufordern, recht zahlreich von dem gebotenen Vorteil Gebrauch zu machen.

Die Geschäftsführung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Brauns, Hugo, Inhaber des Eisenwerks Hugo Brauns (vorm. Dortmund-Düsseldorfer Eisenwerke, Gerlach & Co.), Dortmund.

Corvée, F., Ingénieur Civil, 53 Cours du Fare, Dijon (Côte-d'Or), Frankreich.

von Cotzhausen, F. W., Ingenieur, Carlshütte, Diedenhofen.

Dunker, August, Ingenieur der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktiengesellschaft, Köln-Deutz.

Gilles, W., Betriebschef der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktiengesellschaft, Köln-Deutz.

Hansen, H., Direktor der Saarbrücker Gußstahlwerke, Akt.-Ges., Malstatt-Burbach.

Holz, Otto, Dipl. Ingenieur, Walzwerk Neu-Oberhausen II.

Lampe, Wilhelm, Kaufm., Direktor der Aktiengesellschaft für Apparate- u. Kesselbau, Aachen, Augustastraße 49.

Lassek, M., Betriebsleiter des Krefelder Stahlwerks, Krefeld, Gladbacherstraße 3.

Mirbach, A., Oberingenieur der Dortmunder Union, Dortmund.

Moritz, Adolf, Direktor, Weilburg.

Rosenberg, Dr. Georg, Berlin W. 66, Mauerstr. 86/88.

Steinbrecht, E., Direktor der Chemischen Fabrik Rhenania, Aachen.

Teichgräber, G., Direktor de las Minas de hierro del Incio, Puebla de Brollon, Prov. Lugo, Spanien.

Zahlbruckner, August, Ingenieur, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien I, Kärnthnerstr. 55.

Verstorben:

Miller, Martin, Direktor, Krefeld.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 20. Dezember 1903, nachm. $12^1/_2$ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Vorstandswahl.
2. Bericht des Hrn. Ingenieur Abg. Heinr. Macco-Siegen über seine Reise nach den Vereinigten Staaten.
3. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Köttgen-Berlin über elektrischen Antrieb von Walzwerken.
4. Stiftung und Verleihung einer Denkmünze.

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag, den 19. Dezember, abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale Nr. I der Städtischen Tonhalle eine gemütliche Zusammenkunft der **Eisenhütte Düsseldorf,** Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung: Vortrag des Hrn. Zivilingenieur Karl Iffland-Dortmund über: Vorteile und Nachteile bei den verschiedenen Arten der Kraft-Erzeugung und -Verteilung.

lan

